# AREAS DE PROTECCION MUNICIPAL

TURI

# ÍNDICE GENERAL


LISTA DE ABREVIATURAS ..... 6

RESUMEN EJECUTIVO ..... 7

ANTECEDENTES ..... 11

CAPÍTULO I ..... 13

1. INTRODUCCIÓN ..... 13

1.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN ..... 15
1.2 OBJETIVO GENERAL ..... 17
*1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico ..... 17*
1.3 ASPECTOS LEGALES ..... 17
*1.3.1 Constitución de la República del Ecuador ..... 19*
*1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre ..... 20*
*1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) ..... 20*
1.4 MARCO CONCEPTUAL ..... 21
*1.4.1 Áreas de Reserva Forestal ..... 21*
*1.4.2 Ambiente ..... 21*
*1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI) ..... 21*
*1.4.4 Zonificación ..... 22*
1.5 MARCO METODOLÓGICO ..... 22
*1.5.1 Fase Inicial ..... 22*
*1.5.2 Recopilación de la información secundaria ..... 23*
*1.5.3 Análisis de la información ..... 24*
*1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos ..... 24*

CAPÍTULO II ..... 25

2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO ..... 25

2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA ..... 25
*2.1.1 Ubicación Política ..... 25*
*2.1.2 Ubicación Geográfica ..... 25*
*2.1.3 Delimitación y redelimitación del área ..... 26*
2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA ..... 26
*2.2.1 Tenencia de la tierra ..... 26*
*2.2.2 Servicios básicos e infraestructura ..... 27*
*2.2.3 Población ..... 29*
*2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas) ..... 31*
*2.2.5 Salud y otros servicios ..... 31*
*2.2.6 Educación ..... 31*
*2.2.7 Vías de acceso ..... 33*
2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS ..... 33
*2.3.1 Nivel organizacional ..... 33*
*2.3.2 Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) ..... 33*
*2.3.3 Actividades Productivas ..... 35*
*2.3.4 Capacitación ..... 35*
*2.3.5 Migración ..... 42*
*2.3.6 Manejo y conservación de suelos ..... 43*
*2.3.7 Análisis de costos de producción ..... 43*

**2.4 ECOLOGÍA ..... 45**
*2.4.1 Datos climáticos ..... 45*
*2.4.2 Suelos ..... 46*
*2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra ..... 51*
**2.5 RECURSOS NATURALES ..... 53**
*2.5.1 Recursos Hídricos ..... 53*
*2.5.2 Calidad Biológica del Agua ..... 55*
*2.5.3 Calidad Físico-Química del agua ..... 58*
*2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos ..... 59*
*2.5.5 Recursos faunísticos ..... 61*
*2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB) ..... 71*
**2.6 RECURSOS TURÍSTICOS ..... 72**
*2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales ..... 72*

**CAPÍTULO III ..... 76**

**3. ZONAS DE VIDA DE LA APM ..... 76**

**3.1 MATORRAL HÚMEDO MONTANO (SIERRA, 1999) ..... 76**
**3.2 MATORRAL ESPINOSO TUMBESINO ANDINO (BÁEZ *ET AL.*, 2010). ..... 76**

**CAPÍTULO IV ..... 77**

**4. PLAN DE MANEJO ..... 77**

**4.1 VISIÓN ..... 77**
**4.2 MISIÓN ..... 77**
**4.3 HORIZONTE DEL PLAN ..... 77**
**4.4 OBJETIVO GENERAL ..... 77**
*4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 77*
**4.5 ZONIFICACIÓN ..... 78**
*4.5.1 Criterios ..... 78*
**4.6 CATEGORIAS ..... 79**
*4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP) ..... 80*
*4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB) ..... 82*
*4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU) ..... 86*

**CAPÍTULO V ..... 92**

**5. PROGRAMAS Y PROYECTOS ..... 92**

**5.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ..... 92**
*5.1.1 Objetivo general ..... 92*
*5.1.2 Estrategias ..... 93*
*5.1.3 Periodo de ejecución ..... 93*
*5.1.4 Proyectos del programa ..... 93*
**5.2 PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ..... 93**
*5.2.1 Objetivo general ..... 94*
*5.2.2 Estrategias ..... 94*
*5.2.3 Periodo de ejecución ..... 95*
*5.2.4 Proyectos del programa ..... 95*

**CAPÍTULO VI ..... 96**

**6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI ..... 96**

**6.1 ACUERDOS Y COMPROMISOS ..... 98**

**6.2 EJECUCIÓN DEL PLAN ..... 98**
*6.2.1 Financiamiento ..... 98*
*6.2.2 Factibilidad ..... 99*
*6.2.3 Selección de personal ..... 100*
*6.2.4 Capacitación del personal ..... 100*
*6.2.5 Actividades preliminares ..... 101*
**6.3 EJECUCIÓN DE PROYECTOS ..... 101**
*6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos ..... 101*
*6.3.2 Cronograma de actividades ..... 102*
**6.4 COORDINACIÓN Y ADMINISTRACIÓN ..... 102**

**CAPÍTULO VII ..... 103**

**7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 103**

**7.1 CONCLUSIONES ..... 103**
**7.2 RECOMENDACIONES ..... 105**

**BIBLIOGRAFIA ..... 106**

**ANEXOS ..... 110**

## TABLAS

*Tabla 1: Resultados de análisis FODA en la zona de "El Boquerón", parroquias de Turi y Tarqui. ____ 34*
*Tabla 2: Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009) ____ 46*
*Tabla 3: Clasificación de pendientes en la zona de "El Boquerón", de acuerdo a valores porcentuales ____ 48*
*Tabla 4: Clasificación de suelos según la WRB ____ 48*
*Tabla 5: Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de El Boquerón ____ 50*
*Tabla 6: Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de El Boquerón, Turi y Tarqui. ____ 52*
*Tabla 7: Cobertura y Uso de la Tierra correspondiente a la parroquia de Turi. ____ 53*
*Tabla 8: Cobertura y Uso de la Tierra correspondiente a la parroquia de Tarqui. ____ 53*
*Tabla 9: Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de El Boquerón ____ 55*
*Tabla 10: Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua para consumo humano ____ 59*
*Tabla 11: Estaciones de muestreo de flora en la zona de El Boquerón, Turi y Tarqui ____ 60*
*Tabla 12: Resultados de Índices de diversidad ____ 61*
*Tabla 13: Listado de especies endémicas y categorías de amenaza registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui __ 64*
*Tabla 14: Especies endémicas registradas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield et al., (1998) y migratorias según Ridgely & Greenfield (2001). ____ 67*
*Tabla 15: Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna, zona El Boquerón. ____ 69*
*Tabla 16: Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados en Turi, Tarqui y El Valle ____ 71*
*Tabla 17: Clasificación de los Recursos Turísticos en la zona de "El Boquerón", de las parroquias Turi y Tarqui 72*
*Tabla 18: Resumen de resultados de zonificación para el predio de El Boquerón, parroquias de Turi y Tarqui. 80*
*Tabla 19: Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI* ____ 97*
*Tabla 20: Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI ____ 99*
*Tabla 21: Costos en dólares para la ejecución de Programas y Proyectos en la APM El Boquerón, Turi y Tarqui. ____ 102*
*Tabla 22: Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos ____ 102*

## *GRAFICOS*

*Gráfico 1: Disponibilidad de agua para consumo humano ____ 27*

*Gráfico 2: Calidad del agua para consumo* 27
*Gráfico 3: Alumbrado eléctrico en los predios* 28
*Gráfico 4: Telefonía fija y móvil en la zona de estudio* 28
*Gráfico 5: Servicio de recolección de basura en la zona* 29
*Gráfico 6: Población en la zona de estudio* 29
*Gráfico 7: Población Económicamente Activa (PEA)* 30
*Gráfico 8: Niveles de educación de propietarios/as de predios* 32
*Gráfico 9: Capacitación a beneficiarios/as dentro del APM* 36
***Gráfico 10:** Principales cultivos agrícolas al interior del APM* 36
*Gráfico 11: Disponibilidad de agua para riego* 37
*Gráfico 12: Fertilización y enmiendas orgánicas* 38
*Gráfico 13: Frecuencia de aplicación* 38
*Gráfico 14: Destino de la producción* 39
*Gráfico 15: Tipos de animales en la zona* 39
*Gráfico 16: Sistema de manejo y pastoreo* 39
*Gráfico 17: Sanidad animal de los hatos* 40
*Gráfico 18: Tipos de pastos en la zona* 41
*Gráfico 19: Razas de ganado lechero* 42
*Gráfico 20: Destino de la producción lechera* 42
*Gráfico 21: Resultados de migración* 42
*Gráfico 22: Miembros de la familia que han migrado* 42
*Gráfico 23: Plantación de árboles y arbustos* 43
*Gráfico 24: Conservación de suelos y fuentes hídricas* 43
*Gráfico 25: Gastos de producción, componente agrícola* 44
*Gráfico 26: Gastos en manejo de animales* 44
*Gráfico 27: Ingresos por componente pecuario* 44
*Gráfico 28: Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud* 45
*Gráfico 29: Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento* 46
*Gráfico 30: Tipo de uso del agua de fuentes autorizadas* 54
*Gráfico 31: Diversidad y abundancia de bentos en la estación Turi* 56
*Gráfico 32: Diversidad y abundancia de bentos en la estación Tarqui* 57
*Gráfico 33: Valores totales de ABI en las dos estaciones de muestreo* 58
*Gráfico 34: Número de individuos por especie registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui* 62
***Gráfico 35:** Número de especies por orden registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui* 65
*Gráfico 36: Número de especies por familia registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui* 65
*Gráfico 37: Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica, El Boquerón, Turi-Tarqui.* 66
*Gráfico 38: Composición gremial de las especies registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui* 67
*Gráfico 39: Número de individuos según la especie registrados en El Boquerón.* 69
*Gráfico 40: Gremios alimenticios de las especies registradas en El Boquerón* 71

## *FIGURAS*

*Figura 1: Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI* 23
*Figura 2: Ubicación geográfica de la APM El Boquerón.* 25
*Figura 3: Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE* 47
*Figura 4: Tipos de suelos, según la clasificación de la WRB* 49
*Figura 5: Distribución espacial de Cobertura y Uso de la Tierra, área de Boquerón, Turi y Tarqui.* 51
*Figura 6: Red Hídrica de la zona de El Boquerón, parroquias de Turi y Tarqui* 54
*Figura 7: Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para el área de El Boquerón, Turi y Tarqui.* 79

## *FOTOS*

*Foto 1: Reuniones con miembros de los Gobiernos Parroquiales ---------- 23*
*Foto 2: Taller de difusión del estudio con beneficiarios/as directos ---------- 24*
*Foto 3: Reconocimiento de límites con beneficiarios/as del área de estudio ---------- 26*
*Foto 4: Asamblea participativa con actores locales, para construcción FODA. ---------- 34*
*Foto 5: Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba) y pastizales, área de El Boquerón, Turi y tarqui.---------- 37*
*Foto 6: Activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas---------- 43*
*Foto 7: Grupos de suelos Vertic Cambisol, Dystric Cambisol, Haplic Luvisol ---------- 49*
*Foto 8: Recolección de macroinvertebrados mediante red de patada ---------- 55*
*Foto 9: Especies de aves registradas en la zona de El Boquerón. ---------- 68*
*Foto 10: Vista de vegetación nativa y cultivos hacia la zona baja de El Boquerón ---------- 72*
*Foto 11: Cuevas artificiales vistas en el cerro de El Boquerón, de la parroquia Turi ---------- 73*
*Foto 12: Sitio de El Verde y mirador de Parcoloma, en la parroquia de Tarqui ---------- 74*
*Foto 13: Subzonas de superficies libres, vertientes y reservorios, zona de El Boquerón.---------- 81*
*Foto 14: Presencia de vegetación nativa en el área de El Boquerón, parroquias de Turi y Tarqui. ---------- 83*
*Foto 15: Presencia de plantaciones forestales de pino y eucalipto, área de El Boquerón, Turi y Tarqui. ---------- 85*
*Foto 16: Subzona de producción agropecuaria, área de El Boquerón, Turi y Tarqui. ---------- 87*
*Foto 17: Infraestructura de viviendas y apertura de vías en determinados sitios. ---------- 89*
*Foto 18: Áreas intervenidas en pendientes altas y/o escarpadas, reducción de la cubierta vegetal. ---------- 90*

## Lista de abreviaturas

ABVP: Áreas de Bosques y Vegetación Protectores.

APM: Áreas Protegidas Municipales.

BP: Bosque Protector.

DEM: Digital Elevation Model

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

GPA: Gobierno Provincial del Azuay

INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

PNC: Parque Nacional Cajas

PMI: Plan de Manejo Integral.

SSS: Soil Survey Staff

STRA: Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria

SAH: Servicios Ambientales Hidrológicos

WRB: World Reference Base.

ZAE: Zonificación Agroecológica del Austro Ecuatoriano.

## Resumen Ejecutivo

Con la finalidad de precautelar la integridad ecológica y declarar **Áreas Protegidas Municipales (APM)** se han establecido acuerdos institucionales entre la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) de las parroquias de Turi, Tarqui y El Valle para la realización de la Caracterización y Diagnóstico, y posterior elaboración del **Plan de Manejo Integral (PMI)** de la zona de El Boquerón, la misma que abarca una extensión de 632,34 hectáreas; políticamente el área se ubica en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquias de Turi, Tarqui y El Valle, en la cuenca hidrográfica del río Tarqui.

En primera instancia, la construcción colectiva del Plan de Manejo se ha sustentado en el objetivo principal de promover el ordenamiento del territorio, con énfasis en el Desarrollo Local Sostenible, para lo cual se han aplicado diferentes alternativas y estrategias que incentiven el aprovechamiento óptimo de los recursos y la conservación de la biodiversidad de la zona; en este sentido, las acciones preliminares no solo han tratado de recopilar la información básica, sino más bien se ha tratado de crear una herramienta aplicativa para la gestión de los recursos. Por lo tanto, paulatinamente se han ido creando diferentes espacios de acercamientos, de diálogo, de concertación, socialización y planificación participativa de actividades; donde se ha requerido del empleo de herramientas y metodologías aplicadas en talleres, reuniones, visitas de campo, recopilación de información secundaria; además del levantamiento de encuestas con los actores y beneficiarios/as directos.

Los resultados de **Diagnóstico** han permitido evaluar la situación actual de los recursos de la zona, esto para los componentes biofísicos, socioeconómicos y ambientales. En este ambiente, se destaca la importancia de los ecosistemas y su diversidad, tal es el caso del bosque nativo que actúa ambientalmente en la dotación de Servicios Ambientales, regulación del ciclo del agua y el mantenimiento de la calidad paisajística del territorio; estos beneficios no solo son adquiridos por quienes habitan ó comparten directamente el área, sino también se benefician los habitantes de las comunidades vecinas.

Algunos aspectos como los servicios básicos, estos no cubren la mayor parte de la zona, en vista de que las viviendas que se hallan al interior del predio son temporales y carecen de las adecuaciones necesarias para la provisión de determinados servicios. No obstante las viviendas que se hallan cerca de los asentamientos poblacionales si cuentan con servicios de agua para consumo humano, alumbrado eléctrico y servicio de telefonía fija y móvil. Es importante anotar que en la zona no se han construido sistemas para riego, por lo que las actividades agropecuarias se ven seriamente restringidas por escases de agua para suministrar a los cultivos y pastizales en épocas de estiaje.

La población al igual que otras localidades, se muestra superior para las mujeres con el 45,5%; los hombres ocupan el 40,9% y los niños y niñas integran el 13,6% de los hogares. Al respecto, la Población Económicamente Activa (PEA) resalta la existencia de un grupo de mujeres con edades de 30 a 34 años, las que superan a los hombres en edad de trabajar; se presenta también otro grupo, con representatividad en el área, tanto de hombres como de mujeres que tienen edades de entre 20 a 24 años.

En cuanto a los recursos naturales, de forma general la percepción de la comunidad se basa en que todavía existe diversidad de flora y fauna silvestre; además de áreas de recarga y vertientes de agua. Se ha manifestado también el potencial agropecuario del predio, el cual se ve afectado por aspectos negativos como son la falta de capacitación y asistencia técnica, deforestación e incendios forestales, baja oferta de agua para riego, mal manejo de suelos, entre otros factores que generan mermas en la producción de la zona.

La **producción agrícola** denota la existencia de pastos naturales con aproximadamente el 54,3%; los cultivos de maíz, haba, fréjol con el 42,9%; las hortalizas se cultivan en un mínimo porcentaje del 2,9%. Estos datos hacen referencia al deficiente manejo de algunos factores de la producción como son el riego, el suelo, manejo agronómico de cultivos y pastizales, la carencia de especies de altos rendimientos que garanticen una producción y productividad aceptables.

El **componente pecuario** está presente en la zona, y lo integran los bovinos con el 63,3%; seguidamente se hallan los ovinos con un 23,3% y finalmente los animales menores (cuyes) que ocupan el 13,3%. Si bien es cierto, los productores realizan labores de manejo de los hatos, como es el suministro de vitaminas y la prevención de enfermedades; a pesar de estas acciones, los rendimientos de carne, leche y derivados son bajos, debido a que el 54,5% de los animales son de raza mestiza y apenas un 4,5% tienen ganado con mejores condiciones genéticas de producción. Se suma a este factor el establecimiento y manejo de los pastos, dado que en mayor porcentaje (78,6%) son pastos naturales, el 14,3% son cultivados y el 7,1% se componen de mezclas forrajeras.

La **topografía** resulta bastante irregular en el sector, donde predominan las denominaciones “Altas” y “Muy Altas”, esto corresponden a los rangos de 25 a 40% y de 40 a 70%; lo que hacen que la aptitud agrícola del suelo se vea limitada, por la razón de que en estas condiciones de topografía los perfiles son poco profundos y presentan una alta susceptibilidad a los fenómenos erosivos. Así mismo, las propiedades físicas y químicas de los suelos demuestran valores bajos de pH (< a 5,5), lo que hace que exista una baja disponibilidad del Fósforo, como también la actividad microbiológica es reducida lo que ocasiona una lenta descomposición de la materia orgánica.

La **calidad biológica del agua** de acuerdo al Índice ABI (Andean Biotic Index), para la estación de Turi tiene una clase II, que corresponde a una “Mala” calidad; así mismo en la estación Tarqui ha resultado ser de clase I, lo que le confiere una calificación de “Muy Contaminada”, debido a la presencia de Chironómidos. Estos resultados pueden deberse a la cercanía de las viviendas hacia los cursos de agua, presencia de desechos orgánicos e inorgánicos, pastoreo de ganado, entre otros factores que afectan la calidad del agua.

El Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera), para las dos estaciones de muestreo indica que no se han registrado familias sensibles a la contaminación, por lo tanto la clasificación del agua es de “Pésima” calidad.

Por otra parte, los análisis físicos-químicos para muestras de agua colectadas en la distribución del Sistema de Agua de Morascalle, denotan que de acuerdo a la Norma TULAS, los parámetros de Color Aparente, Turbiedad y Hierro se encuentran con superiores valores a los Límites Máximos Permisibles.

Los **recursos florísticos** muestran la existencia de *Brachyotum campii* Wurdack que es catalogada como Endémica. Así mismo según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2011), es clasificada como de “Preocupación Menor”, lo que significa que sus poblaciones a nivel nacional están siendo reducidas a causa de las intervenciones antrópicas.

La **Herpetofauna**, indica que todas las especies de anfibios registradas son Endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías de Amenaza para su conservación; entre estas se mencionan a: *Pristimantis riveti* (Casi Amenazada), *Gastrotheca litonedis* (En Peligro) y *Gastrotheca pseustes* (En Peligro).

La **Avifauna** también ha registrado Especies Considerables, de las que corresponde a Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*); esta es una especie bastante habitual ó común localmente en las fronteras montañosas forestales, bosques secundarios, zonas arbustivas e incluso áreas agrícolas, de la provincia del Azuay (Ridgely & Greenfield 2001).

Respecto a los **Recursos Turísticos,** estos han sido identificados dentro de la categoría de Recursos Atractivos Naturales y paisajísticos, y los tipos de montaña y fenómenos especiológicos. Actualmente no se cuenta con la infraestructura y las adecuaciones de los senderos para que puedan ser visitados con facilidad por las personas interesadas en este tipo de aventuras; por lo tanto compete a las autoridades asignadas a que elaboren propuestas de adecuación de los atractivos turísticos.

El **Plan de Manejo**, se ha estructurado de acuerdo a la Visión y Misión, aspectos considerados como estrategias que coadyuvarían en la consecución de los objetivos y metas expuestas en el horizonte del Plan. En este aspecto, se busca que el PMI contribuya al desarrollo de la economía familiar, enfatizando la conservación de la biodiversidad.

En consideración, uno de los productos importantes del Plan es la **Zonificación**, de áreas homogéneas, en las que se han fusionado criterios técnicos, legales, sociales y ambientales, resultando en las siguientes categorías: Zona de Protección Permanente (ZPP), con la subzona de Humedales Superficies Libres (ZPP_SzH_SL); la Zona para Manejo de Bosque (ZMB), con las subzonas de Bosque Nativo (ZMB_SzN), y Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPf); la Zona para Otros Usos (ZOU), que comprende las subzonas de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa), Infraestructura (ZOU_SzIn) y de Rehabilitación (ZOU_SzRh). Es importante indicar que cada una de las zonas y subzonas se encuentran regidas bajo normativas de manejo, esto es en los aspectos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales; por lo que se basan en acciones permitidas, condicionadas y prohibidas.

Finalmente el PM ha contemplado la identificación participativa de Programas y Proyectos que contribuyan al uso óptimo de los recursos con enfoque sostenible y de conservación de la integridad ecológica de las APMs.

## ANTECEDENTES

El Directorio de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, en primer lugar ha considerado que:

La Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos: 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el Cantón y Preservar, mantener y difundir el Patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. Además reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

La Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

El 04 de septiembre de 2006, se firma el Convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos, del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, dentro de las cuales, esta tiene la plena facultad de afectar y regular bosques naturales dentro de su jurisdicción, de declarar bosques protectores, declarar áreas protegidas y regular el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre fuera del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado.

En este contexto el 17 de marzo de 2011, mediante oficio No. 575 JPT, dirigido al Doctor Fránklin Bucheli García, quien en esa entonces se habría desempeñado como DIRECTOR

EJECUTIVO DE LA COMISIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA I. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN CUENCA; se dirige el señor ingeniero Marco Mejía, como presidente del Gobierno Parroquial de Turi y el señor Julio Chimbo, Vocal de la Comisión de Ambiente; en respuesta a la comunicación antes remitida por parte de la CGA, para lo cual adjuntan un proyecto que contempla una posible Área de Protección Municipal, el mismo que ha sido elaborado por la Bióloga María del Rocío Cevallos y el señor Julio Chimbo.

En dicho proyecto se menciona la problemática ambiental del cantón cuenca, debido al crecimiento poblacional que ha conllevado a la deforestación de zonas de gran importancia ambiental. En este sentido, se indica que la Municipalidad de Cuenca, por medio de la CGA, para esa entonces ya se encontraba impulsando el proyecto de "Áreas Protegidas Municipales y uso Forestal", con el fin de conservar las áreas naturales y preservar los recursos agua, suelo y la biodiversidad en general, que son aspectos considerados de gran importancia por su contribución en la calidad de vida de las poblaciones locales y en lo que corresponde al cantón Cuenca.

En su fase inicial, la declaratoria ha consistido en definir e identificar las áreas potenciales a ser conservadas, y que por sus condiciones ambientales, cumplen con funciones ecológicas aportantes al desarrollo de hábitats y especies propias de cada zona. Por lo tanto se había considerado necesario la elaboración de los respectivos expedientes técnicos que debieron ser revisados y aprobados por la CGA, previo a la declaratoria.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

La provincia del Azuay tiene una superficie aproximada de 871735,46 hectáreas, y está conformada por 15 cantones y 60 parroquias rurales. Se caracteriza por poseer diferentes ecosistemas que van desde los bosques húmedo tropical, integrando a los valles con bosques secos interandinos, áreas desérticas, bosques de neblina, bosques andinos, páramos, humedales y una diversidad de agroecosistemas distribuidos desde los 37 m.snm (cantón Camilo Ponce Enríquez) hasta los 4445 m.snm en el Parque Nacional Cajas (PNC). Por lo tanto al poseer este rango de altitud, permite sustentar la existencia de varios pisos zoogeográficos y un gran número de zonas de vida, con una altísima diversidad biológica (MAE, 2010).

Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), en calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en la provincia del Azuay existen o interceptan Áreas Protegidas (AP) y Áreas de Bosques y Vegetación Protectores (ABVP), lo que representan 28585,67 y 368670,04 hectáreas, respectivamente en cada una de las categorías. Cabe mencionar que a partir de septiembre de 2006, se ha firmado el convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca.

En este contexto, el presente estudio se basa en la recopilación de la información de caracterización y diagnóstico de los recursos naturales, para luego formular el Plan de Manejo Integral (PMI) de la zona denominada “El Boquerón”, que no solo corresponde a Turi, sino también a las parroquias de Tarqui y El Valle.

El PMI tiene como objetivo principal, el de promover y aplicar el Ordenamiento del Territorio mediante estrategias y alternativas que incentiven el Desarrollo Local, desde luego basadas en el aprovechamiento sustentable y de conservación de los recursos del área. Cabe indicar que el sustento técnico del Plan se fundamenta en la identificación de zonas potencialmente homogéneas que resulten de la combinación de criterios técnicos, legales, ambientales y sociales, que permitan la determinación de la aptitud de uso de la tierra, con lo que se lograría la contribución en el mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria.

El PMI constituye una herramienta de gestión de los recursos, y es así que en la fase inicial se crean espacios de acercamientos, concertación, socialización y planificación participativa de actividades, durante el cual se aplican metodologías de levantamiento de información primaria y secundaria, la misma que es compilada a través de talleres, reuniones, salidas de

campo y por medio de entrevistas y encuestas semiestructuradas. Una vez obtenida la información de base, esta es revisada y analizada, para luego ser sistematizada y registrada en el documento final. Con este accionar se busca la integración del proceso en los aspectos técnico y social; es decir los beneficiarios/as constantemente están informados sobre el avance del estudio y el transcurso hacia la etapa final de construcción del Plan, con lo cual se pretende brindar continuidad en los procesos emprendidos, especialmente durante la implementación de programas y proyectos productivos que han surgido a raíz del entorno territorial evaluado.

Una vez que el Plan ha sido aprobado por la Autoridad Ambiental competente, inicia la fase de ejecución, donde una de las aplicaciones prácticas e importantes constituye la zonificación, insumo que aportará a los beneficiarios para la optimización en el uso del recurso suelo, donde las actividades agrícolas y pecuarias tendrán que ser reorganizadas para lograr índices superiores de producción y productividad; desde luego se tendrán que mantener los criterios de conservación de la biodiversidad de acuerdo a las potencialidades y limitantes de cada zona homogénea.

A continuación la fase de monitoreo, seguimiento y evaluación permitirá evaluar cualitativa y cuantitativamente el alcance de los resultados, de ser el caso se deberá efectuar una reformulación del Plan, a fin de direccionar procedimientos y actividades en función de la situación actual, y la disponibilidad de recursos técnicos y/o económicos.

Finalmente es importante que los beneficiarios/as estén convencidos, que a través de la participación activa, se pueden alcanzar cambios positivos en el entorno socioterritorial, habiéndose empleado para este fin nuevas técnicas de manejo de los recursos, que desde luego aporten a la seguridad alimentaria, como prioridad para las familias asentadas en áreas de gran importancia socio ambiental.

## 1.1 Importancia y justificación

En los últimos tiempos la tala y la conversión de los bosques andinos a otros usos del suelo, con frecuencia pastos y cultivos, está generando cambios considerables en el régimen hidrológico de las cuencas de alta montaña. Esto es esencialmente el resultado del cambio en las propiedades hidrofísicas del suelo, y de cambios en la dirección y magnitud de los flujos de agua hacia los ríos y quebradas. Los principales problemas ocasionados por la conversión del suelo a usos diferentes, pueden mencionarse a la erosión, deslizamientos de tierra, inundaciones, contaminación, degradación del régimen hidrológico y escasez de agua. Es importante enfatizar que a raíz de la destrucción de la cobertura de los suelos, el riesgo de la erosión se incrementa, cuando se presentan condiciones climáticas, topográficas y edáficas desfavorables; esto ocurre para el caso de los bosques alto-andinos, que se caracterizan por poseer un clima específico, donde la vegetación intercepta una proporción de la precipitación y mantiene la humedad del suelo; por lo expuesto, los efectos negativos de la deforestación se incrementan debido a que estos ecosistemas generalmente están ubicados en altas pendientes con suelos superficiales.

Dada la creciente importancia del agua, se estima que las iniciativas de implementar esquemas para la protección y conservación de cuencas de captación debido a los Servicios Ambientales Hidrológicos (SAH) que prestan, crecerán en un futuro inmediato. Cabe mencionar que los ecosistemas andinos ofrecen una serie de SAH, los cuales pueden ser priorizados de acuerdo a las necesidades e intereses de las comunidades. Estos servicios ambientales están estrechamente ligados con el régimen hidrológico, es decir la forma en la cual el agua es liberada de un ecosistema natural. Entre los principales servicios hidrológicos de los ecosistemas, se mencionan a los siguientes: regulación del ciclo hidrológico, altos rendimientos hídricos, mantenimiento de la calidad del agua (agua químicamente buena/excelente, agua con pocos sedimentos, recarga de acuíferos).

Se debe indicar que la regulación del ciclo hidrológico se produce cuando el ecosistema almacena agua en periodos lluviosos y libera lentamente en las épocas de estiaje (verano); es decir el ecosistema proporciona un balance natural entre caudales de la época lluviosa con caudales de la época seca. En las cuencas que carecen de glaciares, el almacenamiento de agua se produce (y a veces únicamente) en el suelo; por estas razones se puede decir que al mantener un ecosistema natural, todos los servicios hidrológicos están en equilibrio. Sin embargo estos servicios hidrológicos pueden verse afectados y/o reducidos al producirse una conversión de ecosistemas naturales a ecosistemas convertidos por acciones antrópicas, en especial por el cambio en el uso del suelo, a prácticas inadecuadas como la conversión de pajonales a sistemas de producción agrícola o

plantaciones forestales comerciales, la deforestación para el establecimiento de pastos (para ganadería extensiva e intensiva, o la agricultura); además de los incendios forestales.

Al eliminarse la vegetación de los bosques, la calidad del agua disminuye debido a la erosión del suelo desprotegido; esto reducirá la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo, lo cual ocasionará que los caudales de base sean menores y duren menos tiempo. Pese a esta situación es factible recuperar (aunque no en un 100%) los servicios hidrológicos de los ecosistemas intervenidos mediante proyectos de recuperación o restauración de cuencas (Célleri R, 2009).

En este contexto, es importante que las autoridades ambientales emprendan acciones de conservación de áreas en los términos legales, técnicos, sociales y ambientales, para que sean declaradas “Áreas Protegidas Municipales”, para la conservación, protección de fuentes hídricas y la biodiversidad”, con esta finalidad la zona de “El Boquerón” es considerada como parte de esta funcionalidad y servicios ambientales que se generan especialmente para la población asentada en las áreas bajas, donde se desarrollan actividades productivas (agrícolas y pecuarias) que contribuyen al sustento familiar.

## 1.2 Objetivo general

Promover el ordenamiento del territorio, mediante la zonificación de áreas potencialmente homogéneas, para lograr el uso óptimo de los recursos naturales y su contribución en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

### 1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico

- Caracterizar y diagnosticar la situación actual de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de las áreas de estudio.
- Definir programas y proyectos participativos, orientados al manejo y desarrollo sostenible-sustentable de los recursos, y su contribución al desarrollo socioeconómico de las familias beneficiarias.
- Fomentar la conservación de la biodiversidad y hábitats naturales, para garantizar la calidad y salud ambiental de los ecosistemas.

## 1.3 Aspectos legales

**Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca.**

En el capítulo I sobre los objetivos y funciones de la Comisión de Gestión Ambiental, artículo 1, literal (a) Fortalecer el liderazgo y la autonomía municipales, en lo relativo a la gestión del medio ambiente.

- Integrar las principales instituciones que de una u otra manera, se hallan ligadas a la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de desastres.
- Mejorar las condiciones ambientales del Cantón Cuenca, protegiendo y manteniendo los ecosistemas, los recursos naturales y el paisaje, propendiendo además a la restauración de áreas ecológicamente valiosas, cuando éstas hayan sido degradadas por la actividad humana.

Artículo 2, para alcanzar los objetivos propuestos, a la CGA le compete cumplir las siguientes funciones:

- Dirimir conflictos en materia ambiental.
- Gestionar la asignación de recursos internos y externos que vayan en beneficio de programas pro-ambientalistas.

- Promover la actualización y generación de nuevas normativas sobre materia ambiental.
- En coordinación con los organismos técnicos pertinentes, disponer la realización de labores de prevención, monitoreo y control ambiental.
- Promover la investigación, la educación, la capacitación y la difusión de temas ambientales.
- Vigilar y disponer que todo proyecto que requiera de estudios de impacto y de planes de manejo ambientales, se ejecuten oportuna y adecuadamente. Sin perjuicio de lo previsto en las normas relativas a la contratación pública, se exigirá una garantía que ampare el fiel cumplimiento de esta disposición.

**Matriz de competencias para el manejo de bosques, plantaciones forestales, flora y fauna silvestre:**

- Elaborar, ejecutar y avalar estrategias, programas y proyectos de desarrollo y uso sustentable del recurso forestal y de la biodiversidad.
- Emitir normas forestales de plantaciones forestales, flora y fauna silvestres y vedas, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, de acuerdo a la Legislación ambiental.
- Declarar bosques protectores y otorgar certificados de afectación de bosques protectores.
- Declarar áreas protegidas dentro de su jurisdicción.
- Elaborar y ejecutar planes de ordenamiento territorial sobre la base de la política y normas nacionales establecidas en esta materia.
- Sancionar las infracciones cometidas a la flora y fauna del Cantón (excluye productos maderables).

**Reglamento para declaratoria de Áreas Protegidas Municipales, para la Conservación y Protección de Fuentes hídricas, Biodiversidad, Áreas Naturales, y Culturales en el cantón Cuenca.**

El directorio de la Comisión de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, Considerando:

Que, la Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la

conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el cantón y preservar mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

Que, la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. La Ley Forestal, reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

Que, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

En el uso de sus atribuciones constitucionales y legales, resuelve expedir el "REGLAMENTO PARA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES, PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE FUENTES HÍDRICAS, BIODIVERSIDAD, ÁREAS NATURALES Y CULTURALES EN EL CANTÓN CUENCA".

### 1.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Según el Art. 400, el estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

**Art. 404.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

**Art. 405.-** El Sistema Nacional de Áreas Protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

### 1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre

Capítulo I, Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

### 1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

**Artículo 466.-** Atribuciones en el ordenamiento territorial.- Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón, por lo cual los planes y políticas de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

El plan de ordenamiento territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

El plan de ordenamiento territorial deberá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico, protección del paisaje urbano, de protección ambiental y agrícola, económica, ejes viales y estudio y evaluación de riesgos de desastres. Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, no se podrá urbanizar el suelo que tenga una clara vocación agropecuaria, salvo que exista una autorización expresa del organismo nacional de tierras.

El ordenamiento del uso de suelo y construcciones no confiere derechos de indemnización, excepto en los casos previstos en la ley.

## 1.4 MARCO CONCEPTUAL

El estudio de caracterización y diagnóstico, previo a la elaboración del Plan de Manejo Integral, comprende la evaluación de parámetros biológicos (flora, fauna), cobertura y uso de la tierra y los aspectos socioeconómicos.

### 1.4.1 Áreas de Reserva Forestal

Una Reserva Forestal es una figura jurídica que propone la protección de un área natural de bosque nativo y demás ecosistemas naturales, por su importancia en la producción de oxígeno, absorción de $CO_2$, y la producción y regulación del ciclo hidrológico. Esta declaración obliga a la Autoridad Ambiental encargada del área ha evitar la invasión de dichos terrenos, la explotación maderera o del suelo para cualquier actividad agrícola y pecuaria.

Las funciones que se atribuyen a estas áreas son por ejemplo: tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre; que estén situadas en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas; constituir áreas inestables por movimientos de tierras o deslizamientos; hallarse en sitios de investigación hidrológico forestal, entre otras (CGA, 2010).

### 1.4.2 Ambiente

El Ambiente es considerado como un conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas; además forma parte de un sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural donde habita el hombre y demás organismos (Sabalain C, 2009).

### 1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)

Constituye un instrumento de planificación que permite orientar acciones y ayudar a la toma de decisiones que favorezcan el desarrollo integral de una determinada zona, con base en la gestión de recursos naturales y la conservación del ambiente para el bienestar socioeconómico de la población.

Es recomendable que este Plan sea actualizado periódicamente, basado en el seguimiento, monitoreo, evaluación y resultados obtenidos.

Así mismo el PMI, establece de manera detallada, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos ó impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo de un determinado proyecto, obra ó actividad.

### 1.4.4 Zonificación

El objetivo de zonificar para la planificación del uso de los recursos naturales, consiste en separar áreas con similares potencialidades y limitaciones para el desarrollo. En este caso los programas específicos pueden, entonces, formularse para proporcionar el apoyo más efectivo y localizado para cada zona.

De acuerdo a los criterios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), define zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan. Cada zona tiene una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras, y sirve como punto de referencia de las recomendaciones diseñadas para mejorar la situación existente de uso de tierras, ya sea incrementando la producción o limitando la degradación de los recursos (FAO, 1997).

## 1.5 MARCO METODOLÓGICO

### 1.5.1 Fase Inicial

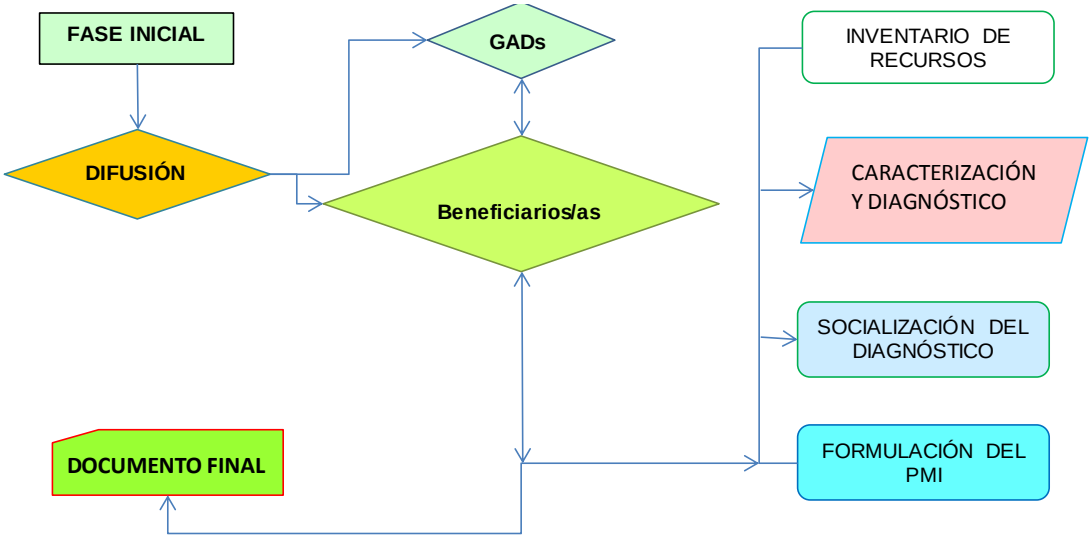
En esta etapa se han efectuado acercamientos con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales, donde se ha efectuado una difusión del estudio a nivel institucional, a fin de lograr en primera instancia el empoderamiento a nivel de presidente y vocales de las parroquias, en especial los vocales de ambiente, quienes aportarían con sugerencias y en lo posible una base de datos de los principales actores del territorio a ser analizado, para luego establecer convocatorias con los dirigentes comunitarios (ver foto 1).

**Foto 1:** Reuniones con miembros de los Gobiernos Parroquiales

**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

En la figura siguiente se muestra el flujograma que ha sido aplicado para el levantamiento de la información y construcción del PMI.

**Figura 1:** Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI




**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 1.5.2 Recopilación de la información secundaria

Como una actividad previa al levantamiento de la información de campo se ha procedido con la recopilación de información existente en las instituciones y los GADs parroquiales. Este tipo de información se relaciona con antecedentes sobre la declaratoria de Áreas Protegidas Municipales, por parte de la I Municipalidad de Cuenca, mapas temáticos (Shapes) de las áreas indicadas para el estudio, listados de actores y dirigentes comunitarios, entre otras fuentes de datos que han contribuido al desarrollo del estudio.

Las principales instituciones que han aportado en esta fase son la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), Ministerio del Ambiente dirección provincial del Azuay (MAE), la Secretaría Nacional del Agua (Demarcación Hidrográfica del Santiago), la Empresa Pública

Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca ETAPA EP a través de su Laboratorio de Aguas; el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental del Austro, con el reporte de análisis de la fertilidad de los suelos.

### 1.5.3 Análisis de la información

Los datos e información secundaria han sido sometidos a un proceso de análisis técnico, para luego proceder a clasificar en orden de aporte para cada uno de los temas que han sido analizados y evaluados en las diferentes fases de elaboración del PMI.

Una de las estrategias empleadas para la validación de la información ha sido el de realizar visitas de reconocimiento previo a cada una de las zonas de estudio, con lo cual se fueron identificando límites naturales, por ejemplo quebradas, vertientes, ríos. Seguidamente en gabinete se procedió a verificar en mapas temáticos y documentos compendiados.

### 1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos

Una vez que el estudio ha sido difundido en los GADs parroquiales, se ha procedido mediante acciones conjuntas a la planificación de una nueva difusión dirigida a los beneficiarios/as directos, esta es una de las actividades clave para el levantamiento de la información y la continuidad en el proceso de caracterización y diagnóstico de los recursos y la posterior elaboración del PMI (ver foto 2).

Aquí los actores y dueños de los predios han indicado diferentes problemáticas relacionadas con los ámbitos sociales, técnicos, institucionales y ambientales. Uno de los aspectos que ha sido relevante es la manifestación sobre la falta de apoyo gubernamental que genere desarrollo local. Estos tipos de conflictos internos tienden aflorar cuando se requiere del apoyo de los beneficiarios/as para el normal avance del registro de la información *In Situ*; por ejemplo se asocian conflictos sobre la tenencia de la tierra, ideándose falsas expectativas sobre expropiaciones de áreas que no se encuentran cultivadas, concesiones ilegales de agua, entre otras situaciones que posiblemente afectarían el entorno territorial.

**Foto 2:** Taller de difusión del estudio con beneficiarios/as directos

# CAPÍTULO II

## 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

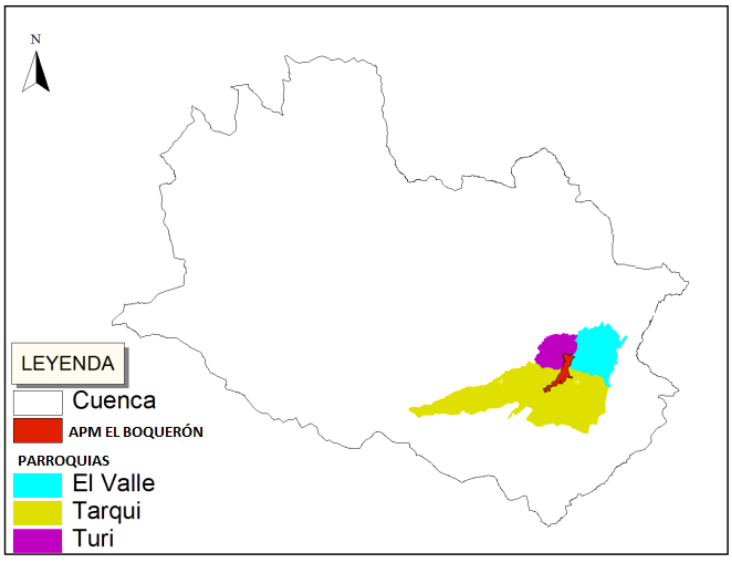
#### 2.1.1 Ubicación Política

El área de “El Boquerón”, nombre adaptado debido a la presencia de aberturas u hoyos de magnitud significativa en la zona alta, pertenece a la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquias de Turi, Tarqui y El Valle, cuenca hidrográfica del río Tarqui.

#### 2.1.2 Ubicación Geográfica

El área se encuentra influenciada por un ecosistema de Bosque Nativo, que comprende rangos de altitud entre los 2660 a 3040 m.snm. Las principales intervenciones de carácter antrópico a las que se encuentra sometida la zona son la deforestación, incendios forestales, sobrepastoreo, erosión de suelos. Por tratarse de un lugar cercano al centro del cantón Cuenca, se evidencia una significativa tendencia hacia la expansión de la población, tal cual han indicado algunos beneficiarios/as que posiblemente existe el planteamiento de efectuar asentamientos humanos, con la modalidad de urbanizaciones privadas.

**Figura 2:** Ubicación geográfica de la APM El Boquerón.




La superficie del área comprende un total de 632,34 hectáreas, las mismas que se encuentran distribuidas bajo diferentes formas de uso y cobertura de la tierra. Cabe mencionar que del total de hectáreas de la zona objeto de estudio, 438,02 pertenecen a la parroquia de Tarqui, lo que equivale al 69,27%; seguidamente 129,69 hectáreas corresponden a la parroquia de Turi, representando el 20,05%; y el 10,22% que equivale a 64,62 hectáreas se encuentran en la Parroquia de El Valle.

### 2.1.3 Delimitación y redelimitación del área

Una vez que han sido sobrepuestos los límites parroquiales, se determinó que están comprendidas las parroquias de Turi, Tarqui y El Valle. Respecto a las Áreas de Bosques y Vegetación Protectores (ABVP), la más cercana es la de Totorillas, Declarada mediante Acuerdo Ministerial No. 229 del 23 de julio de 1982 y publicado en el registro oficial No. 303 del 09 de agosto de 1982.

A continuación con la finalidad de que los beneficiarios/as puedan reconocer los límites territoriales del área, se planificó una visita de reconocimiento del área, en la que a más de verificar los predios, también se pudo diferenciar la limitación entre las parroquias, caminos y senderos que han sido y están siendo utilizados por los habitantes que frecuentemente efectúan labores de pastoreo de ganado (bovinos, equinos, ovinos), y siembra de cultivos de secano, entre ellos el maíz, fréjol, habas y papas.

**Foto 3:** Reconocimiento de límites con beneficiarios/as del área de estudio

**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

## 2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA

### 2.2.1 Tenencia de la tierra

La forma en que se manejan las unidades de producción y demás parcelas, se denomina posesión de varios años; algunos por el contrario cuentan con títulos de propiedad y en otros casos se encuentran tramitando ante la Subsecretaría de la Tierra y Reforma Agraria (STRA) para que se adjudiquen las propiedades. Existen también predios que están en proceso de ser facilitados por herencia, por lo que los beneficiarios/as han indicado que necesariamente tienen que volver a trabajar en las áreas que supuestamente en la actualidad se encuentran abandonadas.

En este sentido, se han generado conflictos relacionados con la tenencia de la tierra, llegando a indicar que posiblemente se producirían expropiaciones y cobros de impuestos

por la posesión de los predios; esto ha ocasionado una mayor inversión de tiempo en la difusión del estudio, para lograr un empoderamiento participativo que permita la continuidad de los procesos emprendidos.

### 2.2.2 Servicios básicos e infraestructura

#### 2.2.2.1 Agua de consumo humano

A este servicio los beneficiarios/as acceden ya sea por sistemas de agua entubada, con el 36,4% y por medio de agua potable el 63,6%; es decir un importante porcentaje de la población carece de sistemas potabilizados de agua (ver gráfico 1).

La calidad de acuerdo a la percepción comunitaria ha sido catalogada como Buena, en alrededor del 72,7%; Regular el 22,7% y un bajo porcentaje del 4,5% ha mencionado que el agua es de Mala calidad, por lo que prefieren que la administración pase a las entidades públicas competentes, a fin de mejorar la calidad del servicio.

**Gráfico 1:** Disponibilidad de agua para consumo humano

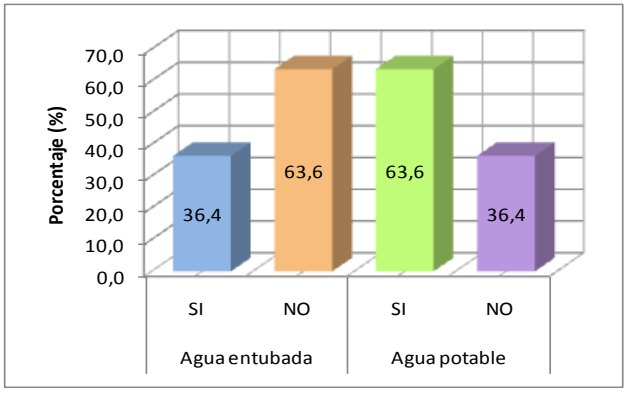
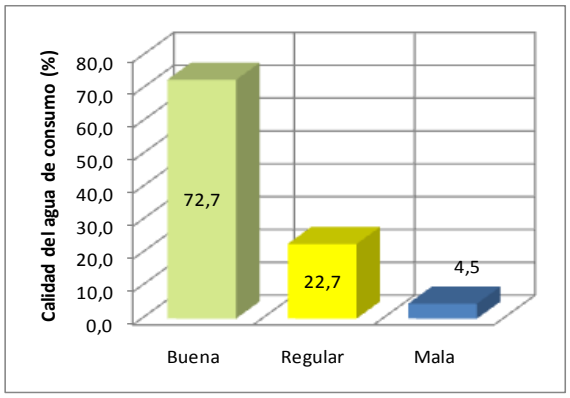



**Gráfico 2:** Calidad del agua para consumo




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.2.2.2 Alcantarillado

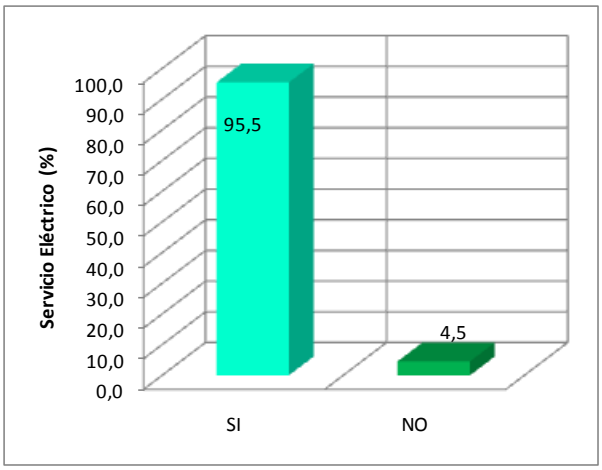
Al interior de la zona de intervención no se dispone de redes de conducción de aguas servidas, por lo que los encuestados han manifestado que se construyen pozos sépticos, bajo el sistema de arrastre, donde los desechos son conducidos hacia un pozo ciego, el mismo que contiene un sistema artificial de aireación ó tubería. Se debe indicar que a nivel de centros parroquiales si cuentan con el servicio de alcantarillado.

#### 2.2.2.3 Servicio eléctrico

Los beneficiarios/as en alrededor del 95,5% han sido provisionados de alumbrado eléctrico, ó a su vez cuentan con el tendido de redes que pasan muy cerca de los predios; así mismo

el 4,5% restante no cuentan con este servicio; pese a esta situación existe un grado de conformidad por parte de la población beneficiaria.

**Gráfico 3:** Alumbrado eléctrico en los predios

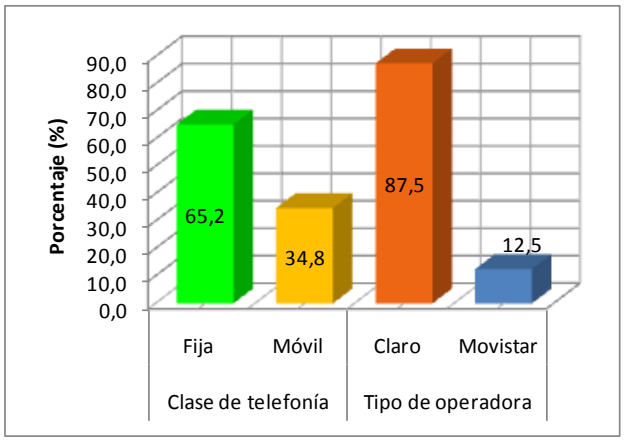



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.4 Servicio telefónico

Los habitantes de las comunidades beneficiarias de la zona de estudio, se han provisionado tanto de telefonía fija (62,2%), como también de teléfonos móviles (34,8%); siendo en este aspecto último la operadora de Claro, la que ha alcanzado el porcentaje más alto de cobertura y aceptación por parte de los usuarios/as.

**Gráfico 4:** Telefonía fija y móvil en la zona de estudio



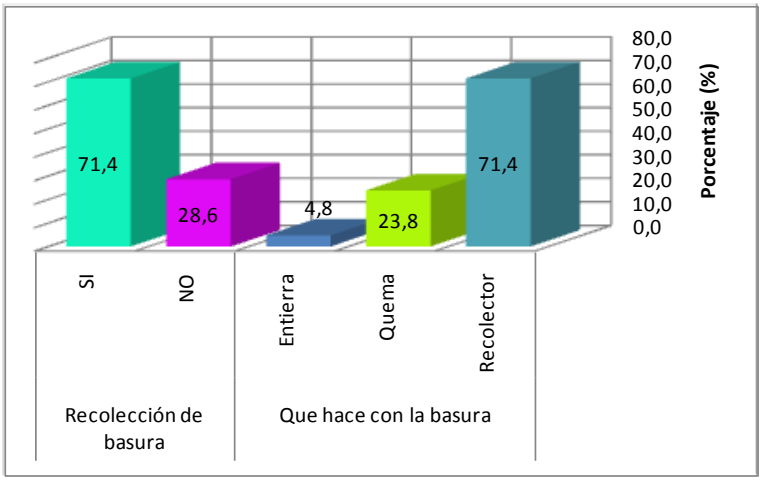

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.5 Recolección de basura

Durante la fase de diagnóstico, los participantes en el levantamiento de la información, respecto a la recolección de la basura indicaron que aproximadamente el 71,4% de los

desechos orgánicos e inorgánicos son recolectados por el vehículo recolector; mientras que el 23,8% de los residuos son quemados en las propiedades, debido a que en determinados lugares de la zona se carece de este servicio. Así mismo el 4,8% de los habitantes han indicado que los desechos son enterrados en sitios específicos, ya sea para evitar focos de contaminación ó para aportar al mejoramiento de la fertilidad de los suelos cultivables.

**Gráfico 5:** Servicio de recolección de basura en la zona

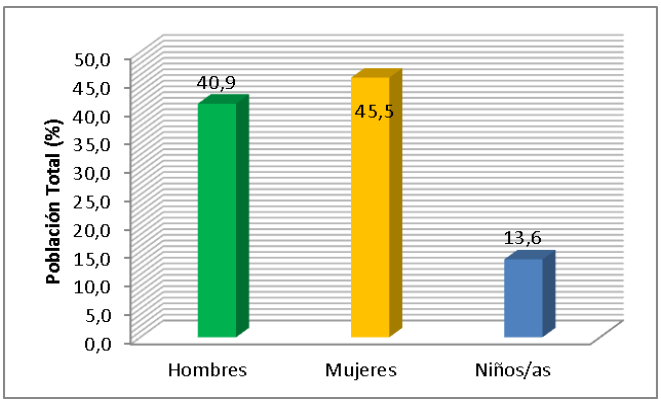



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.3 Población

De acuerdo al juego muestral en la APM el número de familias es de aproximadamente 250; se utilizó el método de muestreo por proporciones, y para distribuir el tamaño de la muestra al interior de las parroquias se trabajó por conglomerados que comprometen al 10% de la población de las comunidades y sectores beneficiarios, registrándose a 25 hogares. Las tendencias sobre la población asentada ó que posee predios en la zona de estudio, involucra al 45,5% de género femenino, el 40,9% son hombres, y el 13,6% son niños y niñas.

**Gráfico 6:** Población en la zona de estudio




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

Se debe indicar que la información recopilada con relación a los datos poblacionales, forman parte de un muestreo a nivel de propietarios/as de predios establecidos al interior del área, por lo que los resultados al ser comparados con la información total de las parroquias que intervienen en el estudio, pueden presentar variaciones significativas.

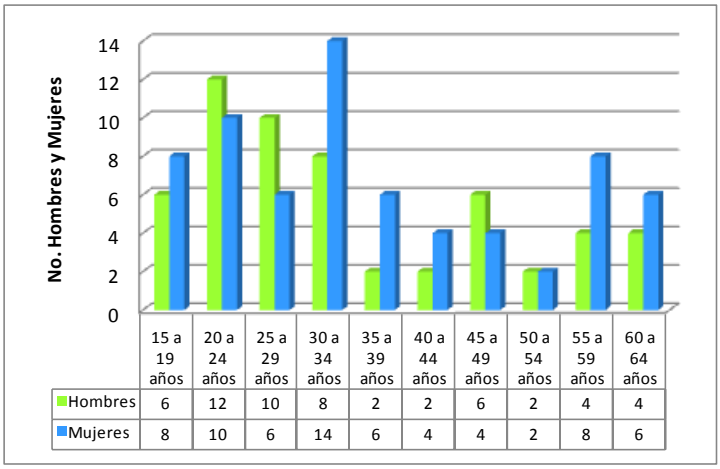
### 2.2.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)

La PEA, está conformada por las personas que constituyen la oferta real de fuerza de trabajo en el mercado. En este caso se consideran las personas que se hallan en una edad de trabajar, por ejemplo 15 años, las que pueden contar con un empleo y en caso de no tenerlo, se hallan a la espera de algún trabajo. No participan en este grupo poblacional los pensionados, jubilados, estudiantes, rentistas, y menores de edad.

Las actividades a las que se dedican los habitantes, en lo relacionado a la parte agrícola y pecuaria, corresponden al establecimiento de cultivos cuya producción es destinada para el autoconsumo, estos cultivos son el maíz, fréjol, haba; así mismo en la parte pecuaria se dedican al manejo de potreros de pastizales naturales, que sirven para el pastoreo de ganado bovino, ovino y la producción de animales menores (cuyes).

En este caso la PEA para el área de estudio está representada por un total de 120 habitantes, de los cuales, el grupo de edad comprendido entre 30 a 34 años está representado por mujeres y alcanza el valor más alto. Existe también un grupo de hombres y mujeres comprendido entre los 20 a 24 años que alcanza una importante representación a nivel de PEA.

**Gráfico 7:** Población Económicamente Activa (PEA)




| | 15 a 19 años | 20 a 24 años | 25 a 29 años | 30 a 34 años | 35 a 39 años | 40 a 44 años | 45 a 49 años | 50 a 54 años | 55 a 59 años | 60 a 64 años |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hombres | 6 | 12 | 10 | 8 | 2 | 2 | 6 | 2 | 4 | 4 |
| Mujeres | 8 | 10 | 6 | 14 | 6 | 4 | 4 | 2 | 8 | 6 |

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)

Los resultados del análisis demuestran que al interior del predio no se han suscitado problemas significativos; sin embargo algunos de ellos están relacionados con la delimitación de linderos entre propietarios/as, lo que ha resultado en pequeños desmanes.

Hacia el límite con la parroquia de El Valle, existe un camino vecinal que tiene su inicio en la denominada "Y" del sector conocido como el Verde, por lo que a lo largo del sendero peatonal existen también propietarios de terrenos que de alguna manera están tratando de impedir el acceso a quienes realizan actividades de pastoreo y cultivos en zonas dedicadas a este tipo de actividades. Los moradores han indicado que la construcción de este camino data desde hace mucho tiempo atrás, y que de alguna manera la construcción de vías aledañas son las que han incidido en el poco uso del camino, en este caso sugieren que sea habilitado para que se tenga acceso a las zonas de producción agropecuaria que resultasen en la zonificación de la APM.

### 2.2.5 Salud y otros servicios

Algunos de los participantes han manifestado que respecto a la salud, en varias ocasiones suelen presentarse dolencias menores, entre ellas los dolores de cabeza, estómago, nervios, gripe; para lo cual utilizan plantas medicinales como son: la manzanilla, toronjil, violeta, cedrón, ortiga, además de algunas partes de plantas nativas-medicinales, entre ellas el gañal, aliso.

Por el contrario cuando se presentan cuadros de salud agravantes, los afectados se dirigen o son trasladados a los principales centros de salud parroquiales, y en el peor de los casos se dirigen al hospital regional de Cuenca e inclusive a clínicas privadas.

### 2.2.6 Educación

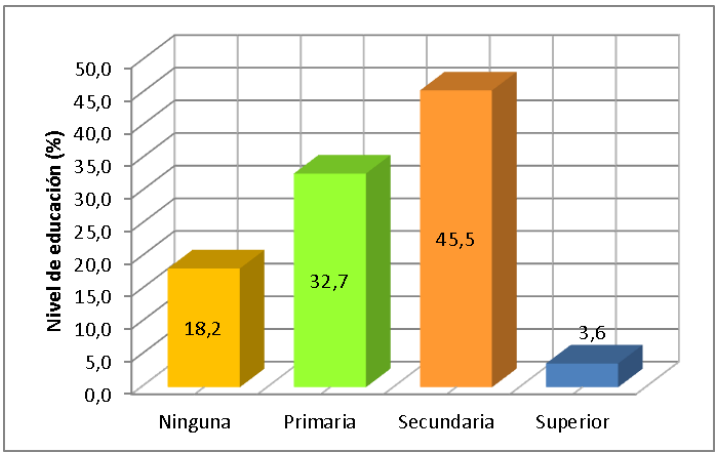
Los datos resultantes están focalizados hacia las familias que se hallan asentadas ó que disponen de propiedades dentro de la zona de estudio, por esta razón al compararse con datos generales de las parroquias, la información puede resultar con diferencias significativas, por la razón de que el tamaño de la muestra concierne a un área relativamente pequeña con relación a la superficie total de las parroquias de Turi y Tarqui.

En este sentido, los datos demuestran un importante porcentaje de personas jóvenes que se hallan ó han culminado sus estudios secundarios, esto es representado por el 45,5%; seguidamente corresponde a personas adultas que han alcanzado el nivel primario de educación, se suman a este porcentaje (32,7%) también los niños/as que se hallan cursando por esta etapa de estudios (ver gráfico 8).

A continuación el 18,2% ha indicado que no han alcanzado a culminar algún nivel de estudios, llegando en algunos de los casos hasta los primeros años de básica, algunos de ellos inclusive han formado parte de las campañas de alfabetización que han contribuido a mejorar las condiciones de educación en la zona.

Un porcentaje del 3,6% ha indicado que se encuentran cursando los estudios superiores, lo que se puede apreciar un importante grupo de padres de familia e hijos/as preocupados por cursar y culminar una carrera universitaria con una determinada especialidad.

**Gráfico 8:** Niveles de educación de propietarios/as de predios




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.6.1 Educación básica

Este nivel de educación hace referencia al primer año de básica, en el que están cursando los niños/as de aproximadamente cinco años de edad, continuando así hasta los 15 años, los cuales alcanzarían el décimo año de básica.

### 2.2.6.2 Bachillerato o Bachillerato General Unificado

Normalmente en el ámbito educativo existe el bachillerato que hasta el año 2010 se ha venido desarrollando; éste abarca a las especializaciones que se efectúan después de los 10 años de educación básica, y antes de iniciada la educación superior, en este caso el periodo dura tres años de estudio. En este contexto, a partir del año 2011, se ha incrementado el Sistema de Bachillerato General Unificado que ha propuesto un sistema de estudios con materias comunes en los dos primeros años; por lo que el tercer año de estudio equivale a cursar el sexto año.

Dependiendo de las condiciones económicas a nivel de núcleo familiar, los padres de familia envían a sus hijos a las escuelas y colegios cercanos, especialmente a los centros parroquiales de Turi y Tarqui.

### 2.2.7 Vías de acceso

El principal acceso tiene su inicio desde el centro parroquial de Turi, donde se asciende por medio de una vía asfaltada en una longitud aproximada de 4,6 km. Luego de haber recorrido este trayecto, se ingresa a la zona por la parte Norte, donde ya se pueden divisar las áreas de vegetación nativa, cultivos y pastizales especialmente en zonas de intervención antrópica. Es importante indicar que la vía asfaltada continúa dirigiéndose por sectores y comunidades que forman parte de la zona de estudio, siendo uno de ellos “El Verde”, donde confluyen los límites geográficos de las parroquias Turi, Tarqui y El Valle.

## 2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### 2.3.1 Nivel organizacional

En este aspecto ha resultado poco significativo el grado de organización que pueda presentarse en esta zona; por lo que tanto los sectores como también las comunidades están representadas por dirigentes y/o representantes, quienes son los encargados de difundir algún tipo de propuesta de desarrollo, ó a su vez la difusión de estudios y proyectos que involucren la participación de los beneficiarios/as directos.

Hay que destacar la labor de los Gobiernos Parroquiales, quienes a través de sus respectivos vocales, son quienes apoyan a las comisiones, en este caso a la conservación de los recursos naturales.

### 2.3.2 Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)

El análisis FODA tiene como objetivo la identificación de las Fuerzas y Debilidades internas en el área del estudio; así también las Oportunidades y Amenazas que pueden presentarse de forma externa y que de alguna manera vayan a repercutir en el normal desarrollo de los componentes productivos y sus habitantes en general.

Se han analizado las fortalezas al interior de la zona; es decir los aspectos positivos de los recursos; y las debilidades que se refieren a los factores en los cuales los recursos de las comunidades se encuentran amenazados (ver foto 4).

Por otra parte, al exterior del área se han evaluado las Oportunidades, que se consideran como aspectos positivos que se hallan en el entorno del área y que permitirán aprovechar los recursos para minimizar los riesgos; se han identificado también a las Amenazas que son situaciones que de alguna manera pondrán en riesgo los recursos, que constituyen el capital de las comunidades beneficiarias.

**Foto 4:** Asamblea participativa con actores locales, para construcción FODA.

**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013.

Los resultados FODA, se han derivado de la evaluación participativa con beneficiarios/as que luego del análisis han establecido prioridades acerca de los aspectos más relevantes de los diferentes recursos, tratando de potenciar los positivos y enfrentar o mitigar los negativos, conforme se puede apreciar en la siguiente tabla.

**Tabla 1:** Resultados de análisis FODA en la zona de "El Boquerón", parroquias de Turi y Tarqui.

| | | |
|---|---|---|
| **INTERIOR** | **POSITIVO** | **NEGATIVO** |
| | **Fortalezas** | **Debilidades** |
| | • Proteger el ambiente y los recursos naturales.<br>• Existen zonas de recarga hídrica y vertientes de agua.<br>• Actividades agropecuarias generan medios de subsistencia.<br>• Aún se pueden encontrar diversidad de animales silvestres.<br>• Existe potencial agrícola y pecuario en el área.<br>• Se ha tratado de recuperar la vegetación en las áreas afectadas por los incendios forestales. | • Falta de capacitación y seguimiento técnico en temas productivos.<br>• No se puede evitar la deforestación y los incendios forestales.<br>• Seguir avanzando con la tala de la vegetación, para incrementar la frontera agrícola.<br>• Mal manejo de suelos por falta de capacitación.<br>• Deforestación de la vegetación nativa por parte de los dueños de predios.<br>• Las instituciones locales se han descuidado de apoyar al desarrollo productivo de la zona.<br>• Algunas zonas productivas han sido descuidadas por los dueños de los predios.<br>• Falta de organización a nivel de comunidades.<br>• No existen acuerdos claros con los dueños de los predios donde se hallan las vertientes, ya que los animales destruyen las especies plantadas.<br>• Existe escasez de agua para riego y consumo en los meses de estiaje. |
| **EXTERIOR** | **Oportunidades** | **Amenazas** |
| | • Proyectos que aporten al desarrollo local.<br>• Reforestación del área de estudio con especies de plantas nativas.<br>• Construcción de accesos viales hacia las zonas productivas.<br>• Construcción de estructuras para cosecha de aguas lluvias.<br>• Gestionar proyectos de riego para los cultivos agrícolas y pecuarios.<br>• Incentivar a la conservación del recurso | • Posible construcción de tanques de reserva en el cerro El Boquerón.<br>• No podrán comercializar los predios y/o lotes que se hallan en la zona de estudio.<br>• Deficiente administración de los gobiernos de turno.<br>• Deforestación e incendios forestales ocasionados por personas ajenas al predio.<br>• Que no se cumplan los objetivos del estudio, quedando solo en ofrecimientos. |

| | | |
|---|---|---|
| | hídrico.<br>• Apoyo a la producción, por medio de un manejo adecuado de suelos y cultivos.<br>• Optimizar áreas de producción agropecuaria.<br>• No se han presentado oportunidades de apoyo por parte de las instituciones del Estado. | |

Fuente: Actores locales
Elaboración: Equipo Consultor, 2013.

Los aspectos positivos o Fortalezas están orientados hacia la existencia de biodiversidad de flora y fauna, áreas de recarga hídrica y como zona con potencial agrícola y pecuario. Una de las principales debilidades o entornos negativos es la falta de capacitación y asistencia técnica, la misma que acarrea un mal manejo de los recursos agua y suelo, lo que ocasiona bajos niveles de productividad. Otra de las acciones negativas trasladadas a debilidades es la constante preocupación de avanzar con la frontera agrícola hacia zonas con limitada aptitud agropecuaria.

Las Oportunidades tienden hacia la visión de la conservación, basada con proyectos que aporten al desarrollo local, estos son de carácter productivos, con tendencias de recuperación de la cobertura vegetal nativa. Por el contrario las Amenazas se orientan a la susceptibilidad sobre la construcción de posibles proyectos que afecten la calidad de los ecosistemas presentes en la APM.

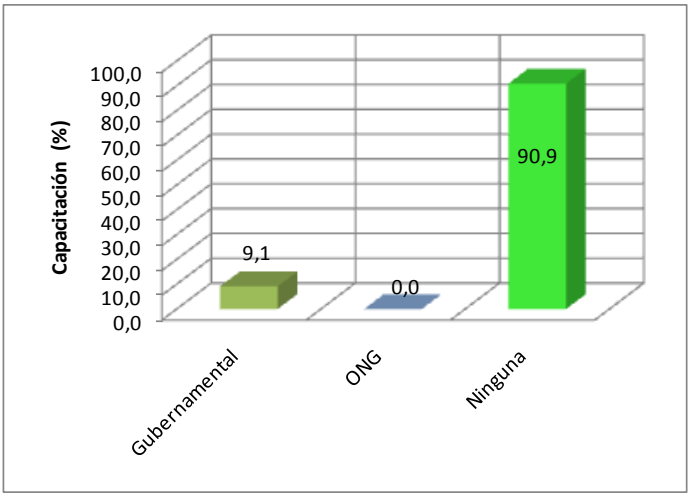
### 2.3.3 Actividades Productivas

### 2.3.4 Capacitación

Esta es una de las falencias que repercute en el normal desarrollo de las actividades agropecuarias al interior de las comunidades. En los resultados de las encuestas socioeconómicas, se tiene que el 90,9% de la población participante ha manifestado que no han sido capacitados en temas de manejo de suelos, cultivos, producción y comercialización agrícola, por lo que los índices de productividad son muy bajos y no representan de alguna forma un aporte significativo y rentable para quienes trabajan la tierra (ver grafico 9).

Si bien es cierto, indican que se suele regalar semillas y fertilizantes (urea), esto no contribuye a brindar sostenibilidad en la producción, debido a que no se cuenta con un plan de manejo de finca, que incluya actividades desde análisis físico-químico de suelos, establecimiento y manejo de cultivos, hasta la obtención de una producción aceptable, ya sea en la parte agrícola ó pecuaria.

**Gráfico 9:** Capacitación a beneficiarios/as dentro del APM

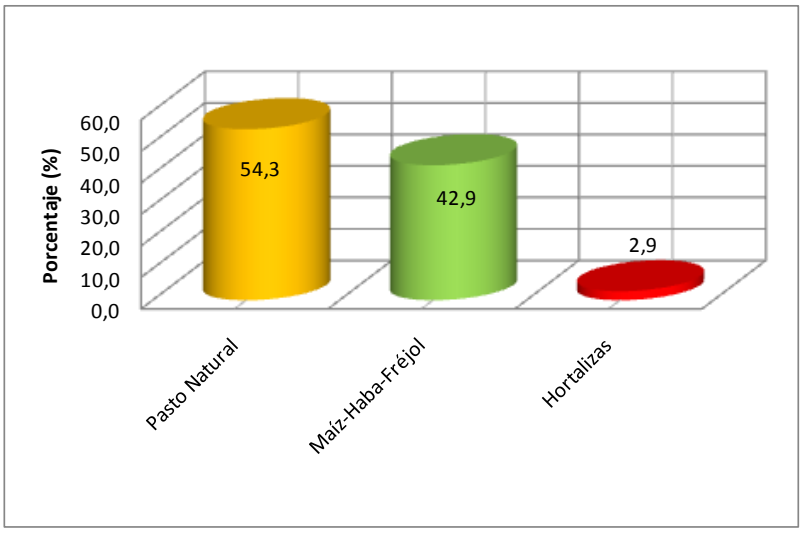



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.1 Producción agrícola

Se han identificado parcelas productivas cubiertas de pastos naturales, maíz, haba, fréjol y un porcentaje mínimo de hortalizas, las mismas que han sido evaluadas en un área promedio de 5365,7 $m^2$.

**Gráfico 10:** Principales cultivos agrícolas al interior del APM




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los pastizales naturales representan la principal fuente de alimento para los animales que son pastoreados en el área, debe destacarse que el crecimiento de los pastizales es lento, con una mínima producción de forraje, siendo posiblemente las causas de estos bajos rendimientos el desconocimiento de la fertilidad de los suelos, deficiencias hídricas, empleo de semillas con bajos rendimientos de materia seca.

Los cultivos asociados de maíz, haba y fréjol se muestran con algunas deficiencias, especialmente de Fósforo y Potasio, siendo una de las causas la acidez de los suelos, que no permite la disponibilidad inmediata de nutrientes para las plantas.

**Foto 5:** Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba) y pastizales, área de El Boquerón, Turi y tarqui.

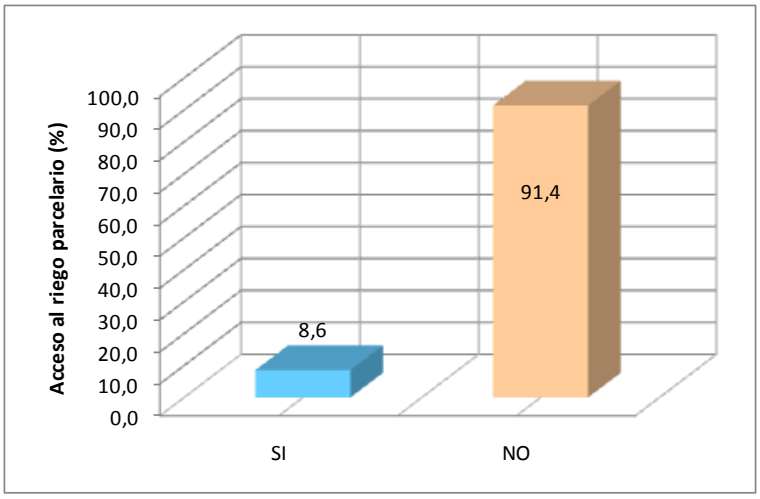
Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.2 Riego

El riego es uno de los factores de la producción limitante en esta zona, es por esta razón que apenas el 8,6% ha manifestado que cuenta con vertientes donde se aprovecha el agua para regar, cabe mencionar que de alguna manera artesanal han construido pozos artificiales que son aprovechados para el almacenamiento de agua.

Por otra parte el 91,4% restante carece de este recurso, por lo que tienden a practicar una agricultura denominada de secano, en la que se aprovechan los meses lluviosos, ya sea para sembrar ó iniciar con labores de pastoreo, una vez que el pasto ha alcanzado un grado de madurez fisiológica.

**Gráfico 11:** Disponibilidad de agua para riego




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.3 Fertilización y enmiendas orgánicas

En un porcentaje del 34,4% se está incorporando pollinaza al suelo; y gallinaza con el 18,8%, se debe mencionar que este aporte de enmiendas se está realizando principalmente a los pastos, en vista de que se atribuye su importancia en la alimentación de los animales; el 46,9% restante no aplica abonos orgánicos, lo que demuestra el desconocimiento de los beneficios de este tipo de enmiendas, las que manejadas adecuadamente impulsan a la obtención de una mejor productividad. Respecto a la frecuencia de aplicación de las abonaduras orgánicas, estas tienen un periodo de 3, 6 y 12 meses.

Los datos muestran que no se realizan enmiendas con Carbonato de Calcio ($CaCO_3$) para corregir la acidez de los suelos, lo que resulta en un factor que afecta significativamente en el rendimiento de las cosechas.

**Gráfico 12:** Fertilización y enmiendas orgánicas

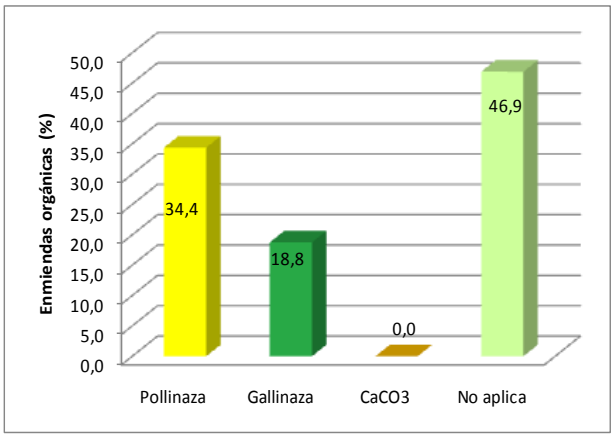
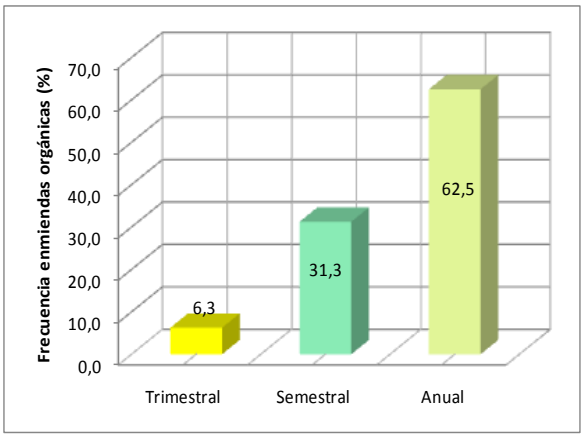



**Gráfico 13:** Frecuencia de aplicación




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.4 Fertilización inorgánica

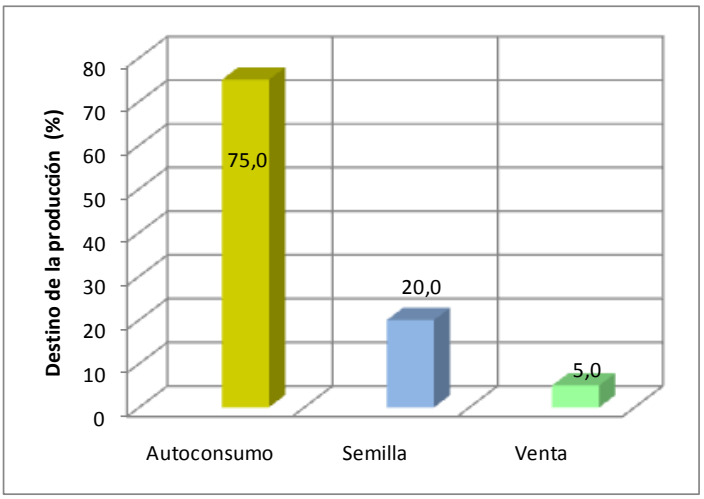
Los agricultores que realizan actividades en esta zona, han indicado que no aplican fertilizantes sintéticos a los cultivos ni al suelo; entre las razones se deberían a que no se cuenta con una infraestructura productiva que represente gasto y rentabilidad; además no se dispone de agua de riego, por lo que la agricultura que se practica es de autosustento.

### 2.3.4.5 Destino de la producción agrícola

Alrededor del 75,0% de la producción agrícola es destinada para el autoconsumo, y escasamente el 5,0% es comercializado en los mercados locales. Este análisis refleja una agricultura netamente de sustento, siendo en este caso el cultivo principal el maíz, cuya cosecha es almacenada para ser consumida durante el transcurso del año, e inclusive se guarda también la semilla para el próximo cultivo. Se destaca también el porcentaje de

semilla (20,0%) que es guardada para el siguiente ciclo de siembra, característica que hace prevalecer las tradiciones culturales de los agricultores.

**Gráfico 14:** Destino de la producción




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.6 Tenencia de las Unidades Productivas

Los predios se hallan bajo la modalidad de propietarios/as, en algunos de los casos cuentan con los respectivos títulos de propiedad; pese a esta situación algunos dueños han iniciado con el proceso de legalización de sus tierras, y están consientes de que el trámite requiere de un tiempo considerable hasta conseguir la adjudicación de la tierra.

### 2.3.4.7 Producción pecuaria

Los tipos de animales que forman parte de las áreas productivas (pecuarias) son los bovinos con el 63,3%, luego se encuentran los ovinos representados por un 23,3%, y finalmente los cuyes con 13,3%. Así mismo el sistema de pastoreo empleado para los animales es mediante sogueo y fosas, tanto para los bovinos y cobayos respectivamente.

**Gráfico 15:** Tipos de animales en la zona

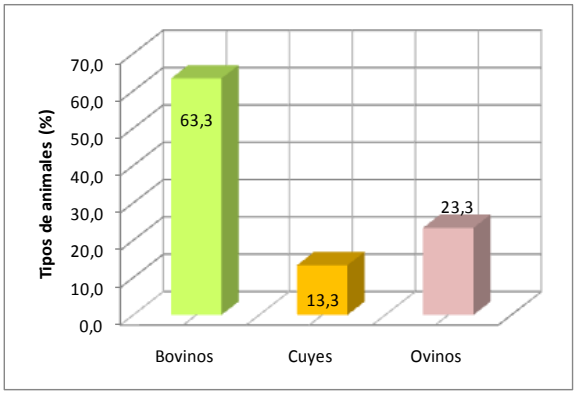
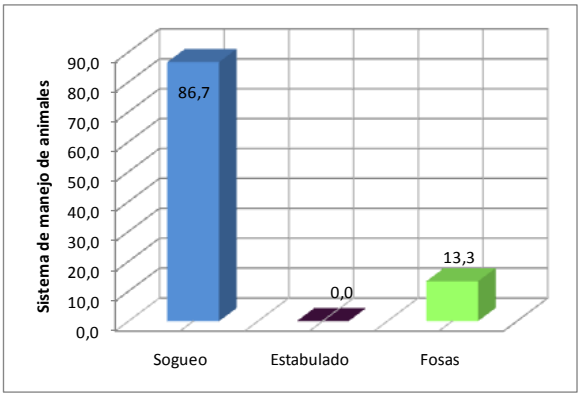
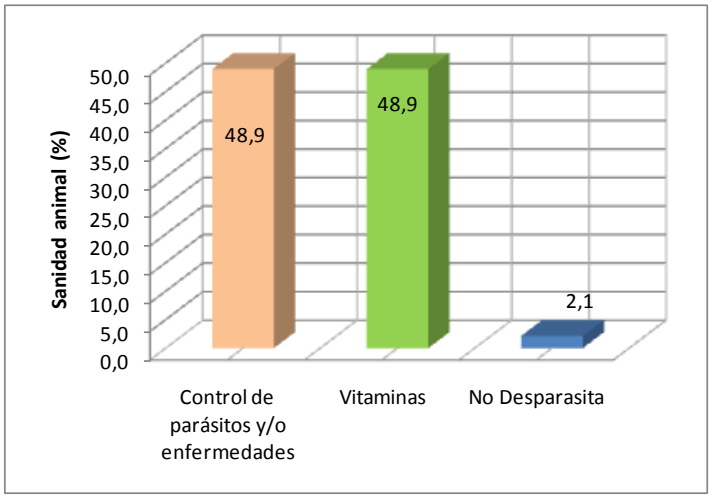



**Gráfico 16:** Sistema de manejo y pastoreo



En lo que concierne a la sanidad animal, los hatos son tratados periódicamente para la prevención y el control de parásitos y enfermedades, además se proporcionan suplementos vitamínicos que ayudan a un mejor desarrollo y producción, especialmente de bovinos y ovinos que son los animales con mayor representación en la zona. En este aspecto, el 2,1% de los productores señalan que no realizan tratamientos preventivos ni de control a los animales.

**Gráfico 17:** Sanidad animal de los hatos

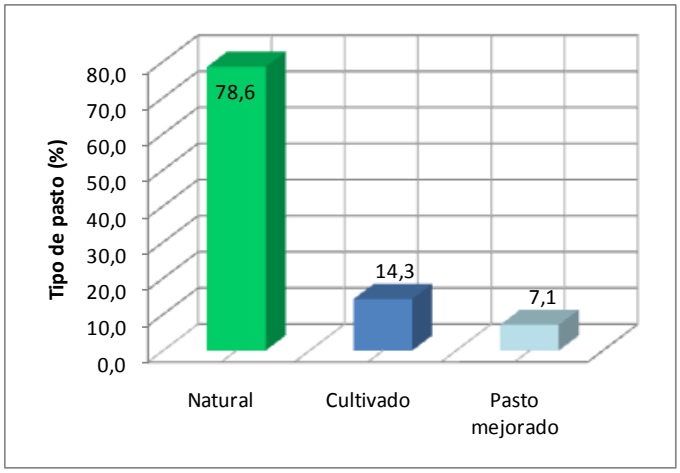



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los pastos naturales alcanzan un 78,6 % de las áreas destinadas al pastoreo del ganado, y se componen de especies de holco, kikuyo; los pastos cultivados, que son aquellos que de forma periódica reciben aportes de abonos orgánicos, alcanzan el 14,3%; luego se hallan los pastizales mejorados (7,1%), los que se combinan con especies de rendimientos aceptables, como son el rye grass, pasto azul, trébol (ver gráfico 18).

Cabe mencionar que el manejo que reciben los pastizales no está basado en un análisis de fertilidad de suelos y la tendencia hacia el empleo de mezclas forrajeras aún está siendo poco empleada en el área, por lo que las principales actividades son la incorporación de fertilizantes orgánicos a base de pollinaza y gallinaza.

**Gráfico 18:** Tipos de pastos en la zona




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

**Comercialización de animales**

La venta de bovinos y ovinos es mínima, en relación al número de animales comercializados durante el año. En este sentido, se tiene como resultado que en un lapso de 1 a 2 años se comercializa un solo animal a un precio promedio de 280,0 USD para los bovinos, y 60,0 USD para los ovinos. Esto denota la baja productividad de calidad y cantidad, respecto al desarrollo pecuario en la APM.

### 2.3.4.8 Producción lechera

La cría de ganado lechero está representada por un promedio de una vaca por propietario/a, la misma que tiene un mestizaje como resultado del mejoramiento genético entre una raza criolla y otra de mejores características genéticas; por otra parte el 40,9% ha indicado que no tienen ganado para la producción lechera (ver gráfico 19).

Con relación al destino de la producción lechera, alrededor del 68,7% es comercializada, y el restante 31,35% se utiliza para autoconsumo familiar, ya sea de forma directa o por medio de derivados, principalmente quesillo o cuajada (ver gráfico 20).

Por otra parte, alrededor del 83,3% de la producción lechera de la zona se vende directamente a los intermediarios que recolectan el producto en la zona; mientras que el 16,7% se entrega fuera de la localidad.

**Gráfico 19:** Razas de ganado lechero

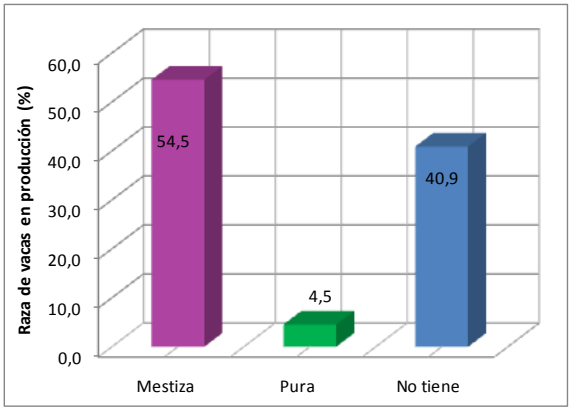
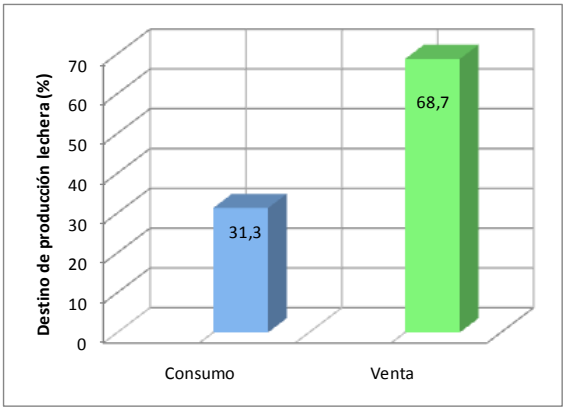



**Gráfico 20:** Destino de la producción lechera




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.5 Migración

El índice migratorio en la zona es de alrededor del 23,8%; lo que indica un mediano movimiento de los habitantes hacia otros destinos del país y fuera del mismo, se debe mencionar que esta situación puede deberse a que varias de las personas migraron, especialmente fuera del país hace un periodo de tiempo transcurrido, y puede resultar que en la actualidad esas personas ya han regresado a su lugar natal (ver gráfico 21).

En este ámbito, los resultados indican que los miembros de la familia que han salido fuera de la localidad y el país son los hijos e hijas jóvenes con el 60,0% y los esposos han salido del núcleo familiar en un 40,0% (ver gráfico 22).

En lo que respecta a las salidas del país, el destino que han elegido los migrantes son los Estados Unidos de Norteamérica, permaneciendo en estos lugares por periodos superiores a los cinco años.

**Gráfico 21:** Resultados de migración

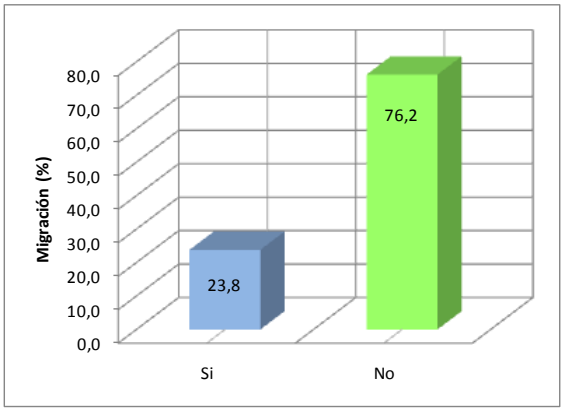
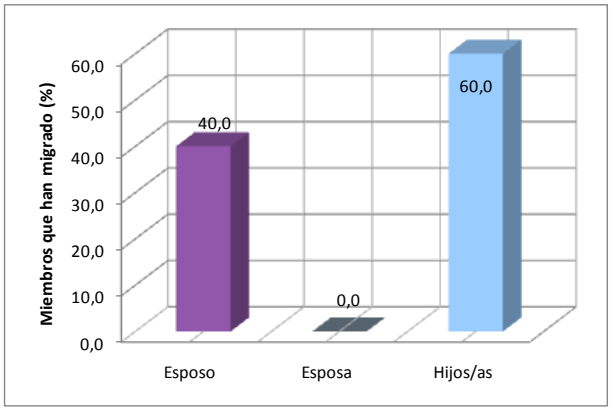



**Gráfico 22:** Miembros de la familia que han migrado




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.6 Manejo y conservación de suelos

En la zona se realiza el aprovechamiento del suelo sin considerar medidas de conservación del recurso, por lo que en algunos sitios se están produciendo reptaciones, hundimientos y deslizamientos de tierra, se suma también la deforestación en áreas de pendientes escarpadas y perfiles de suelos poco profundos.

**Foto 6:** Activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En algunos lugares se han plantado árboles de pino (*Pinus patula*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), y otros que corresponden a arbustos y árboles nativos, entre los que se destacan el aliso, nogal, molle, quinua, guabo; y frutales de durazno, capulí (ver gráfico 23).

Los destinos de las plantaciones están siendo para fines comerciales, en el caso de plantas exóticas y de protección, función que estarían cumpliendo las especies nativas.

**Gráfico 23:** Plantación de árboles y arbustos

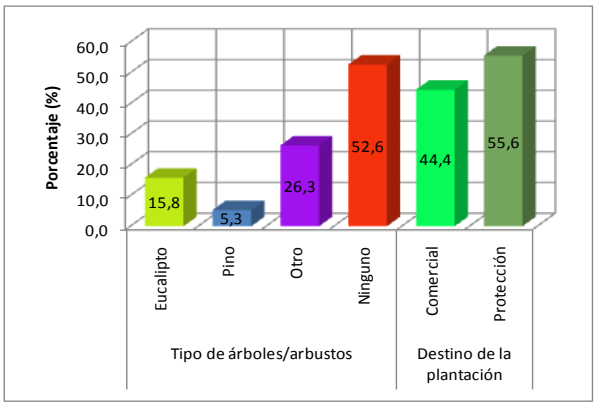
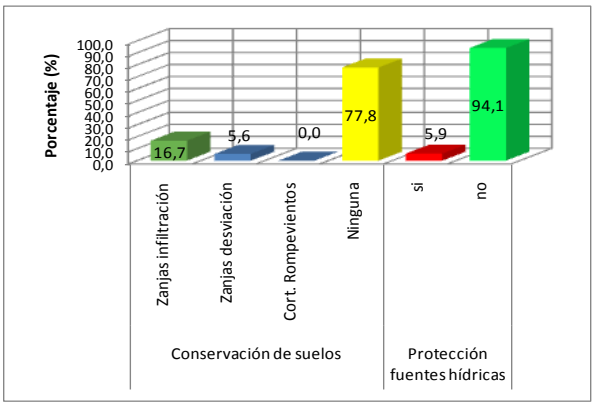



**Gráfico 24:** Conservación de suelos y fuentes hídricas




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

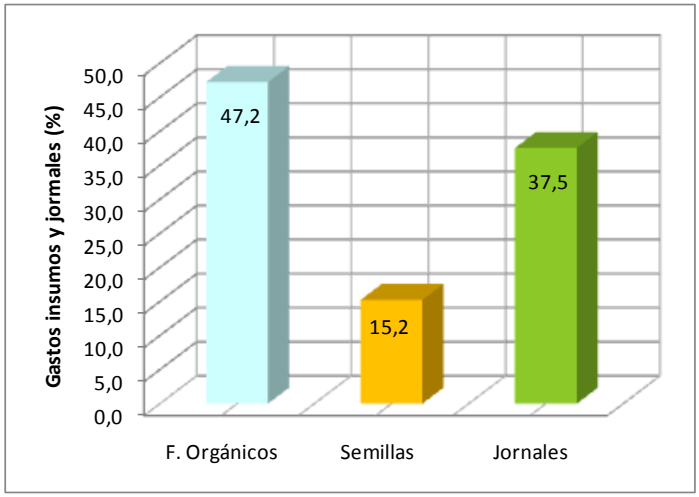
### 2.3.7 Análisis de costos de producción

Los gastos más representativos a nivel de las unidades de producción agrícola son los fertilizantes orgánicos con el 47,2%; seguidamente se encuentra la mano de obra no

calificada, con el 37,5%, y las semillas que representan el 15,2% del costo global (ver gráfico 25).

El análisis permite determinar que se trata de una agricultura de sustento que escasamente logra cubrir los gastos de las actividades diarias; además la falta de asistencia técnica y capacitación no permiten obtener márgenes rentables de productividad, lo que ocasiona que los productores se inclinen por los monocultivos de maíz y frejol.

**Gráfico 25:** Gastos de producción, componente agrícola




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En lo que respecta al componente pecuario, los gastos más representativos son los que ocurren con el manejo de la sanidad animal, representando el 82,0%; luego está la mano de obra no calificada con el 18,0% (ver gráfico 26). En este sentido, se obtienen significativos ingresos por la comercialización de animales, con el 84,6%; y la venta de leche, que corresponde al 15,4% (ver gráfico 27). Se debe mencionar que la venta de bovinos y ovinos ocurre por periodos de entre uno y dos años, lo que demuestra la existencia de un reducido número de animales en los respectivos hatos.

**Gráfico 26:** Gastos en manejo de animales

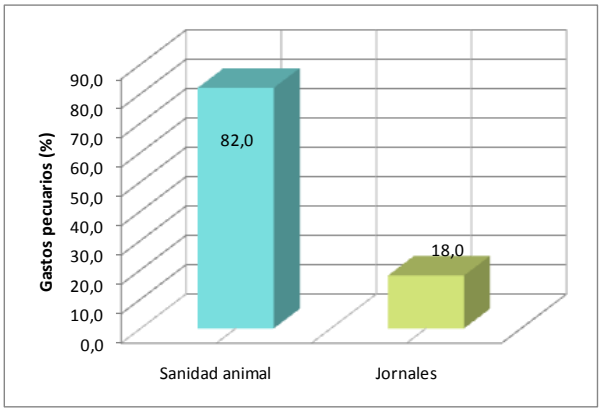
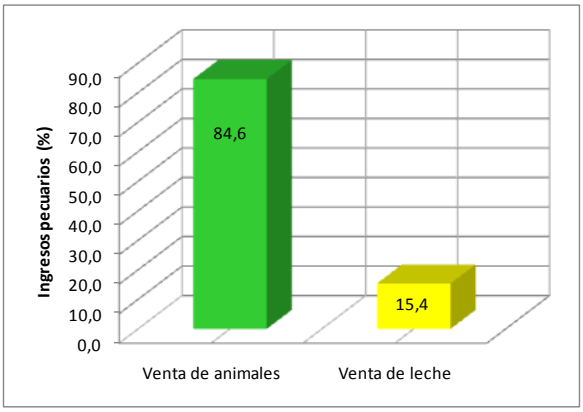



**Gráfico 27:** Ingresos por componente pecuario



## 2.4 ECOLOGÍA

### 2.4.1 Datos climáticos

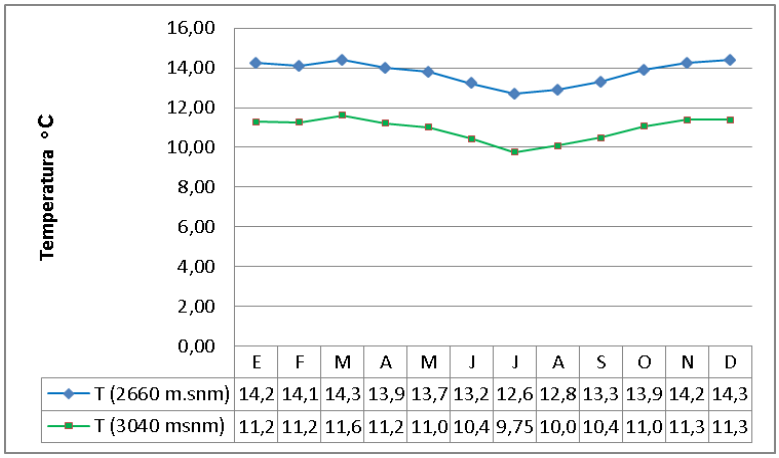
#### 2.4.1.1 Elevación

La zona de estudio se halla comprendida entre los rangos de elevación desde los 2660 hasta los 3040 m.snm. La vegetación dominante es el ecosistema de bosque nativo; además de los pastos naturales y cultivados, especialmente en las áreas intervenidas.

#### 2.4.1.2 Clima

De acuerdo al rango de altitud, la temperatura promedio en la zona alcanza un valor de 13,8 ºC a los 2660 m.snm., mientras que a 3040 m.snm., la temperatura promedio desciende a 10,9 ºC. Estos resultados indican que se trata de la predominancia de climas fríos, propios de ecosistemas de bosques altoandinos, que se caracterizan por la dotación de servicios ambientales, regulación del ciclo hidrológico y la calidad paisajística.

**Gráfico 28:** Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud



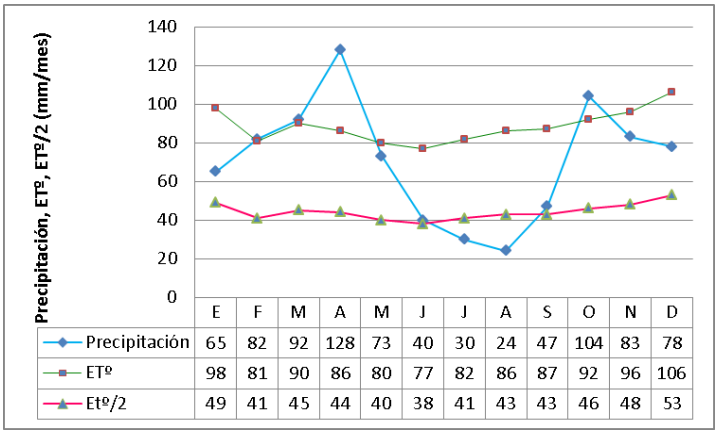

| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T (2660 m.snm) | 14,2 | 14,1 | 14,3 | 13,9 | 13,7 | 13,2 | 12,6 | 12,8 | 13,3 | 13,9 | 14,2 | 14,3 |
| T (3040 msnm) | 11,2 | 11,2 | 11,6 | 11,2 | 11,0 | 10,4 | 9,75 | 10,0 | 10,4 | 11,0 | 11,3 | 11,3 |

Fuente: ZAE (1998)
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La precipitación fluctúa entre los 500 y 1000 mm., distinguiéndose dos periodos con precipitación más alta; en la zona la precipitación total anual no es muy alta, por lo que no se producen varios meses húmedos, en tanto que la época de estiaje ocurre de 1 a 3 meses.

El Periodo de Crecimiento (PDC) tiene una duración de 8 a 10 meses, y el periodo húmedo se produce de 1 a 5 meses (ver gráfico 29).

**Gráfico 29:** Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento




| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precipitación | 65 | 82 | 92 | 128 | 73 | 40 | 30 | 24 | 47 | 104 | 83 | 78 |
| ETº | 98 | 81 | 90 | 86 | 80 | 77 | 82 | 86 | 87 | 92 | 96 | 106 |
| Etº/2 | 49 | 41 | 45 | 44 | 40 | 38 | 41 | 43 | 43 | 46 | 48 | 53 |

Fuente: ZAE (1998), Estación Cuenca
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.4.2 Suelos

### 2.4.2.1 Pendientes

La topografía ha sido evaluada aplicando los valores en porcentajes de las pendientes descritas en el documento Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores (2009) del Ministerio del Ambiente (MAE); en la que constan los rangos de evaluación, de acuerdo a la siguiente tabla:

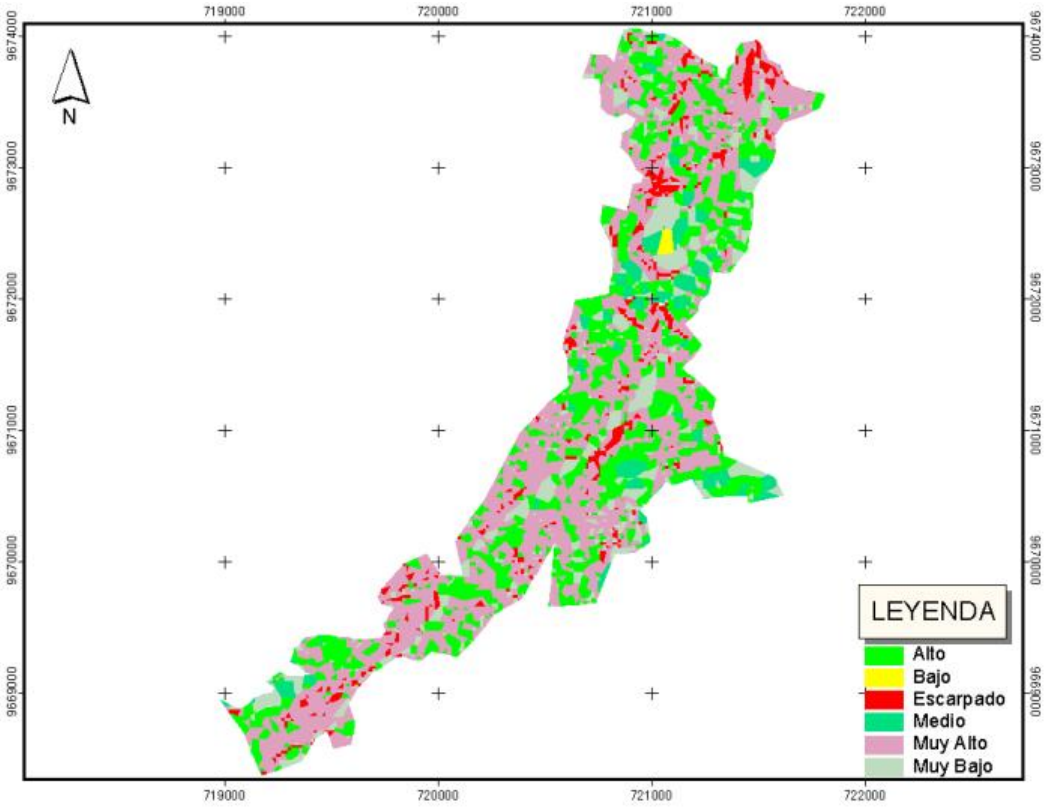
**Tabla 2:** Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)

| Clase | Denominación | Porcentajes |
|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 0 - 6 |
| 2 | Bajo | 6 - 12 |
| 3 | Medio | 12 - 25 |
| 4 | Alto | 25 - 40 |
| 5 | Muy Alto | 40 - 70 |
| 6 | Escarpado | 70 - 100 |

De acuerdo al Modelo de Elevación Digital (DEM), se han obtenido las respectivas derivaciones de las pendientes del predio, las mismas que han sido denominadas de acuerdo a los rangos de clasificación (ver figura 3).

El porcentaje más alto corresponde a la denominación “Muy Alto”, obteniendo un valor del 45,8%; seguidamente se encuentra el rango “Alto” con 29,4%; el resto de porcentajes se hallan representando a las denominaciones que han alcanzado valores inferiores (ver tabla 3).

**Figura 3:** Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE



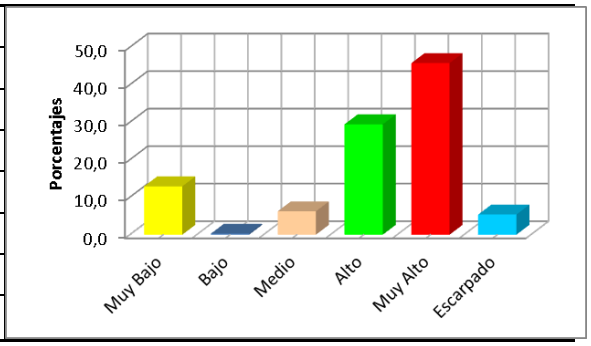

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los resultados de la evaluación topográfica indican que la zona presenta limitaciones para las intervenciones antrópicas, ya sean de carácter agrícola o pecuario, debido a que en pendientes de rangos semiescarpados y escarpados, las condiciones de profundidad efectiva del suelo suelen ser desfavorables para el establecimiento y manejo de cultivos, traduciéndose en una muy baja productividad. Por el contrario en estas condiciones es muy probable que los suelos al ser despojados de su cobertura vegetal nativa, tiendan a ser activados los fenómenos erosivos, con lo cual se acelera la pérdida de la fertilidad natural y por ende su capacidad productiva, siendo en este caso la conservación como una de las mejores opciones de manejo.

En las áreas con predominancia de pendientes planas y medianamente inclinadas, es factible la práctica de actividades agropecuarias que contribuyan al sustento de las familias que habitan estos sitios, sin descuidar desde luego las prácticas que contribuyan a un manejo eficiente-sustentable de los recursos naturales, catalogados como fuentes de servicios ambientales para las comunidades locales y vecinas.

**Tabla 3:** Clasificación de pendientes en la zona de "El Boquerón", de acuerdo a valores porcentuales

| Clase | Denominación | Hectáreas | Porcentajes |
|---|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 81,53 | 12,9 |
| 2 | Bajo | 1,83 | 0,3 |
| 3 | Medio | 39,47 | 6,2 |
| 4 | Alto | 186,18 | 29,4 |
| 5 | Muy Alto | 289,29 | 45,8 |
| 6 | Escarpado | 33,94 | 5,4 |
| **Total** | | **632,24** | **100,0** |




### 2.4.2.2 Tipos de suelos

Según la clasificación de la Base de Referencia Mundial (*WRB*), el principal grupo de suelos que se encuentra predominando la zona es Dystric Cambisol, Haplic Alisol, Haplic Luvisol - Vertic Leptosol; con un porcentaje del 55,68% que equivale a 352,07 hectáreas; seguidamente se encuentran los Vertic Cambisol, con un valor de 29,95%, que corresponde a un total de 189,36 hectáreas.

**Tabla 4:** Clasificación de suelos según la *WRB*

| Clasificación según la *WRB* | Hectáreas | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| Chromic Vertisol | 39,15 | 6,19 |
| Dystric Cambisol, Haplic Alisol, Haplic Luvisol - Vertic Leptosol | 352,07 | 55,68 |
| Dystric Cambisol, Haplic Alisol, Haplic Luvisol | 10,21 | 1,61 |
| Vertic Cambisol | 189,36 | 29,95 |
| Chromic Vertisol | 41,54 | 6,57 |
| **TOTAL** | **632,33** | **100,00** |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Estos tipos de perfiles generalmente son empleados para el desarrollo de una agricultura mixta, pastoreo, y plantaciones forestales; una de las limitantes es la acidez, lo cual reduce la fertilidad que se traduce en niveles bajos de Fósforo y Potasio.

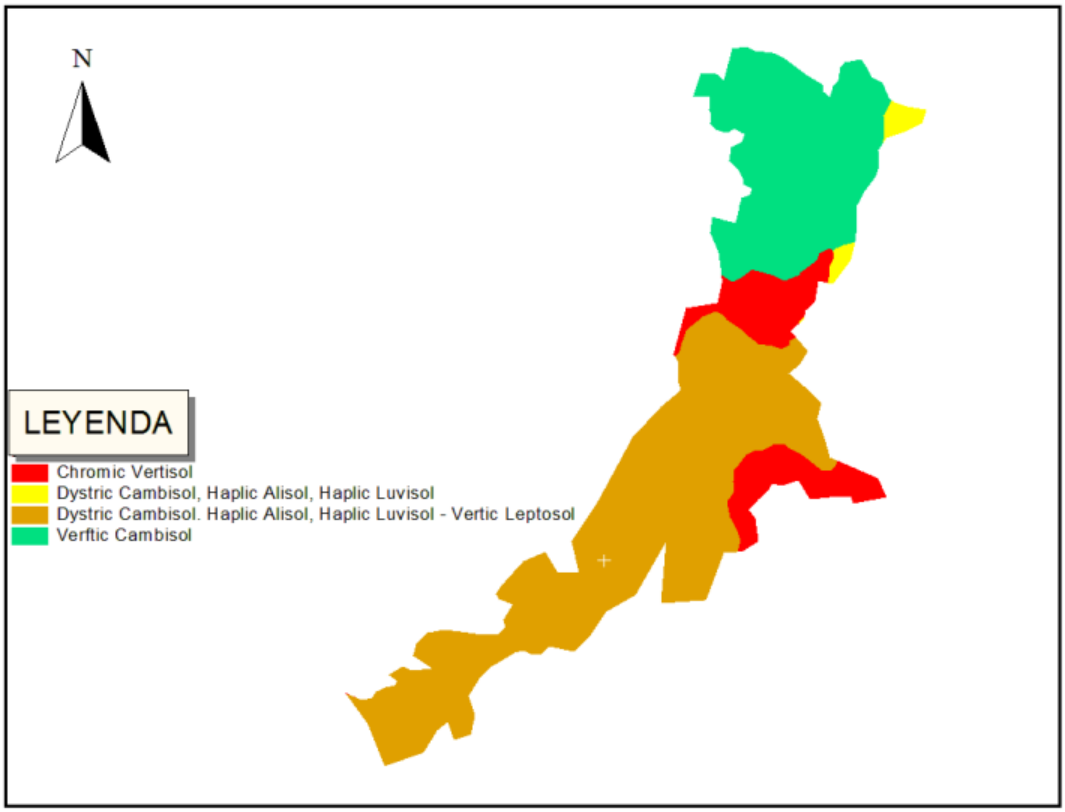
Los primeros horizontes tienen profundidades de entre 0 a 50 cm., de textura Franco Arcilloso (FA), y con un color predominante en seco de 5YR 5/2; el segundo horizonte tiene profundidades de 50 a 80 cm., de textura Franco Arcillo Arenoso (FAAr), con un color en seco de 5YR 3/2, un tanto oxidado y con la presencia de pocas raíces finas; finalmente un tercer horizonte que se encuentra a profundidades superiores a los 80 cm., tiene una textura Franco Arenoso (FAr), con ausencia de raíces (ver foto 7).

**Foto 7:** Grupos de suelos Vertic Cambisol, Dystric Cambisol, Haplic Luvisol

**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

La figura siguiente indica la distribución de los tipos de suelos en la zona, los horizontes superficiales se han desarrollado en pendientes escarpadas; mientras que los suelos profundos se encuentran en pendientes suavemente inclinadas, por lo que demuestran una mejor aptitud agrícola y pecuaria.

**Figura 4:** Tipos de suelos, según la clasificación de la *WRB*




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.4.2.2.1 Características físico-químicas

Los ecosistemas de Bosques Altoandinos, propios de estas zonas han incidido en la formación de los perfiles de suelos con determinadas características mineralógicas, y es así que una de las propiedades es la acidez que se encuentra con valores de pH de 4,2., esto denota la fijación del Fósforo, lo que limita la disponibilidad para las plantas y cultivos en general. El Potasio se encuentra en niveles Bajos, y tanto Calcio como Magnesio se hallan con valores Medios (ver tabla 5).

Con esta información se pueden implementar planes de recuperación de la fertilidad natural del suelo, a través de la incorporación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en función de la disponibilidad del suelo y los requerimientos de cada uno de los cultivos a establecerse, lo cual fomenta una mejor producción y productividad.

**Tabla 5:** Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de El Boquerón

| Código muestra | p.H | % | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | % | | | Textura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M.O. | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Zn | Mn | Arena | Arcilla | Limo | |
| BOQUER-TUR-01 | 4,21 Ac | 8,14 A | 30,36 M | 8,67 B | 0,19 B | 2,74 M | 0,75 M | 229,0 A | 7,90 A | 0,39 B | 91,80 A | 26 | 41 | 33 | Franco Arcilloso |

**Ac**= Ácido; **B**= Bajo; **M**= Medio; **S**= Suficiente; **A**= Alto; **E**= Exceso; Mac= Medianamente Ácido

Fuente: INIAP (Estación Experimental del Austro), 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La materia orgánica tiene un porcentaje elevado, esto indica que existe una baja actividad microbiológica, ocasionada principalmente por factores climatológicos, caracterizados por la presencia de bajas temperaturas.

La Densidad Aparente (Da), esta afectada por la textura, estructura, contenido de materia orgánica, humedad y el grado de compactación; y considera al espacio ocupado por los poros al cuantificar el volumen de la muestra de suelo, por lo cual depende de la organización que presente la fracción sólida del perfil (Jaramillo D, 2002).

En la zona de El Boquerón, la Da alcanza valores de 1,23 gr/cm$^3$; rango inferior al promedio de referencia (1,3 gr/cm$^3$) para los suelos minerales (Soil Survey Staff, SSS, 1998, 1999).

El Punto de Marchitez Permanente (PMP), alcanza el 23%, pudiendo este valor reducirse a medida que el grado de intervención antrópica se incremente en las zonas consideradas vulnerables por condiciones de clima, topografía y tipos de suelos.

La Capacidad de Campo (CC), se encuentra con valores de 37%, igualmente este parámetro tiende a reducirse cuando los efectos de la deforestación y el mal manejo de los suelos son significativos en determinadas zonas. Así mismo el agua disponible se encuentra

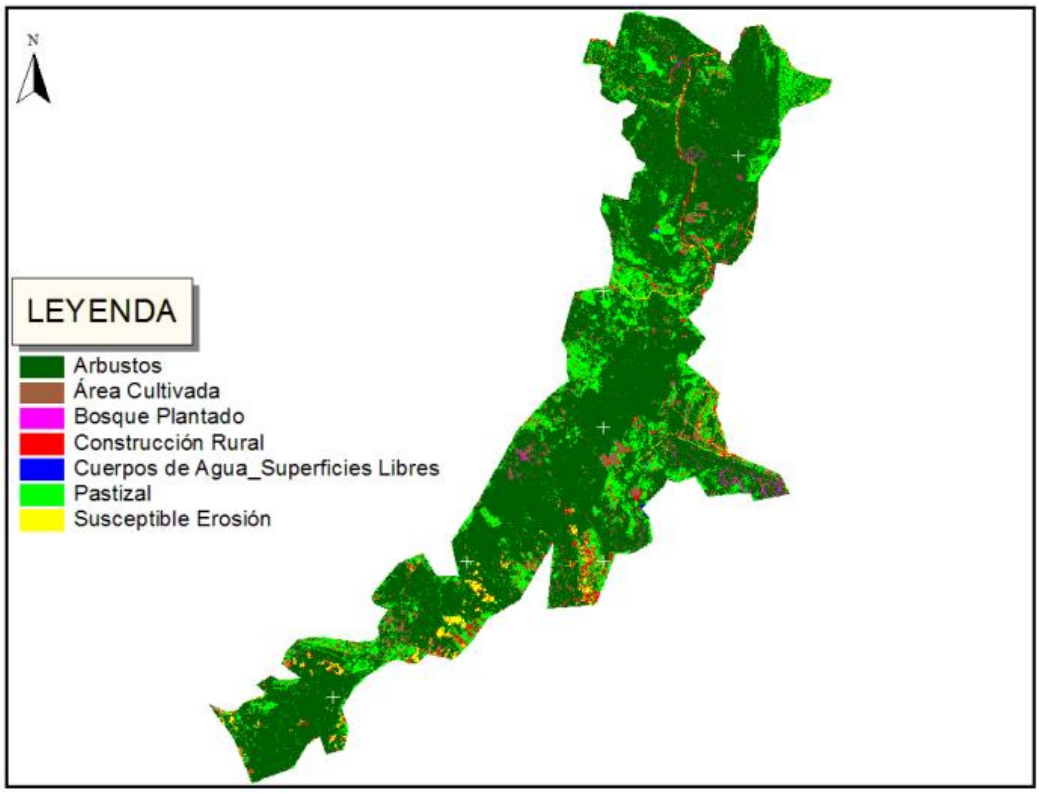
con valores del 14%, denotando que el cambio de uso del suelo estaría incidiendo directamente en la capacidad del agua aprovechable.

### 2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra

El trabajo *In Situ* ha consistido en registrar puntos y polígonos de control correspondientes a los diferentes usos del suelo, a continuación a nivel de gabinete se ha procesado la información empleando fotografías aéreas con una resolución de 0,3 m. En este caso, la clasificación se ha efectuado a nivel de Reconocimiento, según propósito del Sistema de Clasificación de Cobertura y Uso de la Tierra denominado CIAF, citado por Vargas E (1992).

En la fase de definición de criterios de clasificación se optó por emplear la denominación de los usos del suelo correspondientes al PDOT del cantón Cuenca; los resultados de tipos de cobertura se pueden observar en la siguiente figura.

**Figura 5:** Distribución espacial de Cobertura y Uso de la Tierra, área de Boquerón, Turi y Tarqui.



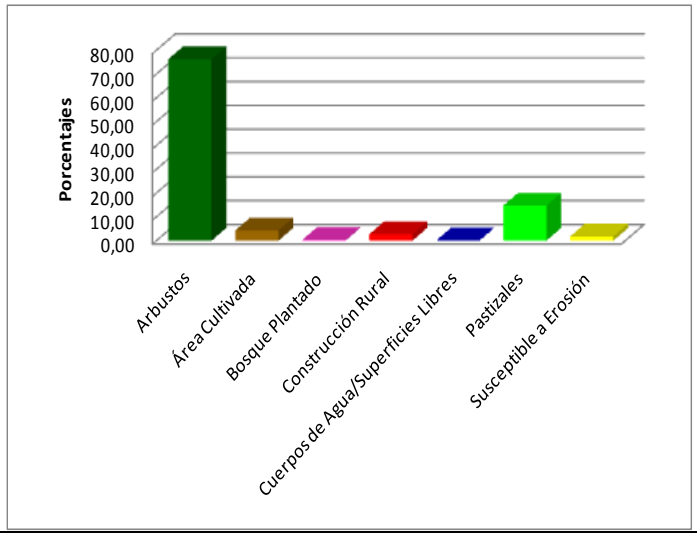

Los datos obtenidos demuestran una importante cobertura de vegetación nativa, clasificada bajo la denominación de “arbustos”, que representan al 76,23% de la superficie analizada; los pastizales naturales y cultivados también resaltan en importancia, alcanzando una extensión de 93,0 hectáreas, lo que significa el 14,71% del área total. Con menores porcentajes (0,30%) se encuentran el bosque plantado, con especies de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y pino (*Pinus patula).*

Los cultivos de maíz, fréjol, hortalizas suman una extensión de alrededor de 27,07 hectáreas, representando al 4,28% de la superficie total; además se han identificado sitios susceptibles a la activación de fenómenos erosivos, tales como hundimientos, deslizamientos y reptaciones con una extensión de 11,16 hectáreas distribuidas al interior del predio (ver tabla 6).

Se hace especial mención a la existencia de arbustos y árboles nativos, los mismos que cumplen funciones ambientales específicas como son la dotación de Servicios Ambientales, regulación del ciclo hidrológico y la belleza escénica. Por lo tanto estas características permiten tanto a los beneficiarios/as directos como también a las instituciones competentes a efectuar alternativas de protección y manejo adecuado de los recursos naturales.

**Tabla 6:** Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de El Boquerón, Turi y Tarqui.

| Tipo de Uso y Cobertura de la Tierra | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Arbustos | 482,04 | 76,23 |
| Área Cultivada | 27,07 | 4,28 |
| Bosque Plantado | 1,90 | 0,30 |
| Construcción Rural | 16,84 | 2,66 |
| Cuerpos de Agua/Superficies Libres | 0,33 | 0,05 |
| Pastizales | 93,00 | 14,71 |
| Susceptible a Erosión | 11,16 | 1,76 |
| **TOTAL** | **632,34** | **100,00** |



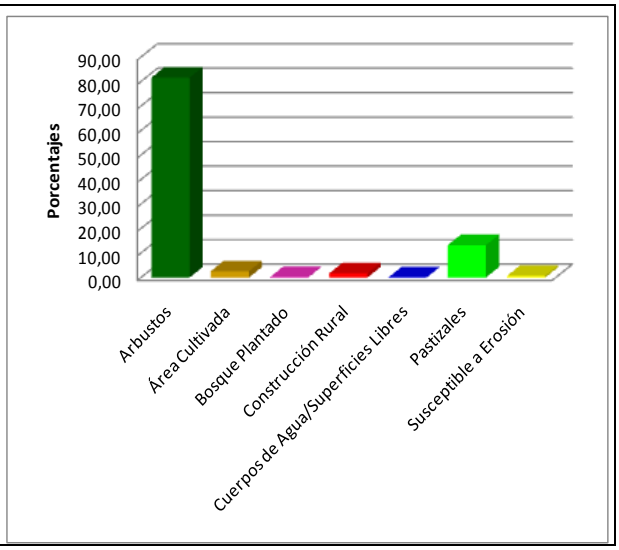

Analizando los resultados de cobertura con respecto a la parroquia de Turi, los datos son relativos; es decir están predominando los usos de pastizales (naturales y cultivados) y la vegetación nativa, de los cuales sobresalen los arbustos (ver tabla 8).

Par el caso del área que corresponde a la parroquia El Valle, los resultados son similares tanto para Turi como para Tarqui; es decir se hallan predominando los arbustos y los pastizales.

| Tipo de Uso y Cobertura de la Tierra | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Arbustos | 51,81 | 80,18 |
| Área Cultivada | 2,00 | 3,10 |
| Bosque Plantado | 0,13 | 0,19 |
| Construcción Rural | 0,99 | 1,53 |
| Pastizales | 9,24 | 14,30 |
| Susceptible a Erosión | 0,45 | 0,70 |
| **TOTAL** | **64,62** | **100,00** |

**Tabla 7:** Cobertura y Uso de la Tierra correspondiente a la parroquia de Turi.

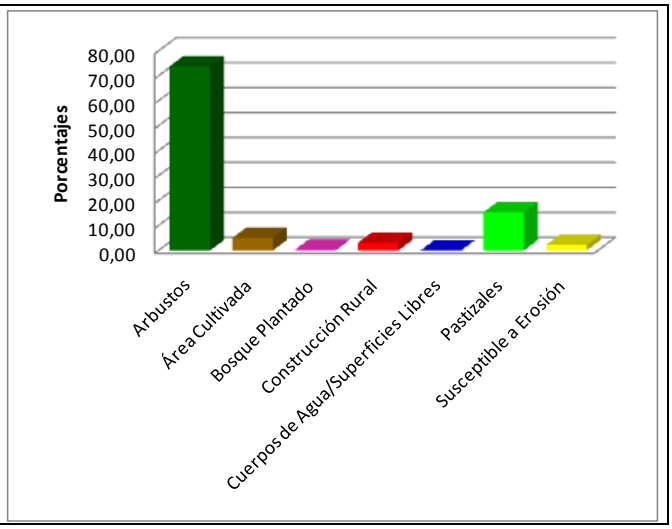
| Tipo de Uso y Cobertura de la Tierra | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Arbustos | 105,87 | 81,64 |
| Área Cultivada | 3,33 | 2,57 |
| Bosque Plantado | 0,19 | 0,15 |
| Construcción Rural | 2,19 | 1,69 |
| Cuerpos de Agua/Superficies Libres | 0,07 | 0,06 |
| Pastizales | 17,16 | 13,23 |
| Susceptible a Erosión | 0,87 | 0,67 |
| **TOTAL** | **129,69** | **100,00** |




Caso muy similar ocurre para el área específica dentro de la parroquia de Tarqui, donde los arbustos y los pastizales están sobresaliendo en extensión.

**Tabla 8:** Cobertura y Uso de la Tierra correspondiente a la parroquia de Tarqui.

| Tipo de Uso y Cobertura de la Tierra | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Arbustos | 323,46 | 73,84 |
| Área Cultivada | 22,06 | 5,04 |
| Bosque Plantado | 1,61 | 0,37 |
| Construcción Rural | 13,55 | 3,09 |
| Cuerpos de Agua/Superficies Libres | 0,22 | 0,05 |
| Pastizales | 67,28 | 15,36 |
| Susceptible a Erosión | 9,85 | 2,25 |
| **TOTAL** | **438,02** | **100,00** |




## 2.5 RECURSOS NATURALES

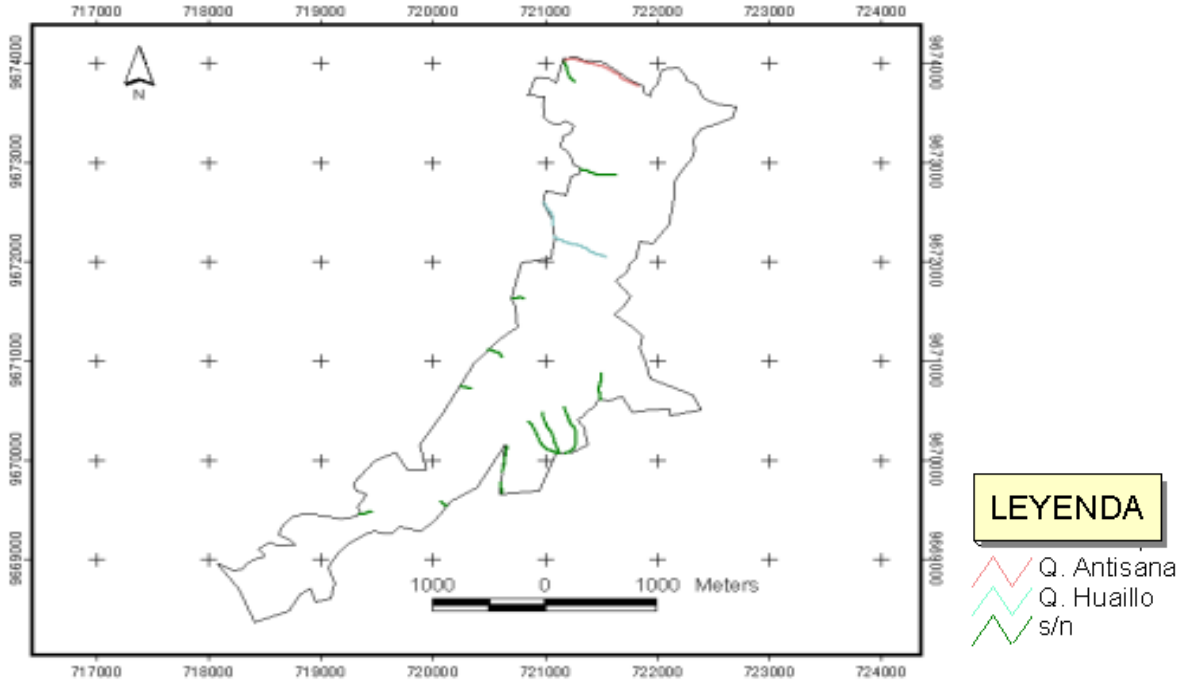
### 2.5.1 Recursos Hídricos

#### 2.5.1.1 Red de drenaje

El área de El Boquerón se caracteriza por pertenecer a una red de orden jerárquico de nivel 1, según la clasificación de Strahler (1952, 1957), en la que las redes de drenaje pueden ser modeladas o representadas como arboles, los cuales están conformados por un conjunto de nodos conectados unos a otros por segmentos de recta de manera que cada nodo tiene solo una ruta hacia la salida.

En esta zona la red hídrica se halla conformada por 15 quebradas, que forman cursos de nacientes de la red.

**Figura 6:** Red Hídrica de la zona de El Boquerón, parroquias de Turi y Tarqui

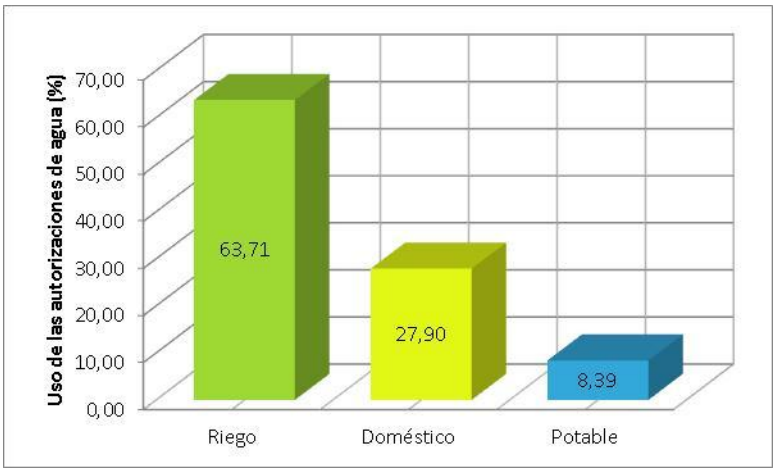



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.1.2 Fuentes Hídricas

Partiendo de la información base, de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Demarcación Hidrográfica del Santiago (2011), en la zona existen autorizaciones de uso y aprovechamiento, especialmente en quebradas; por lo tanto se registró un caudal de 3,81 litros por segundo (ver Anexo 1). De este caudal autorizado, el 27,90% corresponde para uso doméstico, el 63,71% para riego, y el 8,39% para uso potable.

**Gráfico 30:** Tipo de uso del agua de fuentes autorizadas




Fuente: SENAGUA-DH Santiago, 2011

### 2.5.2 Calidad Biológica del Agua

El levantamiento de información de campo consistió en realizar un recorrido visual a lo largo del tramo a muestrear (quebradas, riachuelos, humedales) e identificar los diferentes hábitats: orilla, rápido y pozas, según señala Espinoza *et al.*, (2010).

En la zona de El Boquerón se establecieron dos estaciones de muestreo distribuidas, la primera en la zona alta (P1) y la segunda en la zona baja (P2); para este caso la toma de muestras ha sido mediante un método de recolección cualitativo con una red de patada o "kick net", cuyas dimensiones son de 1 m de largo por 1 m de alto con un ojo de malla de 500 µm aproximadamente.

**Foto 8:** Recolección de macroinvertebrados mediante red de patada

Fuente: Equipo Consultor, 2013

La colección de los macroinvertebrados bentónicos se efectúo con una pinza entomológica, luego la identificación en lo posible ha sido en el campo, con la ayuda de ilustraciones; para el caso de individuos no identificados en campo, estos fueron colocados en frascos plásticos con contenido de alcohol al 75%, para luego ser transportados al laboratorio.

Las estaciones de muestreo fueron localizados dentro de los límites parroquiales de las parroquias de Turi y Tarqui, haciendo referencia a las zonas alta y baja respectivamente; estos han sido georeferenciados conforme se muestra en la siguiente tabla, en la que consta también el rango altitudinal.

**Tabla 9:** Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de El Boquerón

| Código | Punto de muestreo | Coordenadas (Zona 17 Sur, UTM WGS 84) | | |
|---|---|---|---|---|
| Tur | Turi | 721826 | 9673805 | 2828 m.snm |
| Tar | Tarqui | 721129 | 9671349 | 2954 m.snm |

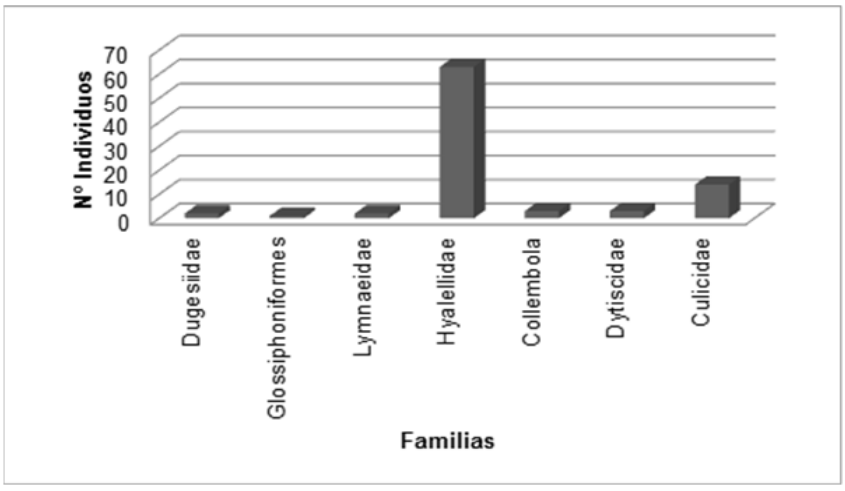
Cabe indicar que en las dos estaciones de muestreo se han encontrado 9 familias, 7 órdenes y 7 familias, que comprenden un total de 98 individuos colectados. El phylum artrópodo fue el más importante con 93 individuos de la muestra total (95%). Los órdenes más representativos son Anphipoda con 64%, Díptera con 22%; seguido de Coleóptera con 5%, Collembola con 3%, Tricladida y Gasterópoda con 2% y Glossiphoniformes con 1% (ver anexo 3).

### 2.5.2.1 Diversidad y abundancia de bentos en Turi

En este sitio se han colectado 88 individuos pertenecientes a 7 familias. La familia más dominante en esta estación fue Hyalellidae, que son individuos que habitan en lugares con materia orgánica en descomposición; seguidamente se encontró a la familia Culicidae del orden Díptera, familia que indica que el agua está contaminada significativamente, solamente las hembras de esta familia son importantes desde el punto de vista sanitario por ser transmisoras de patógenos causantes de varias enfermedades (ver gráfico 31).

La perturbación de los ecosistemas sería la principal causa para el aparecimiento de estas familias de macroinvertebrados, por ejemplo los Dípteros toleran o viven en aguas empozadas con abundante materia orgánica en descomposición. Así mismo, la familia de los Culicidae son organismos que se benefician de las alteraciones en el ambiente realizadas por el hombre, incluso algunas especies se han domesticado. Las larvas y pupas se desarrollan en una amplia gama de habitáculos acuáticos esto incluye cuerpos de agua de carácter temporero, como aguas de inundaciones, lluvias fuertes, charcos; se caracterizan también por ser vectores de agentes infecciosos que suelen causar irritación, pérdida de sangre y reacciones alérgicas.

**Gráfico 31:** Diversidad y abundancia de bentos en la estación Turi

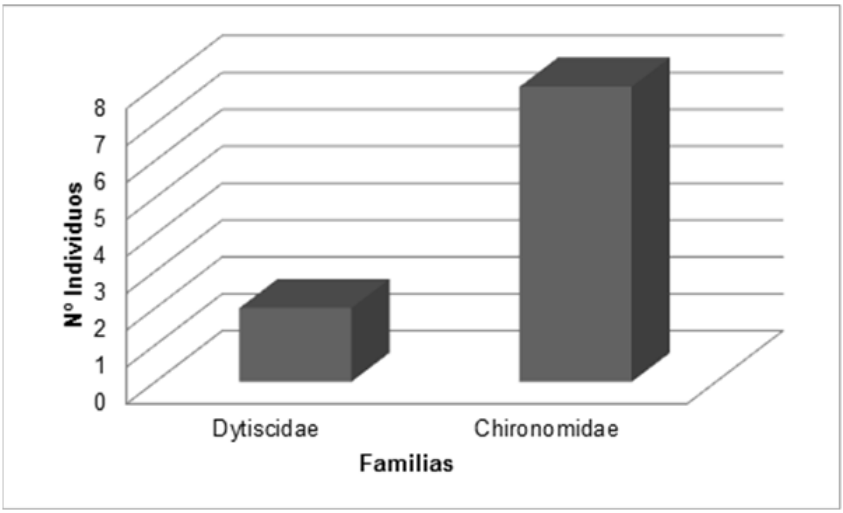



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.2 Diversidad y abundancia de bentos en la estación Tarqui

En este lugar se colectaron 10 individuos pertenecientes a 2 familias Dytiscidae (2 individuos) del orden Coleóptera y de la familia Chironomidae (8 individuos) del orden Díptera. La presencia de estas familias indica una calidad del agua que va de “Mala a Pésima”; estos macroinvertebrados pueden vivir en ambientes muy contaminados como pozas y aguas estancadas, por lo cual pueden resultar con valores de ABI de 3 y 2 respectivamente.

**Gráfico 32:** Diversidad y abundancia de bentos en la estación Tarqui



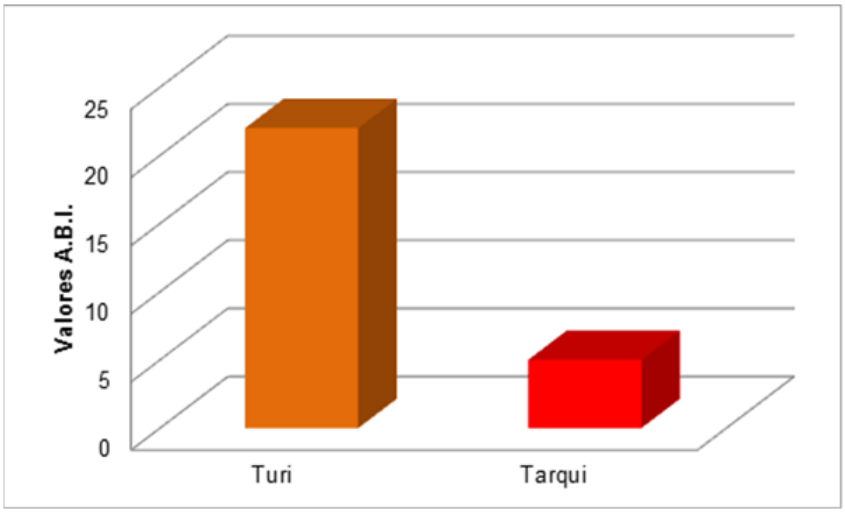

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.3 Índices ABI (Andean Biotic Index)

Los valores del índice ABI, muestran que la calidad del agua de las dos estaciones está influenciada por algún tipo de contaminación antrópica como puede ser la presencia de basura (desechos orgánicos e inorgánicos), la cercanía de viviendas y vías, el pastoreo de ganado. En este contexto, la característica de ser quebradas intermitentes dan paso a la formación de pozas donde se pueden desarrollar rápidamente los Chironómidos, individuos que sobreviven en lugares con escaso oxígeno (Roldán, 1996) y otros organismos tolerantes a la contaminación.

Por lo mencionado, la estación Turi pertenece a la Clase II, logrando un puntaje de 22; por lo que la calidad del agua ha sido calificada como “Mala”. No obstante la estación Tarqui ha obtenido una Clase I, por lo que el agua es calificada como “Muy Contaminada”, debido principalmente a la presencia de individuos de la familia Chironomidae (ver anexo 2, 3 y 4).

**Gráfico 33:** Valores totales de ABI en las dos estaciones de muestreo




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.2.4 Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera)

De acuerdo a las evaluaciones de campo y laboratorio, respecto a este índice, en las 2 estaciones de muestreo, no se registraron familias sensibles a la contaminación pertenecientes a los órdenes (EPT), lo que indica un tipo de calificación de “Pésima” calidad del agua.

### 2.5.3 Calidad Físico-Química del agua

#### 2.5.3.1 Consumo humano

Para la evaluación de este parámetro, se han empleado los resultados de los análisis físico-químicos de muestras de agua, los mismos que se han contrastado con los Límites Máximos Permisibles (LMP) propuestos por la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua, del libro VI anexo 1, numeral (4.1.1.3), que señala los LMP para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección.

Según esta norma, los valores de turbiedad alcanzan 14,1 NTU; este parámetro puede incidir negativamente en la calidad de los ecosistemas acuáticos, afectando directamente el paso de la luz solar, respiración y la reproducción de la vida acuática. Entre las causas principales de turbidez se pueden mencionar a las partículas de suelo suspendidas en el agua, debido a factores erosivos que se producen en el área (ver tabla 10).

Otro de los parámetros que se encuentra fuera de los Límites Permisibles es el Hierro, el cual ha resultado con valor de 1106,6 mg/l; siendo las posibles causas las relacionadas con el material parental de este tipo de suelos, que tienen un alto contenido de materia orgánica, característica que puede hacer que exista mayor disponibilidad de Fe.

**Tabla 10:** Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua para consumo humano

| PARÁMETROS | UNIDADES | Límites Máximos Permisibles (TULAS) | SISTEMA DE AGUA MORASCALLE (TARQUI) |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | mgCACO3/l | 20 | 185,45 |
| CLORUROS | mg/l | 250 | 8,65 |
| COLOR APARENTE | UC | 100 | 101 |
| CONDUCTIVIDAD | uS/cm | 400 | 460 |
| DUREZA TOTAL | mgCACO3/l | 500 | 208 |
| DUREZA CALCICA | mgCACO3/l | | 156 |
| NITRITOS | mgN/l | 1 | < 0,002 |
| pH | | 6,5-8,5 | 7,61 |
| TURBIEDAD | NTU | 10 | 14,1 |
| COLIFORMES TOTALES | NMP/ 100 ml | 50* | 2,1 E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES | NMP/ 100 ml | 600 | 23 |
| HIERRO | mg/l | 0,3 | 1106,6 |

***Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el Índice NMP, pertenecen al grupo coliforme fecal, se aplicará tratamiento convencional al agua a emplearse para el consuno humano y doméstico.

Fuente: ETAPA, 2012
Elaboración: Equipo Consultor, 2012

### 2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos

#### 2.5.4.1 Recursos florísticos

Para el análisis de la flora local se consideraron las zonas de vida del área de estudio y se establecieron los lugares de muestreo y evaluación. En las coberturas de bosque nativo y plantación forestal se establecieron dos transectos lineales de (100 x 5 m), lo que resulta en una extensión total de 1000 $m^2$. En cada lugar se procedió a registrar el nombre científico de la especie y/o género, para su posterior determinación e identificación en el laboratorio; además se consideraron medidas morfométricas de los individuos para posteriores análisis ecológicos.

La evaluación se ha realizado en base a los resultados de los siguientes parámetros estudiados.

**Densidad Real (DR)**

Esta variable corresponde convencionalmente al número de plantas por unidad de superficie. Se puede expresar asimismo como distanciamiento medio entre individuos.

$$DR = \frac{\#\ De\ individuos\ por\ sp}{\#\ Total\ de\ individuos} \text{ x } 100$$

**Área Basal (AB)**

Se conoce también como cobertura basal, comprende la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del suelo. Esta medida se usa especialmente en estudios forestales y se expresa en $m^2$/ha. La altura de referencia para medir el diámetro a partir de la cual se calcula el área basal es 1,3 m sobre el suelo. Esta medida se denomina Diámetro a la Altura del Pecho o DAP. Por lo tanto la suma de todas las secciones de tronco de los árboles pertenecientes a la misma especie es el Área Basal correspondiente a dicha especie en una comunidad.

$$AB = \frac{3{,}1416}{4} * DAP$$

**Dominancia Relativa (DmR)**

Permite conocer que especie es la que aporta más biomasa a la comunidad ó al bosque. La dominancia de una especie está dada por su biomasa.

$$DmR = \frac{\Sigma\ Del\ area\ basal\ de\ los\ individuos\ de\ la\ sp}{\Sigma\ Del\ area\ basal\ de\ todos\ los\ individuos\ de\ todas\ las\ sp} \text{x} 100$$

**Índice de Valor e Importancia**

Este índice pondera aspectos numéricos de la población, las dimensiones de los árboles y la uniformidad territorial en la distribución de la especie. La especie que tiene mayor valor de IVI significa que es dominante ecológicamente; es decir es la que absorbe más nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a ese sistema.

$$IVI = DR + DmR$$

En función de los parámetros mencionados se han definido los lugares de muestreos, los mismos que han sido georeferenciados, como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 11:** Estaciones de muestreo de flora en la zona de El Boquerón, Turi y Tarqui

| Localidad | Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84) | | Altitud m.snm |
|---|---|---|---|
| Transecto 1 | 721784 | 9671999 | 3001 |
| Transecto 2 | 721832 | 9672681 | 3021 |

#### 2.5.4.1.1 Diversidad vegetal en el bosque

En este ecosistema se han registrado un total de 16 familias y 18 géneros correspondientes a 18 especies. Las familias más diversas son la Asteraceae y Melastomataceae que poseen dos especies cada una de ellas. La especie ecológicamente dominante es *Brachyotum campii* Wurdack (Melastomataceae); seguida de *Alnus acuminata* H.B.K. (Betulaceae) y *Myrica parvifolia* Benth (Myricaceae). Así mismo los resultados demuestran que con mayor abundancia relativa es la especie *Barnadesia conferta* H.B.K. (Berberidaceae) con el 11% (ver anexo 5).

### 2.5.4.2 Índice de diversidad de Margalef (IDM) e Índice de Shannon-Wiener (IS-W)

La Diversidad expresada numéricamente en el IDM en general es “Baja”, con un valor de 0,1307; sin embargo existe una notable representatividad de especies vegetales en la composición del bosque, esto de acuerdo al IS-W, con un valor de 1,1825.

**Tabla 12:** Resultados de Índices de diversidad

| Localidad | No. Individuos | No. Especies | IDM | IS-W |
|---|---|---|---|---|
| Bosque nativo | 130 | 13 | 0,1307 | 1,1825 |

### 2.5.4.3 Endemismo

De todas las especies registradas en el área, solamente *Brachyotum campii* Wurdack se identificó como Endémica. Esta es clasificada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2011) como de “Preocupación Menor”, lo que significa que sus poblaciones a nivel nacional han sido restringidas por causas antrópicas pero no se encuentra en riesgo de extinción.

### 2.5.4.4 Flora de uso humano

De las 18 especies registradas en la zona, el 50% poseen algún tipo de uso por parte de la población; por lo tanto los principales usos identificados corresponden a medicinales, rituales y para combustible (leña), (ver anexo 6).

## 2.5.5 Recursos faunísticos

### 2.5.5.1 Herpetofauna

Para el levantamiento de la información se ha aplicado el método de inventario completo de especies (Rueda *et al.,* en Angulo *et al.,* 2006 & Scott, en Heyer *et al*., 1994). Este método consiste en realizar caminatas tanto diurnas como nocturnas, donde se revisan minuciosamente todos los microhábitats disponibles que puedan albergar a los anfibios y

reptiles; en este sentido las sesiones de muestreo son establecidas en los periodos de mayor actividad de los herpetos (de 8:00 am a 11:00 am y 7:00 pm a 10:00 pm).

Para cada uno de los sitios de muestreo se ha utilizado el método de inventario completo de especies y adicionalmente se han tomado datos ecológicos y etológicos para cada uno de los individuos, además de la información complementaria para poder realizar la correcta identificación de los especímenes encontrados.

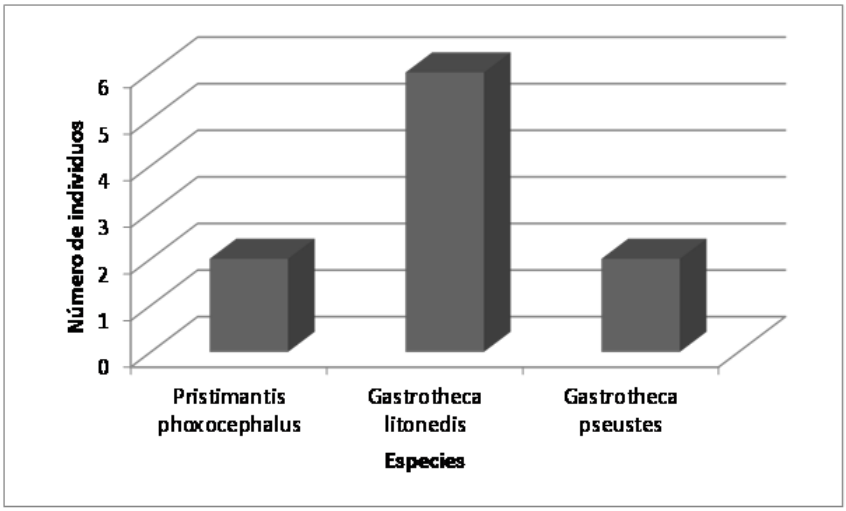
Las especies se han registrado en base a las características físicas y morfométricas de los individuos encontrados utilizando claves de identificación (Lynch 1979, 1997, 1980); además de la información presente en páginas web de índole taxonómico.

**Análisis Cuantitativos**

En base a los registros de los censos de aves en el área de estudio, se registró un total de 10 individuos asociados a tres especies de anfibios y a dos familias respectivamente. La especie *Gastrotheca litonedis* es la más abundante con seis individuos, seguida de *Pristimantis phoxocephalus* y *Gastrotheca pseustes* con dos individuos respectivamente (ver gráfico 34).

La composición de la Herpetofauna en el área, resulta ser propia de las regiones naturales de bosque montano, matorral interandino y páramo del Sur del Ecuador (Ron *et al.,* 2013), por lo que la mayoría de estas especies se encuentran principalmente en áreas de vegetación nativa y en buen estado de conservación.

**Gráfico 34:** Número de individuos por especie registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## Aspectos Ecológicos

En general los anfibios son predadores activos, principalmente de insectos u otros pequeños invertebrados, la única diferencia en los hábitos alimenticios de las especies de herpetofauna altoandinas radica en el estrato donde se desenvuelven, así de esta manera las especies de hábitos arborícolas o trepadores como las especies del genero *Gastrotheca*, se van a alimentar de los pequeños invertebrados asociados al mismo tipo de ámbito.

Los bosques montanos y matorrales andinos ofrecen diversas condiciones de microhábitats, donde se pueden establecer las diferentes especies y en estos procesos las áreas de vegetación por efecto antrópico han sido modificadas, provocando que un grupo de estos organismos se adapte a estas condiciones y se establezcan en el sitio.

Cada especie o comunidad tiene un espectro de tolerancia térmica debido a las adaptaciones tanto fisiológicas como etológicas (Navas, 1996). Por lo tanto, un grupo de especies responden de forma similar ante un factor ambiental determinante, el cual provoque un patrón común en la distribución de dichas especies (Lynch, 2002).

## Especies Considerables

Debido a la peculiaridad presentada por los anfibios en seleccionar y preferir hábitats, estos se convierten en sitios específicos en los que se han establecido varios grupos y de los cuales han emergido nuevas especies con características particulares, como respuesta a las formaciones vegetales y composición propias de un área; esto se resume en la existencia de valores altos de endemismo político y sobretodo endemismo a sitios específicos dentro de una misma área o formación vegetal.

El alto grado de endemismo y especificidad de los organismos a los diferentes hábitats está estrechamente vinculado al grado de amenaza de los mismos, puesto que la pérdida de un hábitat en particular, amenaza seriamente a la conservación de las especies y por lo tanto a la continuidad en los procesos biológicos–ecológicos que se dan en un área.

Todas las especies de anfibios registradas son endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías de amenaza para su conservación, como se puede observar en la tabla siguiente, (ver anexo 7).

**Tabla 13:** Listado de especies endémicas y categorías de amenaza registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui

| | Familia | Especie | Endemismo Ron *et al.* (2013) | Estatus Conservación AmphibiaWebEcuador |
|---|---|---|---|---|
| ANFIBIOS | Craugastoridae | *Pristimantis riveti* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | Casi Amenazada |
| | Hemiphractidae | *Gastrotheca litonedis* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | En peligro |
| | Hemiphractidae | *Gastrotheca pseustes* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | En peligro |

#### 2.5.5.1.1 Avifauna

Al interior del área de estudio se recorrieron senderos y caminos ya establecidos para realizar los censos de aves. Las caminatas se realizaron siempre a velocidad constante en transectos de al menos 3 km de longitud; por lo que los recorridos se cumplieron en horarios de entre las 6 am hasta las 10 am y entre las 4 pm y 5 pm, que se consideran las horas en las que las aves presentan mayor actividad.

Durante las caminatas se censaron todas las especies vistas y/o escuchadas empleando la metodología por listas fijas de Mackinnon o listas de unidades fijas (Mackinnon & Phillips 1993). A continuación para la identificación de las aves se utilizó la guía de campo de Ridgely & Greenfield (2006); así mismo para las identificaciones auditivas se utilizó la metodología de Krabbe & Nilsson (2003).

Para las especies identificadas se asignaron criterios de amenaza local (Granizo *et al*., 2002), amenaza internacional (BirdLife, 2004), endemismo (Stattersfield *et al.,* 1998, Ridgely & Greenfield, 2001) y migración (Ridgely & Greenfield, 2001). Así mismo las especies fueron agrupadas dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes recopilando información de Ridgely & Greenfield (2001).

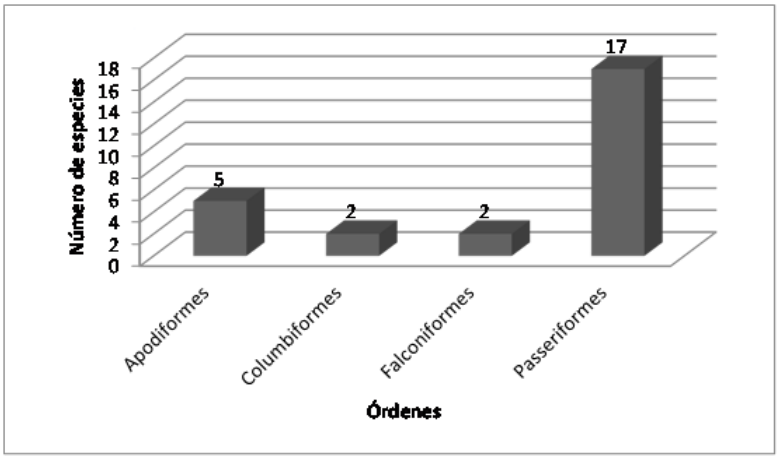
**Análisis Cuantitativos**

En la zona se han registrado 112 individuos relacionados a 26 especies. Estas se encuentran asociadas a cuatro órdenes y 14 familias; siendo los Passeriformes el orden más abundante con 17 especies; seguido de los Apodiformes con cinco especies y los Columbiformes y Falconiformes con dos especies cada uno (ver gráfico 35).

La composición de aves resulta representativa de los valles interandinos del Sur del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2001), todas las especies registradas en este trabajo son

comúnmente observadas en los remanentes de bosque y cerca de los poblados del área (ver anexo 8).

**Gráfico 35:** Número de especies por orden registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui

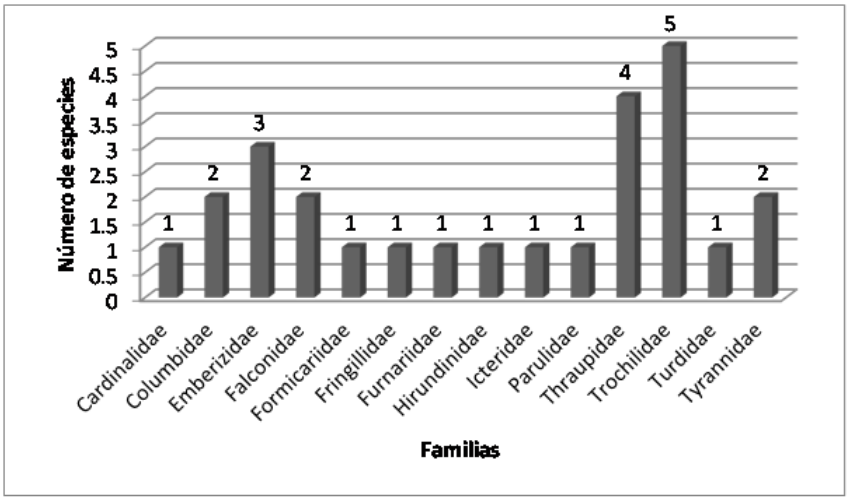



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Considerando a las familias registradas en el área de estudio, la más abundante fue Trochilidae con cinco especies; seguida de Thraupidae con cuatro especies; Emberizidae presentó tres especies; mientras que las familias Columbidae, Falconidae y Tyrannidae compartieron dos especies cada una; y, finalmente las familias Cardinalidae, Formicariidae, Fringillidae, Furnariidae, Hirundinidae, Icteridae, Parulidae y Turdidae ocuparon el último lugar con una especies respectivamente (ver gráfico 36).

La familia Trochilidae tiene especial importancia dentro de los ecosistemas, pues los colibríes están en estrecha relación con las plantas; por lo que su importancia ecológica radica en que son agentes polinizadores de gran cantidad de especies presentes en los bosques tropicales.

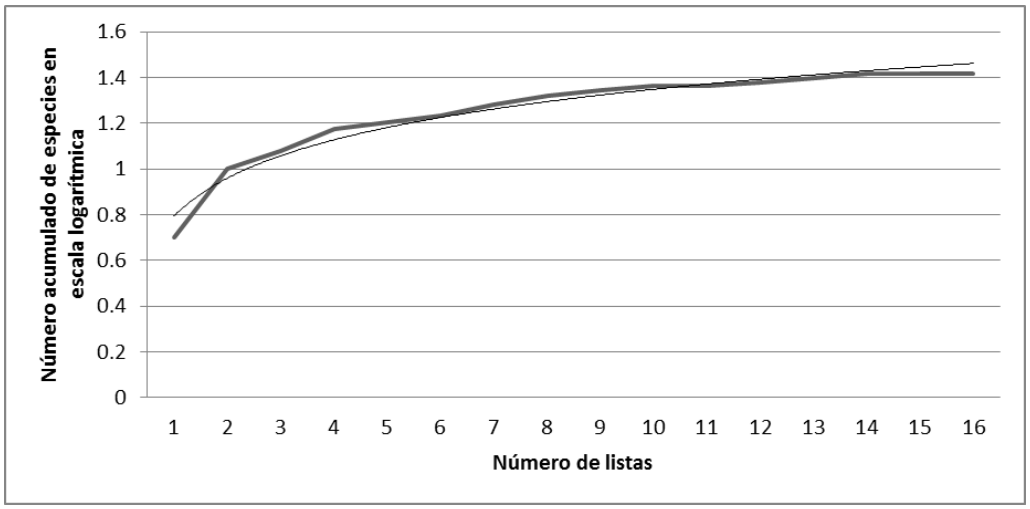
**Gráfico 36:** Número de especies por familia registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El número de especies ha sido bien representado con los censos realizados en el área de estudio, pues la curva de acumulación de especies tiende a la estabilidad; por lo que se puede decir que el nivel de esfuerzo de muestreo es aceptable.

**Gráfico 37:** Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica, El Boquerón, Turi-Tarqui.



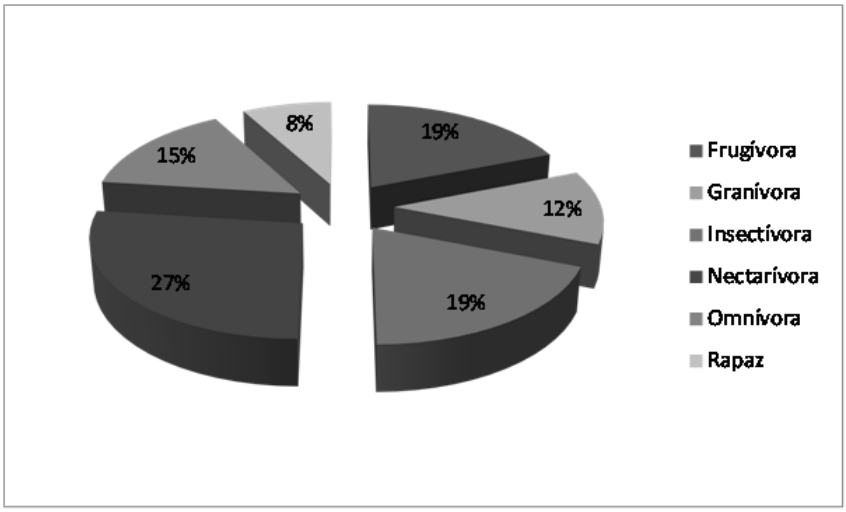

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## Aspectos Ecológicos

Al agrupar las especies de aves dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes, las nectarívoras (se alimentan de néctar) se muestran como las más representativas con el 27% de los registros; seguidas de las insectívoras (se alimentan de artrópodos en general) y las frugívoras (se alimentan de frutos) que comparten el 19%; las especies omnívoras (gran variedad de alimento) con el 15%; mientras que las granívoras (se alimentan de semillas) representan el 12%; y, finalmente en el último lugar con el 8%, se hallan las que se alimentan de presas o rapaces (ver gráfico 38).

Los grupos tróficos constituyen uno de los aspectos ecológicos más significativos a tener en cuenta en el estudio de cualquier sistema biológico (Reales *et al.,* 2009). Un grupo funcional o gremio puede ser considerado como un subgrupo de la comunidad, en el cual los individuos utilizan recursos similares de una manera semejante (Root, 1967). Es así que el análisis de los hábitos alimenticios o gremios, permite conocer las especies que habitan en una misma zona y que se encuentran estrechamente relacionadas con los recursos disponibles en los hábitats. Al respecto, la importancia de las especies nectarívoras en la zona de “El Boquerón” debe ser considerada, pues los servicios ecológicos que brindan son importantes para la recuperación de los hábitats fragmentados del área.

**Gráfico 38:** Composición gremial de las especies registradas en El Boquerón, Turi-Tarqui




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.5.1.2 Especies considerables

Algunas especies presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación, como por ejemplo el grado de amenaza o un rango de distribución restringido (Franco *et al.,* 2009); por lo que estas especies se convierten en importantes objetos de conservación, que requieren de medidas especiales de manejo.

Considerando estos criterios, en la zona se registró una especie Endémica según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al*., (1988). No se registraron especies bajo ningún nivel de Amenaza nacional (Granizo *et al.,* 2002) ni internacional (BirdLife 2004). A pesar de esto, se reconoció una especie migrante Austral según Ridgely & Greenfield.

**Tabla 14:** Especies endémicas registradas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al.,* (1998) y migratorias según Ridgely & Greenfield (2001).

| Nombre en Latín | Nombre común | Endemismo Ridgely & Greenfield (2001) | Endemismo Stattersfield *et al.* (1998) | Migrantes Ridgely & Greenfield (2001) |
|---|---|---|---|---|
| *Coeligena iris* | Frentiestrella Arcoiris | Sierras del Suroeste | Andes Centrales del Sur | |
| *Notiochelidon cyanoleuca* | Golondrina Azuliblanca | - | - | Migrante Austral |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*) es una especie bastante habitual o común localmente en las fronteras montañosas forestales, bosques secundarios, zonas arbustivas e incluso áreas agrícolas en las zonas subtropicales y templadas superiores de la provincia del Azuay (Ridgely & Greenfield, 2001). En cuanto a la Golondrina Azuliblanca (*Notiochelidon cyanoleuca*), que es considerada como una especie migrante, hay que señalar que en especial al Este de los Andes es dónde ocurren especies migratorias; mientras que hacia el Occidente muchas de estas especies se muestran como residentes (Ridgely & Greenfield

2001), en base a este postulado, es probable que los individuos registrados de esta especie sean residentes del área de estudio.

**Foto 9:** Especies de aves registradas en la zona de El Boquerón.

| | |
|---|---|
| | |
| Cernicalo americano (*Falco sparverius*) | Gavilán variable (*Buteo polyosoma*) |

#### 2.5.5.1.3 Mastofauna

La metodología aplicada ha sido diseñada para obtener la riqueza y abundancia de las especies presentes en el área de estudio; por lo que se han efectuado registros directos (micromamíferos voladores) e indirectos (meso y macromamíferos) y así, proceder con la identificación de las especies de este grupo.

Respecto al grupo de los *Micromamíferos Voladores (murciélagos),* este ha sido estudiado mediante el uso de 2 redes de niebla de 6 m. Estas redes fueron colocadas al azar en lugares apropiados (quebradas, bordes de bosque y senderos) para la captura de estos animales. De cada murciélago capturado se han tomado los siguientes datos: número de ejemplar, posición geográfica con Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), condición reproductiva, colección de exoparásitos y medidas somáticas convencionales, como: sexo, peso en gramos, largo total (LT), largo de la cola (LC), largo de la pata trasera (LP) y largo de oreja (LO); medidas en mm, para las cuales se ha utilizado una regla de precisión (Wilson *et al*., 1996).

Para la identificación de los *Mesomamíferos (grandes roedores y pequeños carnívoros) y Macromamíferos (ungulados y grandes carnívoros),* se han establecido transectos lineales en senderos ya señalados en orillas de quebradas (1 m a cada lado del transecto); donde por medio de registros indirectos se contaron y catalogaron todos los rastros observados (huellas, olores, residuos de alimentos, cadáveres, madrigueras, rasguños, pelos, vocalizaciones y la observación de animales que se considera un registro indirecto por el azar que este evento significa. Los rastros fueron explorados tomando datos de medidas

morfométricas, dirección, edad del rastro, posición geográfica (GPS) y especie (Wilson *et al.,* 1996).

Para el análisis de datos, todas las especies fueron identificadas y clasificadas mediante claves dicotómicas y láminas de huellas y rastros (Albuja, 1999; Emmons y. Feer, 1999; Navarro y Muños, 2000; Tirira, 2007, Albuja, 2011).

Para la determinación de los registros de campo, se colocaron las redes de niebla en sitios estratégicos debidamente georeferenciados, de acuerdo a la siguiente tabla.

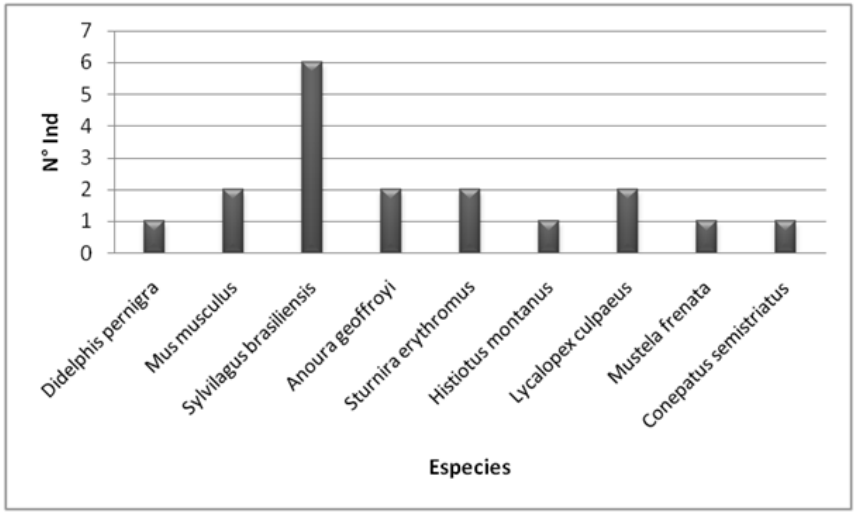
**Tabla 15:** Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna, zona El Boquerón.

| Código | Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84) | | Altitud m.snm |
|---|---|---|---|
| Red 1 | 721721 | 9672150 | 2947 |
| Red 2 | 721619 | 9672027 | 2951 |

#### 2.5.5.1.3.1 Riqueza

En el área se registraron 9 especies de mamíferos pertenecientes a 8 familias y 5 órdenes. El orden de los carnívoros presenta 3 familias; seguido por los Chirópteros con 2 familias; el resto de órdenes solo registran una familia. En este caso, la familia con mayor número de especies es Phyllostomidae con 2 especies y el resto con una sola especie

**Gráfico 39:** Número de individuos según la especie registrados en El Boquerón.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

**Riqueza Específica (S)**

Resulta la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas

(Moreno, 2001). La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Feinsinger, 2004). El número total de especies obtenido por el censo de la comunidad es de 9 especies (ver anexo 9).

Para el análisis de este parámetro se utilizó el Índice de diversidad de Margalef que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1998).

**Abundancia**

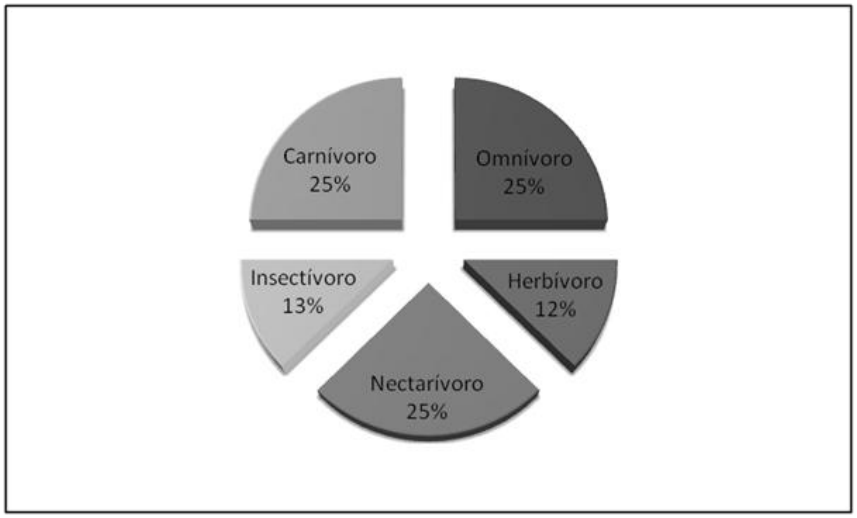
Para determinar la diversidad alfa se utilizaron los índices de abundancia e índices de equidad. Estos toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, además consideran también el número total de especies en la comunidad (Moreno, 2001). Para analizar la abundancia relativa se utilizó un índice de dominancia que considera la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies; además de los índices de equidad que expresan la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001; Feinsinger, 2004).

El cálculo de estos dos índices de estructura que representan la abundancia proporcional muestra que el APM de “El Boquerón” tiene un valor de 2,768 en el índice de Margalef, que representa una “Diversidad considerable”; y un valor de 0,862 en el índice de Shanon & Wiener que representa el grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad es muy homogénea, por ejemplo porque existe una especie claramente dominante y las restantes apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes.

**Aspectos Ecológicos y Preferencias de Hábitat**

Las especies registradas en la zona han resultado ser las típicas del piso zoogeográfico Templado, según (Albuja, 2001). En el área de influencia se pueden clasificar a los mamíferos en cinco grupos alimenticios. El gremio que presentó el mayor número de especies son los Carnívoros, Nectarívoros y Omnívoros, todos con un 25%; seguido por los Insectívoros con 13%; y, finalmente los Herbívoros con 12%. Por lo tanto los mamíferos en esta zona se encuentran ocupando al menos 3 pisos de la pirámide trófica: consumidores primarios (herbívoros, frugívoros y nectarívoros) con el 37% del total de especies; consumidores secundarios (insectívoros) con un 13%; y, consumidores terciarios (Omnívoros y Carnívoros) con 50% (Emmons & Feer, 1999).

**Gráfico 40:** Gremios alimenticios de las especies registradas en El Boquerón




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.5.1.4 Especies de mastofauna Endémicas y Amenazadas

Respecto al endemismo, no se registró ninguna especie Endémica para el Ecuador en el área de estudio.

Considerando las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) a nivel nacional asignada para las especies, en el APM no se reconocieron especies con alguna Amenaza.

### 2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB)

Este índice se ha obtenido en base a los parámetros de Diversidad, Endemismo y Amenazas de los diferentes grupos evaluados. La escala de valores asignados a los criterios es de 1 a 3; siendo 3 el valor que corresponde a los sitios que presentan mayor importancia en función de los criterios escogidos (Diversidad, Endemismo y Amenazas), y 1 a los que presentan situaciones comunes o de menor relevancia.

**Tabla 16:** Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados en Turi, Tarqui y El Valle

| | FLORA | | | MASTOFAUNA | | | AVIFAUNA | | | HERPETOFAUNA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZONAS DE VIDA | D | E | A | D | E | A | D | E | A | D | E | A | PUNTAJE | ORDEN DE PRELACIÓN |
| El boquerón | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 19 | Bajo |

D= Diversidad
E= Endemismo
A= Amenazas

3= Importancia Alta
2= Importancia Media
1= Importancia Baja

Los resultados IVB indican que la APM se halla afectada significativamente, en vista de que la Biodiversidad ha disminuido.

## 2.6 RECURSOS TURÍSTICOS

Para la evaluación de este componente ha sido muy importante la participación de los beneficiarios/as directos tanto de las parroquias de Turi como de Tarqui, en vista de que son quienes conocen el territorio y los posibles Recursos Turísticos presentes en el sitio. Los recorridos y georeferenciación de sitios de interés han sido efectuados mediante el empleo de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), aplicando el Sistemas de Coordenadas UTM referidas al Datum de mapa WGS84; por lo tanto en el predio se han identificado senderos y lugares importantes que se encuentran dentro de la categoría de Sitios Naturales, según el MINTUR.

**Tabla 17:** Clasificación de los Recursos Turísticos en la zona de "El Boquerón", de las parroquias Turi y Tarqui

| Categoría | Tipo | Subtipo | Atractivos |
|---|---|---|---|
| Recursos Atractivos Naturales y paisajísticos | Montaña | Cordillera de Turi | Mirador El Boquerón |
| | Montaña | Cordillera de Tarqui | Mirador de Pampaloma |
| | Fenómenos especiológicos | Cuevas | Cuevas en El Boquerón |

Fuente: Adaptado del Manual para la Clasificación de Atractivos Turísticos del MINTUR

### 2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales

#### 2.6.1.1 Mirador El Boquerón

**Ubicación:** El sitio se encuentra en las coordenadas (722207, 9673704); a un rango de elevación de 2980 a 3000 m.snm (ver foto 10). Cabe indicar que el lugar específicamente se encuentra entre los límites de las parroquias de El Valle y Turi; aunque moradores del lugar han indicado que ese sector le corresponde a la parroquia de Turi, y que los predios se hallan registrados en dicha jurisdicción.

**Foto 10:** Vista de vegetación nativa y cultivos hacia la zona baja de El Boquerón

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Para caminar por el sitio, se puede iniciar desde la comunidad de la Ascensión, desde aquí se recorre una distancia aproximada de 530,0 m., por la vía Turi-Tarqui; luego a la altura de las coordenadas (721825, 9673761) se asciende por un tramo de vía asfaltada en una distancia de 600 m., seguidamente continúa el ascenso por un ramal de vía lastrada (actualmente presenta limitaciones en épocas de invierno), así mismo en las coordenadas (722133, 9673969) es donde inicia el ascenso por un sendero peatonal de alrededor de 300,0 m de recorrido.

**Estado actual:** Las distancias que contienen vías carrozables resultan de fácil acceso, especialmente los de primer orden; mientras que los accesos lastrados tienen dificultades en las estaciones lluviosas. Por su parte, el sendero en la actualidad no se encuentra habilitado para ser visitado y recorrido en su trayecto; por lo que su visita presenta limitaciones para los niños/as y personas adultas mayores. En este sentido, en caso de emprender proyectos ecoturísticos, se requiere de una adecuada infraestructura de senderos y refugios de ser necesario.

**Descripción del atractivo:** Particularmente se trata de un atractivo para observar las formaciones vegetales de Bosque Nativo intervenido, en la cota más elevada (3000 m.snm), y en las áreas de menor altitud se distinguen los diferentes tipos de intervenciones antrópicas con mosaicos de pastizales naturales, cultivados y los cultivos de maíz, fréjol, avena y papas.

#### 2.6.1.2 Cuevas de El Boquerón

**Ubicación**: Estos recursos se localizan entre las coordenadas (722202, 9673220), a una elevación de 3040 m.snm.

**Foto 11:** Cuevas artificiales vistas en el cerro de El Boquerón, de la parroquia Turi

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Prácticamente se necesita partir del trayecto que conduce hacia el mirador de El Boquerón y desde allí continuar el recorrido en una distancia de 600,0 m., por el sendero peatonal.

**Estado actual:** Los sitios a ser visitados se encuentran cubiertos de vegetación y no presentan las garantías necesarias para que los posibles visitantes recorran la zona. Por otra parte el sendero también se halla cubierto de malezas y en parte tiende a desaparecer debido al reducido tránsito de personas. Pese a estas situaciones, se puede aprovechar la vista del Bosque Nativo, además de sentir el ambiente natural y fresco que caracteriza a estos lugares, que son una fuente de calidad paisajística y de Servicios Ambientales.

**Descripción del sitio:** Se presentan como estructuras artificiales en forma de hoyos o cuevas que se encuentran encubiertas de vegetación y material de relleno producto de erosiones pasadas. En caso de pretender la visita de estos sitios, es necesario que se adecúen, de tal forma que se brinden las seguridades del caso tanto para niños/as, adultos y personas adultas mayores, caso contrario los sitios pueden tornarse peligrosos, especialmente para quienes no se hallan acostumbrados a caminar por lugares agrestes y poco comunes.

#### 2.6.1.3 Mirador de Pampaloma, parroquia de Tarqui

**Ubicación:** Pertenece a la parroquia de Tarqui, y se encuentra dentro de las coordenadas (721549, 9671661), a una altitud comprendida entre los 2960 a 2980 m.snm.

**Foto 12:** Sitio de El Verde y mirador de Parcoloma, en la parroquia de Tarqui

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** El trayecto inicia en la conocida “Y” de El Verde, sitio donde se conjugan los límites geográficos de las parroquias de Turi, El Valle y Tarqui. Se continúa con el ascenso atravesando el sendero de Tinajas, hasta recorrer una distancia de alrededor de 600,0 m. Hasta este lugar se evidencia un camino peatonal bien definido al interior del Bosque Nativo Intervenido; luego el sendero ha sido invadido por las malezas y consecuentemente tiende a

desaparecer. Pese a esta situación, el trayecto puede continuar al interior del predio, con la finalidad de dirigirse hasta el sector denominado Tucurrumi, en las coordenadas (718736, 9668254), lugar hasta donde alcanzan los límites de la zona de estudio, y además se puede continuar caminando hasta llegar muy cerca del centro parroquial de Tarqui.

Antes de emprender el recorrido por la zona, es preciso que se habiliten los senderos, ya sea despejando la vegetación que los interfiere, ó adecuando los mismos por lugares de fácil acceso para los posibles visitantes, especialmente considerando a los niños/as y personas adultas mayores.

**Estado actual:** Hasta el sitio de Pampaloma, el recorrido es de fácil acceso por un sendero completamente habilitado; en este trayecto se puede observar el estado de la vegetación nativa e interactuar con la misma, identificando diferentes tipos de especies que sirven de hábitat y alimento para la fauna silvestre, inclusive algunas plantas se emplean como medicina para las personas, por ejemplo el gañal.

Cabe indicar que desde Pampaloma hacia adelante, existe una diversidad de flora; sin embargo el trayecto no se encuentra muy bien definido, haciéndose difícil el acceso; por lo que descendiendo hacia el límite entre el Bosque Nativo intervenido y la Zona de Producción, se puede encontrar senderos que muestran el contraste entre los campos cultivados y la cobertura vegetal nativa hacia las áreas menos intervenidas.

En el recorrido, a más de disfrutar del ambiente natural, también se puede aprovechar para fotografiar el paisaje; además de algunas especies de plantas nativas y aves que con frecuencia merodean estos lugares.

**Descripción del sitio:** Básicamente el lugar se caracteriza por la presencia de vegetación nativa, que engloba un paisaje llamativo por su diversidad de especies de flora y fauna silvestres; es decir los recursos pueden ser diferentes, requiriéndose para disfrutar de los mismos, la visión y convicción interactiva entre la naturaleza y quienes hayan decidido experimentar nuevas sensaciones lejos del ambiente urbanístico.

# CAPÍTULO III

## 3. Zonas de vida de la APM

El ámbito ecosistémico donde se emplaza el área estudiada ha sido evaluada a partir de los trabajos de Sierra (1999) y el Ministerio del Ambiente (Báez *et al.*, 2010) como marco para comprender su dinámica. Así, se puede apreciar que se consideran dos zonas de vida tanto para Sierra (1999) como para Báez *et al.,* (2010). Para el primero de los autores las zonas de vida se las nombra como Páramo Herbáceo y Bosque Siempreverde Montano Alto; mientras que para el segundo autor se denomina Pajonal Paramuno y Bosque Siempreverde Montano Alto.

### 3.1 Matorral Húmedo Montano (Sierra, 1999)

Comprende a los valles relativamente húmedos entre 2000 y 3000 m.snm que se encuentran en el callejón interandino. La vegetación original está en su mayor parte destruida y ha sido reemplazada por cultivos y por bosques de *Eucalyptus globulus*. Los remanentes de vegetación original se encuentran generalmente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles. Los matorrales o los pequeños remanentes de bosques naturales pueden presentar una composición de especies distintas entre diferentes localidades, dependiendo del grado de humedad y el tipo de suelo. En Azuay, *Oreopanax avicenniifolius* es frecuente; a diferencia de lo que ocurre en los valles del Norte, se pueden encontrar especies de tierras bajas junto a especies andinas. Las cadenas montañosas bajas ofrecen condiciones particulares para que puedan suscitarse estos tipos de vegetación.

### 3.2 Matorral Espinoso Tumbesino Andino (Báez *et al.,* 2010).

Este sistema se ubica en quebradas y sitios de difícil acceso. Se encuentra en valles interandinos secos y laderas occidentales. Ombroclima pluvial a pluviestacional mesotropical a supratropical inferior húmedo a subhúmedo. Se distribuye altitudinalmente desde los 1900 a 2200 m.snm; hasta 2900 a 3100 m.snm. Se caracteriza por ser de carácter sucesional, donde los bosques húmedos montanos han sido sustituidos por cultivos entre los cuales quedan estos remanentes formados por una vegetación arbustiva alta y compuesta de un conjunto característico de especies andinas, entre ellas muchas espinosas; dosel muy abierto de 5 m aproximadamente y sotobosque arbustivo de hasta 2 m de altitud.

# CAPÍTULO IV

## 4. PLAN DE MANEJO

### 4.1 Visión

El APM de “El Boquerón” cuenta con un modelo de ordenamiento territorial que contribuye a la conservación de la integridad ecológica y la biodiversidad de los ecosistemas, promoviendo un uso racional de los bienes y Servicios Ambientales, para favorecer el desarrollo socioeconómico equitativo y sustentable de sus pobladores.

### 4.2 Misión

Asegurar la conservación de la integridad ecológica y la biodiversidad de los ecosistemas, incorporando políticas de conservación desarrolladas en el PMI, y que se hallan articuladas al modelo del PODT del cantón Cuenca.

### 4.3 Horizonte del Plan

El PMI es considerado como un proceso social, ambiental e institucional a largo plazo, y como tal establece un horizonte general encaminado a la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad de las APM, vinculadas muy estrechamente al desarrollo sustentable de la población beneficiaria; por lo que reconoce que éste es un proceso que requiere del acompañamiento de diversos actores estratégicos locales e institucionales, que deberán contribuir al logro de la visión del Plan. En este sentido, se manifiesta que el PMI tendrá un periodo de duración aproximado de 15 años, tiempo en cual se tratará de conseguir los objetivos y metas propuestas; sin embargo no se descarta la posibilidad de que sea reajustado o reformulado en el tiempo.

### 4.4 OBJETIVO GENERAL

Promover el uso racional de los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, mediante la delimitación de zonas potencialmente homogéneas, para disminuir la degradación ambiental, con miras en la contribución en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de las comunidades beneficiarias.

#### 4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar la situación actual de los recursos naturales, en los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de la zona El Boquerón.

- Promover la cooperación local y nacional para el intercambio de experiencias y apoyar al cumplimiento de los propósitos del Plan.

- Lograr la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes de la gestión para la difusión de la importancia socioeconómica que representan las APMs.

- Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que contribuyan al incremento de la productividad en la zona.

- Incentivar el desarrollo del conocimiento técnico-científico interdisciplinario, para que sea aplicado al manejo y conservación de los ecosistemas naturales y su biodiversidad.

## 4.5 ZONIFICACIÓN

### 4.5.1 Criterios

Los aspectos considerados para la delimitación de zonas homogéneas, son de carácter técnico, legal, social, y ambiental; para lo cual se hace especial mención a la parte técnica y social.

**Técnicos:** Están basados en el análisis de la cobertura vegetal y las condiciones topográficas, con sus respectivas derivaciones de las pendientes del sitio a ser evaluado. Por un lado la composición de la vegetación define el estado de conservación, uso y el grado de intervención al cual se halla sometido el territorio; por otra parte, la topografía resulta un factor determinante en el aprovechamiento del suelo, por estas razones se puede indicar que los perfiles que se han formado sobre áreas planas suelen ser más profundos, y lógicamente poseen mejores condiciones físicas y químicas; no obstante los suelos desarrollados en pendientes fuertemente inclinadas poseen limitaciones y por consiguiente son muy susceptibles a la activación de los fenómenos erosivos. Con este breve análisis, se define que la aptitud de la tierra está ampliamente relacionada con las características del relieve, con lo cual al emplear correctamente esta variable en la definición de la zonificación del territorio, se logran resultados favorables para quienes se hallan desarrollando actividades productivas.

**Sociales:** El ámbito social juega un papel decidor en este tipo de gestiones, especialmente en áreas donde sus habitantes están implementando actividades agropecuarias. Es importante la creación de un ambiente interactivo entre las partes involucradas; es decir se trata de que los diferentes actores aporten activamente al desarrollo del Plan, esto hace que en su fase de ejecución, las acciones fluyan acertadamente de acuerdo a los planteamientos

de la Misión y Visión, que se manifiestan como lineamientos para alcanzar el Desarrollo Local del territorio.

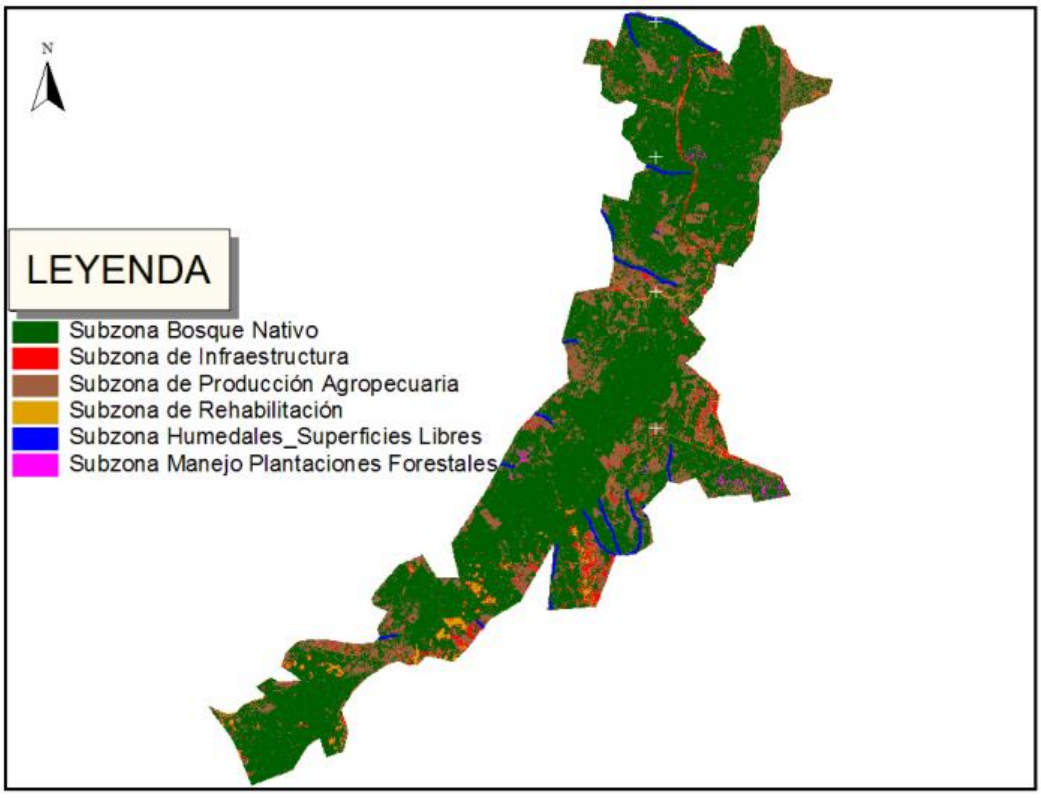
Los aspectos legales y ambientales ya se encuentra estipulados en las debidas ordenanzas y leyes del estado; por lo tanto es necesario que los posibles beneficiarios/as conozcan de su existencia y de una forma ordenada se permita su aplicación en el área.

## 4.6 CATEGORIAS

Para la definición de las zonas de manejo en el área se ha empleado la Norma 039 propuesta por el MAE, la misma que en el capítulo II Plan de Manejo Integral, artículo 7, define para la elaboración de los PMI, unidades de manejo con características y objetivos especiales. De acuerdo a esta Norma, la delimitación de áreas homogéneas en el predio de "El Boquerón", ha resultado en tres zonas: Zona de Protección Permanente (ZPP), Zona de Otros Usos (ZOU) y la Zona para Manejo de Bosque (ZMB).

Una vez especificadas las zonas, se ha procedido a determinar subzonas de manejo, en las que se priorizan sus potencialidades y limitaciones de las que los beneficiarios/as podrán aplicar en sus parcelas productivas y desde luego fomentar la conservación de aquellas áreas ambientalmente vulnerables.

**Figura 7:** Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para el área de El Boquerón, Turi y Tarqui.

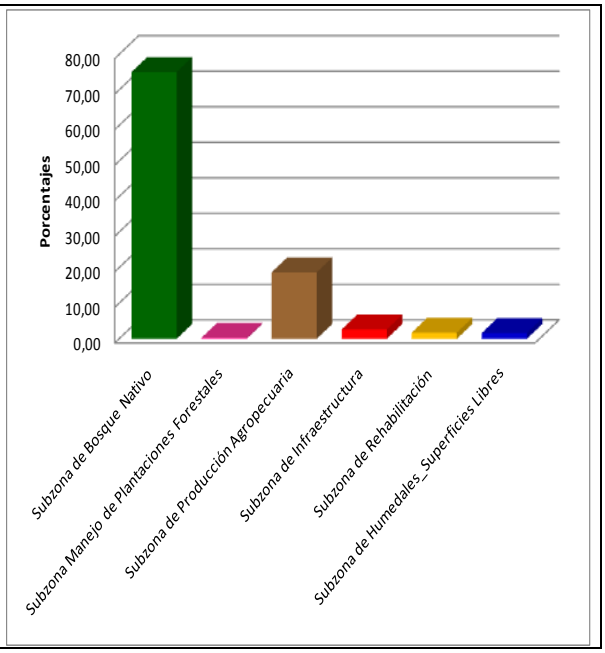


Respecto a las zonas, la Zona para Manejo de Bosque (ZMB) ha resultado ser la más extensa, alcanzando una superficie de 476,35 hectáreas, lo que significa el 75,33% de la superficie total; seguidamente se encuentra la Zona para Otros Usos (ZOU), la misma que tiene un área de 145,75 hectáreas, lo que corresponde al 23,05% del predio evaluado; finalmente la Zona de Protección Permanente (ZPP) cubre el 1,62% del área analizada.

En la tabla siguiente se muestran los valores en hectáreas y porcentajes, obtenidos para cada una de las subzonas de manejo.

**Tabla 18:** Resumen de resultados de zonificación para el predio de El Boquerón, parroquias de Turi y Tarqui.

| ZONA | Subzona | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| Zona para Manejo de Bosque (ZMB) | Subzona de Bosque Nativo | 474,47 | 75,03 |
| | Subzona Manejo de Plantaciones Forestales | 1,87 | 0,30 |
| Zona para Otros Usos (ZOU) | Subzona de Producción Agropecuaria | 118,19 | 18,69 |
| | Subzona de Infraestructura | 16,58 | 2,62 |
| | Subzona de Rehabilitación | 10,98 | 1,74 |
| Zona de Protección Permanente (ZPP) | Subzona de Humedales_Superficies Libres | 10,24 | 1,62 |
| **TOTAL** | | **632,34** | **100,00** |




### 4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP)

En esta zona se incluyen a las áreas que se encuentran a lo largo de los ríos, o de cualquier curso de agua permanente, por lo que considera el nivel más alto de las aguas en la época de creciente, en faja paralela a cada margen. Se consideran también los almacenamientos de agua natural y artificial, como son lagunas y reservorios.

#### 4.6.1.1 Subzona de Humedales_Superficies Libres [ZPP_SzH(sl)]

Esta subzona tiene una extensión de 10,24 hectáreas, lo que equivale al 1,62% de la superficie analizada; en este sentido implica a los cuerpos de agua (lagunas y reservorios), los que pueden ser fácilmente observados a través de las imágenes satelitales; al contrario las quebradas, a pesar de que corresponden a esta categoría de zonificación, su visibilidad resulta obstaculizada por la intervención de los bosques riparios que tienden a cubrir los cursos de agua (ver foto 13).

Las principales vertientes tienen su origen al interior del ecosistema de bosque nativo intervenido, descendiendo hacia las zonas bajas de las microcuencas hasta formar cauces de mayor envergadura. La temperatura ambiental en la zona oscila con valores mínimos de 12,3 ºC y máximos de 13,8 ºC; esto indica tanto el origen de las fuentes como también las áreas de desembocadura, las que respectivamente se ubican en pisos altitudinales de 2860 y 2660 m.snm.

El **objetivo** de la zona es conservar la calidad de los ecosistemas acuáticos; y su función es la de provisionar de Servicios Ambientales, especialmente el recurso hídrico en calidad y cantidad.

**Foto 13:** Subzonas de superficies libres, vertientes y reservorios, zona de El Boquerón.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- El desarrollo de actividades de investigación científica en lagunas, quebradas y ríos, previa solicitud del permiso de prospección al Ministerio del Ambiente.
- Las actividades de ecoturismo rural, recreación, pesca artesanal y el abastecimiento de agua para instalaciones piscícolas sostenibles; es decir aquellas que dispongan de una viabilidad técnica, económica y ambiental.
- La promoción de campañas de sensibilización y educación ambiental por parte de las instituciones y autoridades competentes, de tal forma que se contribuya en la reducción de los índices de contaminación de los cursos de agua.
- El mantenimiento y/o enriquecimiento de los bosques riparios, con la finalidad de mantener el funcionamiento y la salud de los ecosistemas acuáticos.

Acciones condicionadas:

- La eliminación de desechos sólidos por medio de redes de alcantarillado ó similares, especialmente por parte de aquellas áreas vulnerables a los asentamientos humanos.

Acciones prohibidas:

- La contaminación y/o alteración de los ecosistemas acuáticos, ya sea por intervenciones directas en los cauces de ríos y quebradas ó por la contaminación con productos peligrosos o pesticidas de categoría Ib o franja roja.

- Arrojar a los cauces y cursos de agua desechos orgánicos como son fundas, plásticos, botellas, debido a que no solo alteran la calidad del agua, sino también producen obstrucciones y desviaciones de los cauces.

### 4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB)

Específicamente integra a las áreas cubiertas de vegetación nativa, compuesta de arbustos, árboles y demás especies de este ecosistema, que cumple funciones ambientales y de aprovisionamiento de hábitat para el desarrollo de importantes comunidades de fauna silvestre. Además se incluyen los sitios donde se han plantado especies forestales de pino (*Pinus patula*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*), las mismas que se encuentran al interior de la vegetación arbustiva.

#### 4.6.2.1 Subzona de Bosque Nativo (ZMB_SzN)

La extensión de esta subzona es de aproximadamente 474,47 hectáreas, lo que corresponde al 75,03% de la superficie total de la zona evaluada. El rango de altitud se ubica a partir de los 2660 a 3040 m.snm, por lo que las temperaturas son un tanto bajas, determinándose valores mínimos de 10,9 ºC y máximos de 13,8 ºC; en fin se trata de áreas con la predominancia de climas fríos y una vegetación característica que cumple importantes funciones ambientales (ver foto 14). En este caso, se han podido identificar especies ecológicamente dominantes, como son *Brachyotum campii* Wurdack (Melastomataceae), seguida de *Alnus acuminata* H.B.K. (Betulaceae) y *Myrica parvifolia* Benth (Myricaceae).

Por otra parte, los grupos de suelos según la Base de Referencia Mundial (*WRB*), que están mayormente distribuidos en el territorio son los Dystric Cambisol, Haplic Alisol, Haplic Luvisol y Vertic Leptosol; generalmente son perfiles desarrollados bajo condiciones de climas fríos, pendientes pronunciadas, con una cobertura vegetal predominante de bosques altoandinos, por lo que presentan propiedades físicas y químicas con significativas limitaciones para el desarrollo de actividades agropecuarias, en especial aquellas áreas de topografía irregular.

El **objetivo** de la subzona es conservar y proteger los recursos hídricos, florísticos y faunísticos; además cumple las funciones de dotación de Servicios Ambientales, regulación del ciclo hidrológico y el mantenimiento de la calidad paisajística.

**Foto 14:** Presencia de vegetación nativa en el área de El Boquerón, parroquias de Turi y Tarqui.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La ejecución de planes de protección y recuperación de especies en peligro de extinción, amenaza o vulnerabilidad, así como mecanismos técnicos y jurídicos para controlar e impedir la introducción de especies exóticas en áreas de importancia ecológica.
- La implementación de programas de investigación técnica-científica que coadyuven al conocimiento de la hidrología de los bosques andinos, para que se puedan obtener los conocimientos necesarios para promover el manejo, conservación y/o restauración de estos ecosistemas.
- La promoción y/o ejecución de programas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), como iniciativa de protección y buen uso de los bosques de montaña.
- La recuperación de la vegetación nativa (arbustiva y arbórea), a través de alternativas de revegetación e intervenciones silviculturales, las que se desarrollarán bajo mecanismos debidamente planificados y aprobadas por los organismos e instituciones competentes.
- El aprovechamiento sostenible y sustentable de los productos del bosque, como pueden ser la recolección de plantas medicinales y especies requeridas para la fabricación de artesanías.
- El establecimiento de convenios de cooperación a través del Programa de Socio Bosque del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), por los cuales los beneficiarios/as podrán

recibir un incentivo económico condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

Acciones condicionadas:

- El aprovechamiento intensivo de posibles especies de plantas nativas que posean cualidades beneficiosas para la salud, y que además hayan sido consideradas en estado Endémico ó de Amenaza, según los resultados del estudio biótico.

Acciones prohibidas:

- La reducción de masas forestales existentes, así como la destrucción de cercas vivas y cortinas vegetales rompevientos, que son utilizadas por la fauna para el tránsito, como hábitat y alimentación.
- La sustitución del bosque nativo por otros usos del suelo, principalmente para pastos y cultivos, debido a que esta alteración origina cambios considerables en el régimen hidrológico de las microcuencas.
- La cacería, recolección, captura, transporte y tráfico de animales que se desarrollen en este tipo de ecosistemas y hábitats.
- La tala de la vegetación para el aprovechamiento de la madera, ya sea para fines comerciales o de construcción.

#### 4.6.2.2 Subzona para Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPF)

Las principales especies forestales comerciales que forman parte de esta subzona son el eucalipto y el pino; en este sentido el área aproximada alcanza una extensión de 1,87 hectáreas, lo que constituye el 0,3% de la superficie total del predio (ver foto 15). El rango de altitud comprende valores desde los 2660 hasta 2940 m.snm, lo que incide en valores de temperatura que inician en valores mínimos de 11,7 ºC y máximos de 13,8 ºC.

Los suelos se han desarrollado bajo la incidencia de climas fríos y con predominancia de los bosques altoandinos, que tienen la facultad de interceptar la lluvia, para paulatinamente favorecer el escurrimiento superficial, debido principalmente al alto contenido de materia orgánica, la misma que tiene un proceso de descomposición lento y dependiente de una reducida actividad microbiológica, la que a su vez es condicionada por el pH bajo (4,2).

El **objetivo** de esta zona es conseguir el aprovechamiento sostenible de la madera que ha cumplido su madurez comercial; por lo tanto la función se basa en favorecer la restauración ecológica de funciones de las áreas intervenidas bajo este sistema.

**Foto 15:** Presencia de plantaciones forestales de pino y eucalipto, área de El Boquerón, Turi y Tarqui.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- El manejo silvicultural de las plantaciones establecidas, como un mecanismo que contribuya a la obtención de madera de buena calidad, propiciando las condiciones necesarias para que las especies nativas sobresalgan en crecimiento y abundancia.
- El aprovechamiento comercial de la madera, favoreciendo la regeneración natural de las especies nativas en las zonas intervenidas.
- La elaboración y ejecución de programas de corta para la madera, de acuerdo a las normas legales vigentes, que permitan la obtención de la licencia de aprovechamiento forestal maderero otorgada por el Ministerio del Ambiente.

Acciones condicionadas:

- La regeneración y/o rebrote de las especies exóticas, en vista de que se incrementa la competencia interespecífica, evitando que las plantas nativas se restablezcan con facilidad.

Acciones prohibidas:

- El establecimiento de nuevas plantaciones forestales con fines comerciales en áreas consideradas de extremada fragilidad ambiental, como son los páramos y bosques nativos.

### 4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU)

Comprende las áreas que están siendo utilizadas por quienes habitan el APM, las actividades son de carácter productivo, como son el establecimiento de cultivos y pastizales; además de algún tipo de infraestructura que beneficia a los habitantes del sitio.

Con relación a los principales cultivos dentro de las unidades productivas, estas están integradas de maíz, fréjol y hortalizas, que constituyen fuentes de autosustento familiar y de provisión de seguridad alimentaria para las familias asentadas en este lugar. Los pastizales aportan al desarrollo de los sistemas de crianza, los mismos que se componen de animales menores (cuyes); además de bovinos, ovinos, equinos y porcinos.

#### 4.6.3.1 Subzona de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa)

La subzona alcanza una extensión aproximada de 118,19 hectáreas, lo que significa el 18,69% de la superficie total del predio. Posee un rango de elevación que inicia en los 2870 hasta los 3040 m.snm, esta situación incide en la existencia de temperaturas bajas, las mismas que oscilan con valores mínimos de 10,9 ºC y máximos de 13,6 ºC.

Los principales grupos de suelos que conforman la zona corresponden a los Dystric Cambisol y Haplic Luvisol, perfiles que están ocupando pendientes poco pronunciadas y que de alguna manera favorecen el desarrollo de las actividades agropecuarias. Las condiciones físicas y químicas denotan bajos niveles de Fósforo (P) y Potasio (K); además de valores de pH bajos (4,2), lo que demuestra una reducida actividad microbiológica principalmente por la acidez.

Los principales usos del suelo están destinados al establecimiento de cultivos (maíz, fréjol, habas, hortalizas), y pastizales naturales, cultivados; además de pequeñas áreas de mezclas forrajeras las que demuestran una baja producción de materia seca, lo que ocasiona a su vez poca disponibilidad de forraje de calidad para los animales (ver foto 16).

El **objetivo** de la subzona es mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria, mediante el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales y el ordenamiento del territorio y sus correspondientes actividades.

**Foto 16:** Subzona de producción agropecuaria, área de El Boquerón, Turi y Tarqui.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Propiciar el sistema agroforestal, que constituye asociaciones diversas de árboles, arbustos y cultivos, sobre todo en terrenos entre el 30 al 50% de pendiente.
- El establecimiento de sistemas de producción agrícola y de crianza, con enfoque sostenible y sustentable, para garantizar la integridad de los ecosistemas del área y la contribución en la seguridad alimentaria de los habitantes.
- El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la obtención de mejores índices de producción y productividad, sustentados en estrategias de capacitación y asistencia técnica.
- La construcción de sistemas para cosecha y almacenamiento de agua, con miras a reducir los impactos negativos ocasionados por la variación climática.
- La optimización en el uso del recurso hídrico, empleando sistemas de riego presurizados que garanticen la eficiencia del riego y a su vez minimicen la activación de los fenómenos erosivos.
- La promoción y difusión de la importancia socioambiental de las APM, a través de la señalización y entrega de material divulgativo, donde se mencionen las potencialidades y limitaciones de las áreas protegidas.
- La gestión e implementación de programas y proyectos a nivel de finca, empleando para el efecto insumos locales, con el fin de reducir la entrada de insumos externos que no solo elevan los costos de producción, sino también afectan la salud de los ecosistemas.

Acciones condicionadas:

- La ampliación de caminos y senderos preexistentes, se hace mención a un sendero ubicado hacia la parte Noroeste del predio, para lo cual se deberán solicitar los permisos correspondientes a las entidades competentes.
- La ampliación y/o extensión de vías carrozables existentes, para las cuales previamente se basarán en las normativas ambientales impuestas por las autoridades encargadas de estos casos.

Acciones prohibidas:

- La expansión de las áreas agrícolas actuales, sobre terrenos de bosque y otra vegetación leñosa, terrenos con pendientes mayores al 50%, y áreas de alto valor ecológico.
- El pastoreo de ganado vacuno y equino sobre terrenos con pendientes mayores al 50%, sobre áreas protegidas, y de alto valor ecológico como: áreas de bosque y chaparros con especies nativas y sobre márgenes de protección de ríos y quebradas.
- El empleo de productos y/o plaguicidas de categoría Ib ó franja roja, que son considerados peligrosos para la salud de las personas y los ecosistemas en general.
- El establecimiento de urbanizaciones y/o asentamientos humanos masivos, los mismos que reducen las áreas productivas e inciden en expansiones hacia áreas de vegetación nativa y suelos de baja aptitud agropecuaria y de construcción de edificaciones.

#### 4.6.3.2 Subzona de Infraestructura (ZOU_SzIn)

Alcanza una superficie de 16,58 hectáreas, lo que equivale al 2,62% del área total evaluada; la misma se acredita bajo formas de cobertura y uso del suelo, como son vías, construcciones rurales y demás edificaciones que forman parte del entorno (ver foto 17).

El **objetivo** de esta área es promover el ordenamiento respecto al establecimiento de edificaciones e infraestructuras, las que deberán construirse técnicamente y estar ubicadas en lugares apropiados, que brinden las seguridades del caso, y estar emplazadas fuera de potenciales riesgos geológicos.

**Foto 17:** Infraestructura de viviendas y apertura de vías en determinados sitios.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La dotación de servicios básicos, como la evacuación de aguas servidas, en caso de constituirse nuevas edificaciones, con la finalidad de evitar la contaminación de cuerpos y cursos de agua.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías existentes, especialmente hacia las áreas identificadas como vulnerables física y ambientalmente, como son en pendientes escarpadas, y áreas de bosque nativo, que son considerados ecosistemas que encierran una diversidad de flora y fauna silvestre.

Acciones prohibidas:

- La contaminación de las fuentes de agua y demás áreas naturales, con desperdicios y desechos orgánicos e inorgánicos, los que ocasionan niveles de alteración en el funcionamiento de los ecosistemas.

#### 4.6.3.3 Subzona de Rehabilitación (ZOU_SzRh)

La subzona tiene una superficie aproximada de 10,98 hectáreas, lo que representa al 1,74% del total del predio evaluado. Se halla dentro de un rango altitudinal que va desde los 2660 a 2960 m.snm, lo que hace que se presenten temperaturas bajas, las mismas que oscilan entre 11,5 a 13,8 ºC.

Los tipos de suelos están formados por los Dystric Cambisol, Haplic Luvisol y Vertic Leptosol, estos perfiles se encuentran sobre áreas con pendientes altas y escarpadas, lo

que hasta cierto punto ha ocasionado que se produzcan deslizamientos, hundimientos y pérdida de la cobertura vegetal nativa (ver foto 18).

La cobertura y uso del suelo, implica áreas que están siendo despojadas de la protección vegetativa, es decir gran parte del suelo es desnudo, inclusive con afloramientos rocosos; cabe indicar que este tipo de alteración han sido ocasionados por intervenciones antrópicas o depende del material parental de los perfiles que los hace muy susceptibles a los tipos de intervenciones, como son la deforestación, los incendios forestales y el sobrepastoreo. En este sentido, es imprescindible que se apliquen medidas correctivas y de manejo adecuado de los recursos, con la finalidad de recuperar las funciones ecológicas de las áreas intervenidas.

El **objetivo** de la zona es recuperar las áreas degradadas mediante estrategias de conservación y manejo de suelos, que limiten el avance de la frontera agrícola.

**Foto 18:** Áreas intervenidas en pendientes altas y/o escarpadas, reducción de la cubierta vegetal.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Implementar sistemas agroforestales y de revegetación que tengan como función la protección y recuperación del suelo.
- El establecimiento de sistemas silvopastoriles, empleando densidades adecuadas de plantación (8 x 8m), con lo que se consigue una distribución de 150 árboles/hectárea.
- La capacitación y la asistencia técnica, con la finalidad de reducir el deterioro de la biodiversidad de la zona.

Acciones condicionadas:

- La expansión de la frontera agropecuaria y la extracción de materiales del bosque, sin considerar un manejo sostenible de los recursos.

Acciones prohibidas:

- El desarrollo de actividades relacionadas con las explotaciones de minería, ya sea de forma artesanal o tecnificada.

# CAPÍTULO V

## 5. PROGRAMAS Y PROYECTOS

### 5.1 Programa de Producción Agropecuaria

El análisis de diagnóstico ha permitido identificar diferentes problemáticas presentes en la zona, entre estas resaltan los bajos índices de producción y productividad, los que se hallan asociados a factores como son la falta de capacitación y asistencia técnica, diseños de nuevas tecnologías e infraestructuras productivas; así también se menciona las constantes amenazas hacia los recursos naturales y su biodiversidad, entre otras situaciones que afectan la calidad del ambiente y sus habitantes de la APM.

En este ámbito, se ha buscado enfocar hacia mecanismos que incentiven una mejora de las unidades productivas, no solo en la parte de manejo, sino en la obtención de mejores índices de productividad, los que van a contribuir hacia el mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios/as, y por ende en la reducción de los impactos negativos a los ecosistemas.

#### 5.1.1 Objetivo general

Contribuir al incremento de la producción y la productividad en las zonas de producción agropecuaria, mediante el enfoque de sostenibilidad y uso eficiente de los recursos, para aportar al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de las APMs.

##### 5.1.1.1 Objetivos específicos

- Incentivar el empleo de técnicas de producción agropecuaria, mediante alternativas de capacitación, investigación y asistencia técnica, de fácil adaptabilidad al entorno, para optimizar la disponibilidad de recursos del área.
- Alcanzar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, físicos, humanos y socioeconómicos, mediante la articulación del Plan a la propuesta de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), del cantón Cuenca.
- Mejorar las condiciones socioeconómicas de la población beneficiaria, a través de la diversificación de la producción y el empleo de tecnologías apropiadas para los sitios de intervención.

### 5.1.2 Estrategias

- Desarrollar calendarios de planificación de cultivos, basados en la oferta y la demanda de los mercados locales y nacionales.
- Vincular estrategias de comercialización con enfoque de valor agregado, que busquen satisfacer la demanda de nuevos mercados.
- Establecer mecanismos de competitividad agropecuaria, fundamentados en alternativas productivas de calidad, que satisfagan las exigencias de los mercados, liderando nuevos y mejores canales de comercialización.
- Fortalecer y replicar los conocimientos, a través de destrezas de sostenibilidad social, técnica y ambiental.

### 5.1.3 Periodo de ejecución

El programa tendrá una duración mínima de cinco años, periodo que servirá también para evaluar los resultados alcanzados en el campo agropecuario y los beneficiarios/as dedicados a este tipo de actividades en la APM.

### 5.1.4 Proyectos del programa

Se han identificado y desarrollado proyectos productivos, a nivel de perfil y de factibilidad, los mismos que aportarían al aprovechamiento sostenible de los recursos. Entre los que se mencionan como proyectos de factibilidad, al manejo y mejoramiento de los pastizales y el manejo y mejoramiento de los hatos de ganado bovino; mientras que se ha desarrollado un perfil enfocado a la implementación de estructuras para la cosecha de agua.

## 5.2 Programa de desarrollo comunitario y Educación Ambiental

Este programa trata de aportar al conocimiento de la importancia que representan los ecosistemas de montaña, caracterizados por su biodiversidad y los Servicios Ambientales que aportan a las comunidades. Por estas razones se trata de vincular a los pobladores en la gestión del manejo de las áreas protegidas, implicando a esta situación como una necesidad de remediación, en vista de que la mayor presión hacia los ecosistemas provienen de acciones antrópicas, las que de forma continua están avanzando con la expansión de la frontera agrícola, lo que en la mayoría de los casos dificulta la aplicación de las normativas ambientales vigentes, por parte de las autoridades competentes.

En este ámbito, con la implementación de este programa se pretende crear una herramienta de interrelación entre el área de protección y los habitantes asentados en el sitio, a más de

las zonas de influencia. Esta meta tendría que darse en dos direcciones, la primera a través de la sensibilización sobre las amenazas a las cuales se halla sometida el APM, y de qué forma actuarían las poblaciones para reducir estos impactos negativos; la segunda directriz, tiene que ver directamente con el aporte al campo de la educación ambiental, dirigida a las comunidades, para que luego de la sensibilización ambiental, sean las encargadas de precautelar sus territorios, además de los recursos asociados a ellos.

### 5.2.1 Objetivo general

Conseguir el apoyo de la población local, mediante la impartición de estrategias de sensibilización ambiental, para asegurar el manejo y la conservación de los recursos del área.

#### 5.2.1.1 Objetivos específicos

- Discernir mecanismos de sensibilización ambiental en las poblaciones directa e indirectamente beneficiarias, a través de procesos de difusión e información sobre biodiversidad, investigación, educación, conservación y monitoreo ambiental.
- Reducir el grado de amenazas antrópicas hacia los ecosistemas frágiles, mediante la aplicación de estrategias técnicas y prácticas de conservación.
- Precautelar la integridad ecológica, por medio del desarrollo de proyectos de investigación científica, y la aplicación de las normativas propuestas en la Zonificación.

### 5.2.2 Estrategias

- Instaurar espacios de participación local, donde se puedan generar procesos de empoderamiento de conocimientos ancestrales y nuevas alternativas técnicas y prácticas aplicables al desarrollo local, con enfoque conservacionista.
- Crear unidades demostrativas donde se manifiesten los conocimientos relacionados al manejo de los recursos naturales, la investigación y la conservación de los recursos, en especial la flora y fauna, con algunas especies que han presentado amenaza o peligro de extinción.
- Emplear nuevas metodologías de aprendizaje teóricas y prácticas, que faciliten la difusión de los conocimientos adquiridos, ya sea por medio de facilitadores y/o promotores locales capacitados en temas socioambientales.
- Motivar hacia el cambio de actitudes y comportamientos de ser posible en cada uno de los integrantes de las comunidades de las APMs.

- Promover el conocimiento del valor de la biodiversidad y los ecosistemas que integran a la zona, por medio del cambio de actitudes y comportamientos en los integrantes de las comunidades.

### 5.2.3 Periodo de ejecución

El programa tendrá una duración mínima de cinco años, y un horizonte de 15 años correspondiente al PMI; en este periodo se pretende mantener y/o mejorar las condiciones de la integridad ecológica, en especial las zonas que están soportando fuertes presiones antrópicas, y que además aportan con Servicios Ambientales.

### 5.2.4 Proyectos del programa

Se ha identificado y elaborado el perfil de proyecto sobre conservación de los recursos naturales para la población directa e indirectamente beneficiaria del APM “El Boquerón”, que involucra a las parroquias de Turi, Tarqui y parte de El Valle.

# CAPÍTULO VI

## 6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI

Este sistema, comprende una de las acciones primordiales que permitirán en el corto y mediano plazo la consecución de los objetivos del PMI, y al mismo tiempo se van evidenciar el logro de las metas propuestas, las que servirán para mejorar el impacto sobre el manejo del área.

Mediante el Seguimiento y la Evaluación, se podrá determinar objetivamente el nivel de ejecución alcanzado respecto a los programas y proyectos; además de las estrategias conocidas en el Plan. En este aspecto, los resultados obtenidos en un determinado periodo de tiempo, van a permitir identificar los aciertos y los errores en la gestión, y en lo posible también servirán para replantear los objetivos fijados y cada una de las acciones emprendidas para alcanzarlos.

Para el seguimiento del PMI, se pueden emplear los indicadores de impacto, con los cuales se monitoreará el impacto del Plan; es decir el grado en que se están alcanzando los objetivos propuestos.

Con el seguimiento de los impactos, a nivel de objetivo general y objetivos específicos, se lograrán diseñar una serie de indicadores objetivamente verificables, los mismos que pueden medirse de manera fiable y a un costo razonable. Es recomendable que este "Sistema de indicadores" sea construido a la brevedad posible, siendo lo más adecuado durante el primer trimestre siguiente a la aprobación del Plan; para lo cual debe basarse en criterios técnicos y de amplia participación, en coordinación con el GAD parroquial y demás entidades comprometidas con la conservación del área.

Los indicadores de impacto calificarán las oportunidades y la viabilidad de los objetivos, para luego efectuar el seguimiento del Plan en su conjunto, y medir el éxito o no del mismo. Es necesario que para cada uno de los indicadores se especifiquen los parámetros como la periodicidad, el lugar y la entidad responsable de la medición. En este sentido, el análisis periódico de los indicadores y la comparación de los valores establecidos como línea de base inicial permitirá contrastar la eficacia de las distintas medidas propuestas, lo que facilitaría la retroalimentación del proceso y el manejo adaptativo.

En la siguiente tabla se enuncia un esquema ilustrativo sobre un modelo de seguimiento, basado en indicadores de impacto.

**Tabla 19:** Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI*

| **Objetivo Específico:** Alcanzar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, físicos, humanos y socioeconómicos, mediante la articulación del Plan a la propuesta de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), del cantón Cuenca. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Las zonas de producción agropecuaria están siendo optimizadas. | • Registros fotográficos.<br>• Informes semestrales de campo.<br>• Imágenes Satelitales.<br>• Memorias técnicas | Semestral | APM de "Turi-Boquerón", parroquias de Turi y Tarqui | GADs Parroquiales de Turi, Tarqui, MAE, CGA, otras | La información será colectada oportuna y eficientemente en periodos del año establecidos; para luego ser analizada por los técnicos designados. |
| **Objetivo Específico:** Mejorar las condiciones socioeconómicas de la población beneficiaria, a través de la diversificación de la producción y el empleo de tecnologías apropiadas para los sitios de intervención. | | | | | |
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Se han incrementado los índices de producción y productividad en el área de estudio. | • Informes semestrales.<br>• Registros de beneficiarios/as participantes.<br>• Diversidad de parcelas productivas.<br>• Registros de ventas. | Semestral | APM de "Turi-Boquerón", parroquias de Turi y Tarqui | GADs Parroquiales de Turi, Tarqui, MAE, CGA, otras | Información recopilada a nivel de unidades de producción y basada en testimonios reales de los beneficiarios/as. Se estiman datos resultantes basados en criterios técnicos. |

*Este es un esquema de seguimiento ilustrativo, por lo tanto los indicadores correspondientes a cada objetivo deberán desarrollarse a la brevedad posible en coordinación con los organismos encargados del Seguimiento.

Se pueden emplear indicadores de impacto, respecto a los componentes de flora, fauna, calidad biológica del agua; además de comparaciones de resultados de análisis físicos-químicos de muestras tanto de agua como del suelo. Las condiciones de fertilidad de los suelos tienen que tener constantes monitoreos, en vista de que se producen extracciones por parte de los cultivos, por lo que se requiere realizar aproximaciones antes y después de la ejecución del Plan.

Por otra parte la evaluación de los impactos alcanzados; es decir en qué medida se han conseguido los objetivos del PMI, empleará el sistema de indicadores de impacto propuestos para el objetivo general y los específicos. Los resultados de esta evaluación van a resultar un tanto complejos de analizar, por lo que le corresponderá a los GADs Parroquiales, los cuales deberán reunirse los fines de cada semestre para evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan.

## 6.1 Acuerdos y Compromisos

En este aspecto se requiere del compromiso de los beneficiarios/as directos, los GADs de las parroquias de Turi y Tarqui, además de las instituciones que tengan jurisdicción y competencia en la zona; con esta perspectiva se busca alcanzar la sostenibilidad social, técnica y ambiental del Plan, constituyéndose en los ejes fundamentales para su ejecución.

En cuanto se hayan identificado de una forma clara y precisa los lineamientos, es factible la aplicación de la zonificación, con sus respectivos objetivos, funciones y normativas, las mismas que tienen el enfoque conservacionista al proponer sustentos técnicos y legales de manejo y aprovechamiento sostenible.

En este sentido, quienes habitan estos territorios podrán contar con una herramienta de planificación, relacionada al uso óptimo de los recursos naturales, enfatizando los criterios de mantener los Servicios Ambientales que suministran las áreas protegidas, así también actúan en la regulación del ciclo del agua, y la provisión de los hábitats adecuados para el desarrollo de las diferentes especies de flora y fauna silvestres.

## 6.2 Ejecución del Plan

En esta fase es necesaria la participación de todos los actores involucrados, a fin de encontrar instancias de gestión social, política y económica, que de alguna manera vayan aportar en la consecución de las diferentes actividades programadas para la ejecución del Plan. Es fundamental que se efectúen acciones coordinadas e integradas; es decir tratando de que los actores puedan apoyar de acuerdo a la disponibilidad de recursos técnicos y/o económicos, y desde luego en torno a su dependencia y jurisdicción dentro del territorio.

### 6.2.1 Financiamiento

Para la ejecución del PMI de la APM “El Boquerón”, de las parroquias Turi y Tarqui, es importante que se asegure el financiamiento a largo plazo; en vista de que esta debería ser una de las prioridades del Plan, dada la situación de que los procesos suelen obstaculizarse cuando no se dispone de suficientes recursos económicos para la gestión y ejecución de los programas y proyectos propuestos.

Para este fin, los diferentes actores tienen la misión de demostrar su capacidad de gestión de recursos (técnicos, económicos), por lo que de ser necesario tendrían que recurrir a las instancias competentes, como pueden ser las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, organizaciones nacionales e internacionales, fundaciones e incluso al sector privado (empresas, instituciones), que muestren interés en la conservación de los

recursos naturales, y además se estén beneficiando de los Servicios Ambientales que estos aportan a las comunidades y población en general.

Los actores claves en la gestión, serían los GADs parroquiales, quienes conjuntamente con los miembros de sus comisiones respectivas, podrán crear y fortalecer espacios de acercamientos institucionales por medio de la difusión del Plan, y así poder mostrar la situación de los ecosistemas y su vulnerabilidad ante los efectos que amenazan la fragmentación de los hábitats; ante esta situación se podrán establecer acuerdos y compromisos financieros ligados a la preservación de la biodiversidad.

A continuación se mencionan las posibles instituciones con las que se pueden establecer acuerdos para la gestión de recursos.

**Tabla 20:** Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI

| Instituciones de apoyo (ONGs, OGs) | Incidencia en el APM |
|---|---|
| Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales de Turi, Tarqui y El Valle. | Apoyo en la gestión social, técnica y económica para la ejecución del PMI. |
| CGA de la Ilustre Municipalidad de Cuenca | Gestión para la aprobación del Plan, apoyo económico para la realización de estudios y proyectos. |
| Ministerio del Ambiente (MAE) | Autoridad Ambiental, aplicación de normativas legales y ambientales. |
| ETAPA-EP | Manejo y conservación de microcuencas, aporte de recursos económicos, laboratorio para análisis físico-químico de aguas. |
| Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) | Protección de recursos hídricos; además facilita las concesiones para uso y aprovechamiento del agua. |
| Ministerio de Turismo | Gestión de recursos económicos y promoción de recursos y atractivos turísticos. |
| Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA) | Facilitación para la legalización de la tierra y otorgación de títulos de propiedad. |
| Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) | Capacitación y asistencia técnica en proyectos de producción agropecuaria. |
| Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) | Producción y mejoramiento de semillas, asistencia técnica, laboratorio para análisis físico-químico de suelos y agua para riego. |
| Instituciones de crédito financiero y de aporte a la producción agropecuaria | Cooperativas de ahorro y crédito, entre ellas: Jardín Azuayo, JEEP, otras. |
| Instituciones de generación de energía hidroeléctrica | Gestionar recursos, ante CELEC, HIDROPAUTE, ENERJUBONES, entre otras. |
| Gobierno Provincial del Azuay (GPA) | Gestión de recursos financieros para la ejecución de proyectos productivos y de riego. |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 6.2.2 Factibilidad

Para que el PMI cumpla con sus objetivos, es fundamental que disponga de viabilidad técnica, social y ambiental; es decir cada uno de los lineamientos propuestos deben recurrir

a medios que susciten la ejecución a la brevedad del caso, y no se incurra en demoras inoportunas que repercuten en la visión y misión del Plan.

Seguidamente las comunidades beneficiarias, a través de sus representantes deben contribuir activamente en la gestión para el cumplimiento de las actividades, las mismas que mediante una planificación secuencial permitirán obtener los resultados planteados, en los que se incluyen a los programas y proyectos enfocados al desarrollo local y la conservación de los ecosistemas. En este sentido, las unidades ejecutoras deberán contar con proyecciones adaptables a la programación del Plan, especialmente visibilizando las potencialidades y limitaciones de las zonas de manejo, con sus respectivos procedimientos operativos, bajo los lineamientos del PMA.

### 6.2.3 Selección de personal

Los GADs parroquiales deberán contar y/o gestionar el apoyo de una unidad ó un Organismo de Ejecución, Coordinación y Administración, el mismo que tendrá que relacionarse con la unidad de ejecución que represente a las parroquias. En este ámbito, las dos entidades conjuntamente podrán definir, en primera instancia los recursos económicos, para luego proceder con la contratación del equipo técnico que responda a los objetivos y demás requerimientos que surgirán durante la ejecución del Plan.

Por lo expuesto, cabe indicar que la metodología de Seguimiento y Evaluación, está basada en indicadores de impacto fácilmente medibles, por medio de los cuales se estimarán y cuantificarán el avance de los resultados, los que también estarían al alcance del personal técnico para la realización del PMI.

### 6.2.4 Capacitación del personal

Una vez seleccionado el equipo técnico de apoyo a la ejecución del Plan, éste deberá someterse a un riguroso Plan de Capacitación (teórico y práctico), enfocado a las actividades, objetivos, programas y proyectos desarrollados en el PMI; estas características aportarán significativamente al territorio evaluado, además se crearía una estrecha relación entre los técnicos y los beneficiarios/as directos, lo que realza la gestión socioterritorial.

Los temas de capacitación en el orden general, tienen que ver con la conservación del área; mientras que los específicos se centran en la producción agropecuaria sostenible, investigación, tecnología de riego, biodiversidad (flora y fauna), fortalecimiento organizacional, entre otros.

### 6.2.5 Actividades preliminares

En todo proceso de gestión y desarrollo local, se realizan eventos de planificación previa de actividades; aquí se definen criterios de participación y responsabilidades para quienes vayan a liderar el proceso. En los aspectos de logística y adecuaciones físicas, se consideran la situación de los espacios laborales (edificaciones, oficinas, bodegas), además de la elaboración de materiales didácticos que servirán de soporte para direccionar de mejor forma la obtención de resultados. Es importante anotar que cada una de estas acciones se deberán efectuar a la brevedad del caso, las que tendrían que ser incorporadas como tiempo máximo, al primer año de ejecución.

## 6.3 Ejecución de proyectos

En el transcurso del primer año, se deberá coordinar las actividades de selección y capacitación de los profesionales que participarán como aporte para la ejecución de los programas y proyectos; por lo que sin minimizar el tiempo, se deben considerar la implementación del resto de las actividades máximo a partir del segundo año.

Como meta se prevé que durante los primeros cinco años debería ejecutarse al menos el 95% de las inversiones, considerando un horizonte de 15 años para el desarrollo del total del PMI.

### 6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos

Los gastos que sucederán en la ejecución del PMI “Boquerón” de las parroquias de Turi, Tarqui y El Valle, se hallan en estrecha dependencia con el desarrollo de los programas de producción agropecuaria y el desarrollo comunitario y educación ambiental. Estos programas involucran a los proyectos de manejo y mejoramiento de pastizales, manejo de ganado bovino; además de los perfiles de proyectos sobre sistemas de captación de aguas lluvias con fines de riego parcelario y de conservación de los recursos naturales.

Los proyectos se han desarrollado a nivel de perfil y factibilidad, por lo que se ha definido un monto total de 390.786,8 USD (ver tabla 22).

**Tabla 21:** Costos en dólares para la ejecución de Programas y Proyectos en la APM El Boquerón, Turi y Tarqui.

| PROGRAMAS Y PROYECTOS DE FACTIBILIDAD PERFIL | COSTOS TOTALES |
|---|---|
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | **258.442,8** |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | 252327,7 |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | 6.115,1 |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | **132344,0** |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | 39700,0 |
| Implementación de 15 sistemas para captación de aguas lluvias | 92644 |
| **TOTAL** | **390.786,8** |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013.

### 6.3.2 Cronograma de actividades

Se ha definido un horizonte de duración de 15 años, periodo que puede ser cumplido con intervenciones en etapas de cinco años cada una. El cronograma estimado para las actividades, se detalla a continuación.

**Tabla 22:** Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos

| ETAPAS | Años | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Financiamiento | ■ | | | | |
| Factibilidad | ■ | | | | |
| Selección de personal | ■ | | | | |
| Capacitación de personal | ■ | | | | |
| Actividades preliminares | ■ | | | | |
| Ejecución de proyectos | | | | | |
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | | | | | |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | | ■ | | | |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | | | ■ | | |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | | | | | |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Implementación de 15 sistemas para captación de aguas lluvias | | ■ | ■ | ■ | ■ |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 6.4 Coordinación y administración

La institución que estaría a cargo de esta función sería la Comisión de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del Cantón Cuenca, la misma que coordinará en primer lugar con los GADs parroquiales, y a su vez con otras instituciones y/o organizaciones que estén interviniendo y mantengan competencias en el territorio; entre ellas se mencionan al MAE, ETAPA EP, MAGAP, SENAGUA, y otras que de una u otra forma estén apoyando a la conservación del ambiente y su biodiversidad.

# CAPÍTULO VII

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- El APM de El Boquerón se halla influenciada por diferentes acciones antrópicas, especialmente el cambio en el uso del suelo para la implementación de pastizales y cultivos, lo que está ocasionando la fragmentación de los hábitats, erosión de los suelos y reducción de la biodiversidad de flora y fauna.

- Algunas de las viviendas están ubicadas en zonas de expansión urbana, por lo tanto cuentan con algunos de los servicios básicos, como es agua para consumo humano, servicio eléctrico y telefonía tanto fija como móvil, servicio último que está presente en la totalidad de los hogares.

- Los datos de población indican que los hogares están conformados en su mayoría por mujeres. En relación, a la Población Económicamente Activa (PEA) igualmente integra a un grupo de mujeres dentro de un rango de edad comprendido entre los 30 a 34 años que estaría superando a los hombres en edad de trabajar; se presenta también otro grupo de edad representativo, tanto de hombres como de mujeres que se hallan en edades de 20 a 24 años.

- La percepción comunitaria respecto a las Fortalezas, señalan en primer lugar a la existencia de recursos naturales disponibles en el APM; sin embargo reconocen también algunas Debilidades que estarían afectando la integridad ecológica, como son la falta de capacitación y asistencia técnica en temas productivos, deforestación e incendios forestales, deficiente manejo de suelos, escasez de agua para riego y consumo humano y la desorganización comunitaria.

- Los resultados de diagnóstico indican la vocación agrícola y pecuaria de la zona, destacándose los cultivos de autosustento como el maíz, fréjol, habas, papas y hortalizas; además de los pastos naturales. Así mismo el componente pecuario hace referencia a los sistemas de crianza, en los cuales se hallan predominando los bovinos, seguidamente se encuentran los ovinos y algunas especies de animales menores.

- Los hatos ganaderos reciben cierto tipo de manejo de control de parásitos y prevención de enfermedades; sin embargo los rendimientos son bajos, debido a que están conformados de animales de raza mestiza, sumándose a este factor el deficiente manejo y establecimiento de pastizales de altos rendimientos de materia seca.

- La calidad biológica del agua en algunos cursos muestreados y de acuerdo a los Índices ABI (Andean Biotic Index) y EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera), denota que se encuentra en condiciones “Muy Contaminadas” y de “Pésima Calidad”, a causa de posibles acciones antrópicas como el sobrepastoreo, la expansión urbana y presencia de desechos orgánicos e inorgánicos que alteran el recurso hídrico.

- Respecto a la flora endémica, se encontró únicamente a *Brachyotum campii* Wurdack, especie que también es clasificada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2011) como de “Preocupación Menor”, indicando que las poblaciones a nivel nacional han disminuido, pero todavía no se hallan en riesgo de extinción.

- Todas las especies de Herpetofauna registradas en la zona, son Endémicas para el país y se encuentran en algunas de las categorías de Amenaza para la conservación, estas son: *Pristimantis riveti, Gastrotheca litonedis* y *Gastrotheca pseustes.*

- La Avifauna registró a una especie Endémica en la zona, según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al*., (1988); Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*) es una especie bastante habitual o común localmente.

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Para recuperar y mantener la integridad ecológica, es necesario establecer programas de educación ambiental que tiendan a sensibilizar a la población beneficiaria sobre la importancia de los ecosistemas naturales, por lo que se debe tratar de propiciar la participación activa en tareas de revegetación y demás actividades que orienten el cambio de actitudes y comportamiento respecto a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

- Ejecutar a la brevedad posible el Plan de Manejo Integral, promoviendo la conservación y el desarrollo local sostenible, para lo cual se debe regirse en las Normativas de zonificación que implican potencialidades y limitantes de manejo de los diferentes recursos del área.

- Promover la seguridad alimentaria a través del establecimiento de huertos familiares con enfoque agroecológico y que garanticen cantidad y calidad de producción, que en la medida de lo posible busquen captar nuevos canales de comercialización para productos limpios.

- Establecer proyectos de cosecha de agua lluvia y sistemas de almacenamiento artificial; así mismo la tecnificación del riego a través de sistemas presurizados, para de alguna manera suministrar agua de riego a los cultivos en las épocas de mayor demanda hídrica, y en lo posible contrarrestar los efectos de la variación climática.

- Mejorar las propiedades físicas y químicas de los suelos basándose en resultados de análisis físicos-químicos de laboratorio, enfatizando la cultura de asistencia técnica y capacitación, especialmente cuando se trata de dosificar los elementos nutritivos que requieran ser complementados al suelo y los cultivos.

- Promover el establecimiento y manejo tecnificado de los pastizales, esto es mediante el empleo de semillas de altos rendimientos de materia seca y la corrección de la fertilidad de los suelos.

- En base a criterios técnicos, sociales, económicos y ambientales debidamente socializados, incentivar la participación de los beneficiarios/as y dueños de los predios en el Programa Socio Bosque que es impulsado por el Ministerio del Ambiente.

- Crear espacios de cooperación interinstitucional, especialmente entre los GADs parroquiales, a fin de fomentar la preservación de los recursos naturales y culturales de las APMs desde la visión mancomunada entre los territorios involucrados.

**BIBLIOGRAFIA**


ACOSTA R., Ríos B., Rieradevall M., Prat N. 2009. Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (C.E.R.A) y su aplicación a dos Cuencas en Ecuador y Perú. pp. 47.

AGUIRRE Z. y N. Aguirre. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

ALBUJA. 2007. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 27 pag.

ANGULO A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

BÁEZ S., Salgado S., Santiana J., Cuesta F., Peralvo M., Galeas R., Josse C., Aguirre Z., Navarro G., Ferreira W., Cornejo X., Mogollón H., Ulloa-Ulloa C., León-Yánez S., Stahl B., y G. Toasa. 2010. Propuesta Metodológica para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. CONDESAN. Quito, Ecuador

BirdLife International y Conservation International (2005). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).

BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International.

CARRERA, C & K Fierro (2001): Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Editorial Eco Ciencia. Quito, Ecuador. 67 pp.

DARRIGRAN, G.; Vilches A., Legarralde T., C. Damborenea. 2007. Guía para el estudio de macroinvertebrados. Métodos de colecta y técnicas de fijación. Facultad de Ciencias Naturales y Museo- UNPL Buenos Aires. Argentina. 86 pp.

ESPINOSA, R., Andino, P., Jacobsen D., Dangles, O. 2010. Fauna acuática en la Reserva Ecológica Antisana, PUCE-IRD-Universidad de Copenhagen (SFB), Quito.

FAO, 1997. Zonificación agro-ecológica. Guía General. Roma. 96 pp.

FEINSINGER, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

FRANCO, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Umaña, A.M., Baptiste M.P. & O. Cortés (eds). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Ale-xander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 p.

GRANIZO, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito – Ecuador.

HILSENHOFF, W.L., 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. Journal of North American Benthological Society 7:65-68

JARAMILLO, D., 2002. Introducción a la Ciencia del Suelo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín. 619 pp.

KRABBE, N. & J. Nilsson. 2003. Birds of Ecuador (DVD). Westernieland, Netherlands: Bird Songs International.

LYNCH, J.D. & A.M. Suárez-Mayorga. 2002. Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. Caldasia 24 (2): 471-480.

MACKINNON, S. & K. Phillipps. 1993. A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford University Press, Oxford.

MAE, 2009. Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores. Quito. 77 pp.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

MARTÍNEZ-BASTIDA J., M. Arauzo. 2006. Diagnóstico de la calidad ambiental del río Oja (La Rioja, España) mediante el análisis de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. Departamento de Contaminación Ambiental. Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid. España

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragosa, 84 pp.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

NAVAS, C. 1996. Diversidad de Anfibios y Reptiles en el Páramo: Una Visión Ecofisiológica. Revista Académica Colombiana de Ciencias. Vol 23. Colombia. 10 pp.

REALES, C.; Urich, G.; Deshayes, N.; Medrano, J.; Alessio, V.; Leon, E.; Beltzer, A. & Quiroga, M. 2009. Contribución al conocimiento de los gremios tróficos en un ensamble de aves de cultivo del Paraná medio. Revista FAVE - Ciencias Veterinarias 8 (1).

RIDGELY, R. & Greenfield, P. 2006. Aves del Ecuador Vol II. Traducción: Ilán Greenfield Kalil. Fundación JOCOTOCO.

RIDGELY, R., & P. Greenfield. 2001. The birds of Ecuador: status, distribution and taxonomy.Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, USA.

ROLDÁN, C. 1996. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo FenColombia / ColCiencias / Universidad de Antioquia. Antioquia - Colombia. 217 pp.

RON, S. R., Coloma, L. A, Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. 2012. AmphibiaWebEcuador. Version 2012.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern on the bluegray gnatcatcher. Ecol. Monogr., 37:317 . 350.

SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

SIERRA, R. 1999. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

STATTERSFIELD, A.J., M.J. Crosby., A.J. Long., D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areasof the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. BirdLife International, Cambridge, U.K. Pp. 72-76.

TOBÓN, C., 2009. Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos. ECOBANA. Quito. 94 pp.

VARGAS, E., 1992. Análisis y Clasificación del Uso y Cobertura de la Tierra con Interpretación de Imágenes. Santa Fe de Bogotá. 114 pp.

WILSON, D., COLE, F., NICHOLS, J., RUDRAN, R. & FOSTER, M. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standar methods for mammals. Smithsonian Institution Press. USA. 409 pp.

WILSON, D.; Cole, F.; Nichols, J.; Rudran, R. & M. Foster. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington.

WRB, 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. Roma. 130 pp.

# ANEXOS

**Anexo 1:** Autorizaciones de Uso y Aprovechamiento de agua en la zona de El Boquerón, según la SENAGUA-DH Santiago, 2011

| Proceso | Cuenca | Subcuenca | Microcuenca | Nombre de Aprovechamiento | Uso | Sitio de la Captación | Caudal | Parroquia | Nombre del Concesionario | Cota | Latitud | Longitud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1552 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Nigas | P | Turi/Cuenca/Azuay | 0,32000 | Turi | ETAPA | 2825 | 9672890 | 721485 |
| 1552 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Q. Aljahuaico y remanente vertiente Nigas | R | Turi/Cuenca/Azuay | 1,48000 | Turi | Valdez Rodrigo y Otros | 2750 | 9672795 | 721310 |
| 1552 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Nigas y Q. Aljahuaico | R | Turi/Cuenca | 0,95000 | Turi | Valdez Rodrigo Gil y Otros | 2825 | 9672890 | 721485 |
| 2935 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Mizquiyacu | D | Turi/Cuenca/Azuay | 0,00400 | Turi | Chimbo José Francisco y Otros | 2850 | 9673796 | 721623 |
| 3250 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Guandug-Angacaca | D | Turi/Cuenca/Azuay | 0,07600 | Turi | Uguña Luis Albertto (P.C) y Otros | 2800 | 9672353 | 721064 |
| 6492 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada 1 | D | Tarqui/Cuenca/Azuay | 0,93000 | Tarqui | Lojano Manuel Alberto y Otros | 2900 | 9671339 | 721680 |
| 6492 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada 2 | D | Tarqui/Cuenca/Azuay | 0,03100 | Tarqui | Lojano Manuel Alberto y Otros | 2895 | 9671339 | 721680 |
| 6492 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada 3 | D | Tarqui/Cuenca/Azuay | 0,02300 | Tarqui | Lojano Manuel Alberto y Otros | 2865 | 9671185 | 721834 |

**Tipo de Uso Autorizado: P=** Potable; **R=** Riego; **D=** Doméstico

**Anexo 2:** Valores del Índice ABI por Orden y Familia

| ORDEN | FAMILIA | VALOR ABI |
|---|---|---|
| Turbellaria | | 5 |
| Hirudinea | | 3 |
| Oligochaeta | | 1 |
| Gasterópoda | Ancylidae | 6 |
| | Physidae | 3 |
| | Hydrobiidae | 3 |
| | Limnaeidae | 3 |
| | Planorbidae | 3 |
| | Sphaeriidae | 3 |
| Amphipoda | Hyalellidae | 6 |
| Ostrácoda | | 3 |
| Hydracarina | | 4 |
| Ephemeroptera | Baetidae | 4 |
| | Leptophlebiidae | 10 |
| | Leptohyphidae | 7 |
| | Oligoneuridae | 10 |
| Odonata | Aeshnidae | 6 |
| | Gomphidae | 8 |
| | Libellulidae | 6 |
| | Coenagrionidae | 8 |
| | Calpterygidae | 6 |
| | Polythoridae | 6 |
| Plecóptera | Perlidae | 8 |
| | Gripopterygidae | 10 |
| Heteróptera | Veliidae | 10 |
| | Gerridae | 10 |
| | Corixidae | 5 |
| | Notonectidae | 5 |
| | Belostomatidae | 5 |
| | Naucoridae | 5 |
| Trichoptera | Helipsychidae | 4 |
| | Calamoceratidae | 5 |
| | Odontoceridae | 10 |
| | Leptoceridae | 10 |
| | Polycentropodidae | 10 |
| | Hydroptilidae | 8 |
| | Xiphocentronidae | 8 |
| | Hydrobiosidae | 6 |
| | Glossosomatidae | 7 |
| | Hydropsychidae | 8 |
| | Hydropsychidae | 5 |
| | Anomalopsychidae | 10 |
| | Philopotamidae | 8 |
| | Limnephilidae | 7 |
| Lepidóptera | Pyralidae | 4 |
| Coleóptera | Ptilodactylidae | 5 |
| | Lampyridae | 5 |
| | Psephenidae | 5 |
| | Scirtidae (Helodidae) | 5 |
| | Staphylinidae | 3 |
| | Elmidae | 5 |
| | Dryopidae | 5 |
| | Gyridae | 3 |
| | Dytiscidae | 3 |
| | Hydrophilidae | 3 |
| | Hydraenidae | 5 |
| Díptera | Blephariceridae | 10 |
| | Simuliidae | 5 |
| | Tabanidae | 4 |
| | Tipulidae | 5 |
| | Limoniidae | 4 |
| | Ceratopogonidae | 4 |
| | Dixidae | 4 |
| | Psychodidae | 3 |
| | Dolichopodidae | 4 |
| | Stratiomyidae | 4 |
| | Empididae | 4 |
| | Chironomidae | 2 |
| | Culicidae | 2 |
| | Muscidae | 2 |
| | Ephydridae | 2 |
| | Athericidae | 10 |
| | Syrphidae | 1 |

**Anexo 3:** Fotografías de macroinvertebrados observados en la zona de El Boquerón, Turi y Tarqui

| | |
|---|---|
| <br>Individio de la familia Perlidae, Plecóptera | <br>Individio de la familia Hyalellidae, Amphipoda |
| <br>Individio de la familia Culicidae, Díptera | <br>Individio de la familia Leptoceridae, Trichoptera |
| <br>Individio de la familia Leptophlebiidae, Ephemeroptera | <br>Individio de la familia Ceratopogonidae, Díptera |
| <br>Individio de la familia Baetidae, Ephemeroptera | <br>Oligochaeta, Haplotaxida |
| <br>Individio de la familia Dugesiidae, Tricladida | <br>Individio de la familia Culicidae, Díptera |

**Anexo 4:** Orden, Familia, género, número de individuos y su valor de ABI encontrados en la zona El Boquerón

| ORDEN | FAMILIA | GÉNERO | VALOR ABI | Nº Ind | | ABI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Turi | Tarqui | Turi | Tarqui |
| Tricladida | Dugesiidae | *Dugesia* | **5** | 2 | | 5 | |
| Hirudinea | Euhirudinea | Glossiphoniformes | **3** | 1 | | 3 | |
| Gasterópoda | Lymnaeidae | Lymnaeidae | **3** | 2 | | 3 | |
| Amphipoda | Hyalellidae | *Hyalella* | **6** | 63 | | 6 | |
| Collembola | | Collembola | | 3 | | | |
| Coleóptera | Dytiscidae | Dytiscidae_sp1 | **3** | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Díptera | Chironomidae | | **2** | | 1 | | 2 |
| | | | | | 7 | | |
| | Culicidae | spp 1 | **2** | 4 | | 2 | |
| | | spp 2 | | 8 | | | |
| | | spp 3 | | 2 | | | |
| | | | | **88** | **10** | **22** | **5** |

**Anexo 5:** Índice de valor de importancia de las especies registradas en bosque nativo

| Familia | Nombre Científico | N° de ind | Alt | DAP | DR % | Área Basal | DmR | IVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Araliaceae | *Oreopanax sp.* | 2 | 2,1 | 0,1 | 1,5385 | 0,0785 | 6,5357 | 8,0742 |
| Asteraceae | *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. | 6 | 1,61 | 0,08 | 4,6154 | 0,0628 | 5,2286 | 9,844 |
| Asteraceae | *Gynoxys buxifolia* (Kunth) Cass. | 5 | 1,14 | 0,05 | 3,8462 | 0,0393 | 3,2679 | 7,114 |
| Berberidaceae | *Barnadesia conferta* (H.B.K.) | 2 | 2,1 | 0,17 | 1,5385 | 0,1335 | 11,1108 | 12,6492 |
| **Betulaceae** | ***Alnus acuminata* H.B.K.** | **14** | **1,92** | **0,09** | **10,7692** | **0,0707** | **5,8822** | **16,6514** |
| Clethraceae | *Clethra crispa* C. Gust. | 12 | 1,41 | 0,06 | 9,2308 | 0,0471 | 3,9214 | 13,1522 |
| Elaeocarpaceae | *Vallea stipularis* L.F. | 4 | 2,1 | 0,1 | 3,0769 | 0,0785 | 6,5357 | 9,6127 |
| Fabaceae | *Otholobium mexicanum* (L.f.) Grimes | 11 | 1,72 | 0,06 | 8,4615 | 0,0471 | 3,9214 | 12,383 |
| Hypericaceae | *Hypericum aciculare* Kunth | 6 | 0,19 | 0,03 | 4,6154 | 0,0236 | 1,9607 | 6,5761 |
| Iridaceae | *Orthrosanthus chimboracensis* (Kunth) Baker | 3 | 0,21 | 0,02 | 2,3077 | 0,0157 | 1,3071 | 3,6148 |
| **Melastomataceae** | ***Brachyotum campii* Wurdack** | **18** | **1,53** | **0,07** | **13,8462** | **0,055** | **4,575** | **18,4212** |
| Melastomataceae | *Miconia sp.* | 5 | 1,84 | 0,07 | 3,8462 | 0,055 | 4,575 | 8,4212 |
| **Myricaceae** | ***Myrica parvifolia* Benth** | **12** | **2,04** | **0,11** | **9,2308** | **0,0864** | **7,1893** | **16,4201** |
| Myrtaceae | *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K.) Mc Vaugh | 4 | 2,05 | 0,12 | 3,0769 | 0,0942 | 7,8429 | 10,9198 |
| Piperaceae | *Piper sp.* | 7 | 1,64 | 0,09 | 5,3846 | 0,0707 | 5,8822 | 11,2668 |
| Proteaceae | *Oreocallis grandiflora* (Lam) R. Br. L.f | 8 | 2,1 | 0,11 | 6,1538 | 0,0864 | 7,1893 | 13,3432 |
| Rosaceae | *Rubus sp.* | 5 | 1,34 | 0,11 | 3,8462 | 0,0864 | 7,1893 | 11,0355 |
| Saxifragaceae | *Escallonia myrtilloides* L.f. | 6 | 2,05 | 0,09 | 4,6154 | 0,0707 | 5,8822 | 10,4976 |
| | | | | | 100 | 1,2017 | 100 | 200 |

**Anexo 6:** Especies que poseen algún tipo de uso y/o beneficio para los habitantes de la zona

| Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Uso |
|---|---|---|---|
| Araliaceae | *Oreopanax sp.* | Pumamaqui | Medicinal |
| Asteraceae | *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. | Chilca | Ritual / Medicinal |
| Betulaceae | *Alnus acuminata* H.B.K. | Aliso | Medicinal |
| Elaeocarpaceae | *Vallea stipularis* L.F. | Pitil | Combustible |
| Fabaceae | *Otholobium mexicanum* (L.f.) Grimes | Trinitaria | Medicinal |
| Hypericaceae | *Hypericum aciculare* Kunth | Romerillo | Medicinal |
| Myricaceae | *Myrica parvifolia* Benth | Laurín de cerro | Medicinal |
| Proteaceae | *Oreocallis grandiflora* (Lam) R. Br. L.f | Cucharilla | Medicinal |
| Rosaceae | *Rubus sp.* | Mora | Comestible |

**Anexo 7:** Anexo fotográfico de Herpetofauna, zona El Boquerón, Turi y Tarqui

*Gastrotheca litonedis*

*Pristimantis riveti*

**Anexo 8:** Listado de especies de aves registradas en El Boquerón, Turi y Tarqui

| Nombre en Latín | Nombre común |
|---|---|
| *Aglaeactis cupripennis* | Rayito Brillante |
| *Anairetes parulus* | Cachudito Torito |
| *Anisognathus igniventris* | Tangara Montana Ventriescarlata |
| *Atlapetes latinuchus* | Matorralero Nuquirrufo |
| *Basileuterus nigrocristatus* | Reinita Crestinegra |
| *Buteo polyosoma* | Gavilán Variable |
| *Carduelis magellanica* | Jilguero Encapuchado |
| *Catamenia inornata* | Semillero Sencillo |
| *Coeligena iris* | Frentiestrella Arcoiris |
| *Colibri coruscans* | Orejivioleta Ventriazul |
| *Columba fasciata* | Paloma Collareja |
| *Diglossa humeralis* | Pinchaflor Negro |
| *Diglossopis cyanea* | Pinchaflor Enmascarado |
| *Elaenia albiceps* | Elenia Crestiblanca |
| *Falco sparverius* | Cernícalo Americano |
| *Grallaria ruficapilla* | Gralaria Coronicastaña |
| *Lesbia nuna* | Colacintillo Coliverde |
| *Metallura tyrianthina* | Metalura Tiria |
| *Notiochelidon cyanoleuca* | Golondrina Azuliblanca |
| *Pheucticus chrysogaster* | Picogrueso Amarillo Sureño |
| *Sturnella bellicosa* | Pastorero Peruano |
| *Synallaxis azarae* | Colaespina de Azara |
| *Tangara vassorii* | Tangara Azulinegra |
| *Turdus fuscater* | Mirlo Grande |
| *Zenaida auriculata* | Tórtola Orejuda |
| *Zonotrichia capensis* | Sabanero Ruficollarejo |

**Anexo 9:** Riqueza de Mastofauna registrada en la APM El Boquerón

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común y/o Local |
|---|---|---|---|
| **Didelphimorphia** | **Didelphidae** | *Didelphis pernigra* | Zariguella / Zorro |
| **RODENTIA** | **Muridae** | *Mus musculus* | Ratón |
| **LAGOMORPHA** | **Leporidae** | *Sylvilagus brasiliensis* | Conejo |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Anoura geoffroyi* | Murciélago |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Sturnira erythromus* | Murciélago |
| **CHIROPTERA** | **Vespertilionidae** | *Histiotus montanus* | Murciélago |
| **CARNIVORA** | **Canidae** | *Lycalopex culpaeus* | Lobo de Páramo / Raposo |
| **CARNIVORA** | **Mustelidae** | *Mustela frenata* | Comadreja Andina / Chucurillo |
| **CARNIVORA** | **Mephitidae** | *Conepatus semistriatus* | Zorrillo / Añas |

**Anexo 10:** Propuesta de Normativa para la Conservación y Declaratoria de Áreas de Protección Municipal en el cantón Cuenca.

## NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### Considerando:

**Que,** la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 267 señala que los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

- Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
- Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 399 indica que el ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 397 señala que en caso de daños ambientales, el Estado actuará de manera inmediata y subsidiará para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete, entre otros aspectos a:

- Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado; según el artículo 397 numeral 4 de la constitución de la República del Ecuador.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 406 manifiesta que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

**Que,** la Ley de Gestión Ambiental, en sus artículos 5, 10, 12 y 13 establece el sistema descentralizado de gestión ambiental como mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 411 señala que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la cantidad y calidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

**EXPIDE:**

## NORMATIVA PARA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### CAPÍTULO I

### ÁMBITO, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

**Art. 1.-** Las disposiciones contenidas en esta normativa regulan la gestión de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), para el control, regulación y sanción en el manejo y conservación de las ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL a ser declaradas.

**Art. 2.-** La protección de los recursos que regla esta normativa, estará a cargo de la CGA del I Municipio de Cuenca, conjuntamente con las autoridades ambientales competentes, actores locales y los beneficiarios/as directos.

**Art. 3.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantiza la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El Estado asigna los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema y fomenta la participación de las comunidades que habitan las áreas protegidas.

**Art. 4.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico o paisajístico, exige su protección, conservación y recuperación.

**Art. 5.-** Sobre los mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**Art. 6.-** Las aguas de los ríos, quebradas, lagunas, manantiales, caídas naturales y otras fuentes, son consideradas bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible del Estado.

**Art. 7.-** La gestión para la declaratoria de áreas de bosques y reservas forestales en el cantón Cuenca, considera a aquellas áreas naturales, vegetales o cultivadas, que cumplan con una o más de las siguientes características:

- Tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre.
- Ocupar cejas de montañas, cabeceras de cuencas hidrográficas, o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua.
- Ocupar márgenes de ríos quebradas, pendientes escarpadas donde no sea factible las actividades agropecuarias o cambios en el uso potencial del suelo.
- Áreas que por su diversidad y abundancia de fauna silvestre, merezcan ser declaradas como tales para la conservación y multiplicación de esta.

- Áreas que constituyan protección de remanentes de hábitat natural requeridos para asegurar la supervivencia de especies faunísticas o florísticas en vías de extinción o raras.
- Constituir áreas verdes de interés comunitario como cinturones verdes y áreas de reserva forestal.
- Estar situadas en zonas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas.

## CAPÍTULO II

## DE LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROTECCIÓN

**Art. 8.-** La zonificación del área recibirá el manejo con sujeción a las normativas y especificaciones técnicas del Plan de Manejo Integral.

Las actividades específicas en áreas de protección permanente y de manejo de bosque nativo serán debidamente coordinadas con la CGA, las Comisiones de Ambiente de los GADs parroquiales y una comisión de parte de los beneficiarios/as directos de las APMs.

**Art. 9.-** Las actividades de manejo y conservación de las zonas del PMI, tienen las siguientes finalidades:

- Proteger y evitar la pérdida de especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en peligro de extinción.
- Estimular las buenas prácticas de protección de los recursos naturales por parte de sus habitantes, comunidades y organizaciones al interior de las APM.
- Desarrollar una amplia educación ambiental a nivel urbano y rural sobre la necesidad y obligación de proteger la biodiversidad de los ecosistemas.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales para la conservación de los recursos existentes las APM como son las fuentes de agua, bosques riparios, paisaje.
- Prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del ambiente natural y paisajístico.
- Establecer mecanismos de concienciación y/o sensibilización como principal herramienta para garantizar la preservación de los recursos naturales.

## CAPÍTULO III

## DE LA ADMINISTRACIÓN

**Art. 10.-** La administración, manejo, regulación y control relacionados con la conservación de las zonas delimitadas en el Plan de Manejo, estará a cargo de la Ilustre Municipalidad de Cuenca a través de la Comisión de Gestión Ambiental con la participación del GAD parroquial y las comunidades; gestión que se desarrollará en función de los principios y derechos de protección ambiental.

**Art. 11.-** La CGA del Municipio de Cuenca, se constituye en una instancia Municipal técnica ambiental consolidada, la misma que tiene alcance cantonal y está dirigida a capacitar, apoyar y coordinar la gestión de conservación de los recursos naturales.

**Art. 12.-** La Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales y representantes comunitarios constituyen el enlace informativo y de coordinación entre los comités locales y la CGA.

En lo posible se propone la creación de un Comité para el manejo de las APMs, el mismo que estaría integrado de la siguiente manera:

- Un presidente de la Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales.
- Director y/o representante de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Municipalidad de Cuenca.
- Representantes de las comunidades y demás organizaciones territoriales.
- Un delegado de los GADs parroquiales.
- Un delegado de los centros educativos locales.

## CAPÍTULO IV

## MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS

**Art. 13.-** El uso, aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos naturales de las APMs, se regirá mediante sensibilización y la generación de acuerdos con los propietarios y usuarios/as de conformidad con los objetivos de conservación.

**Art. 14.-** El uso del suelo en las APMs, deberá compatibilizarse con las alternativas del Plan de Manejo; el mismo que determina el sistema de planificación y ordenamiento del territorio, la educación ambiental y la asesoría técnica.

Toda intervención privada o pública dentro de las zonas de manejo, deberá someterse a las regulaciones establecidas por esta normativa y contarán con un informe favorable emitido por la CGA.

**Art. 15.-** Cualquiera que sea la finalidad, prohíbase ocupar las tierras determinadas dentro de la Zona de Manejo de Bosque Nativo (ZMB) y de Protección Permanente (ZPP), alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.

**Art. 16.-** Se excluye el desarrollo de la actividad minera en cualquiera de sus fases en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo.

**Art. 17.-** Es responsabilidad de los propietarios de los predios ubicados dentro de las unidades de manejo, aplicar las disposiciones del Plan de Manejo para la conservación de los recursos.

**Art. 18.-** Esta permitido realizar actividades silviculturales y de repoblación en áreas de regeneración natural en la Zona de Manejo de Bosque Nativo; así también el diagnóstico y control fitosanitario, si el caso lo amerita.

**Art. 19.-** El mejoramiento de pastos a través del empleo de mezclas forrajeras, manejo del suelo, fertilizantes, entre otros factores; se limita exclusivamente para la Zona de Producción Agropecuaria.

**Art. 20.-** La Comisión de Gestión Ambiental, conjuntamente con los Comités Locales, llevará adelante los programas de Capacitación y Educación Ambiental sobre el manejo y conservación de los recursos existentes en las APM.

## CAPÍTULO V

## DEL FINANCIAMIENTO Y LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES (CSA)

**Art. 21.-** La Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca a través de la CGA, establecerá dentro de su presupuesto la partida correspondiente al financiamiento de actividades para la conservación de páramos, bosques naturales y fuentes de agua, asignando un rubro acordado en asamblea; de ser posible propender a la creación de un Fondo para la Conservación de la Biodiversidad (FCB).

**Art. 22.-** Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales podrán también definir una partida para el financiamiento de las actividades destinadas a la conservación de los recursos naturales.

**Art. 23.-** Las compensaciones no necesariamente serán expresadas como una operación monetaria, sino también serán traducidas como una mejora en la infraestructura (caminos, reservorios de agua) servicios (médicos, escuelas) o extensión rural (equipamiento, semillas, talleres de capacitación).

**Art. 24.-** Se establecerá un mecanismo de compensación que puede variar desde el pago periódico directo a los proveedores individuales, hasta la creación de un fondo fiduciario dirigido y/o manejado por un directorio donde participarán los proveedores, usuarios/as, el sector privado, la sociedad civil y el Estado.

**Art. 25.-** Para la Compensación por Servicios Ambientales, se definirán acuerdos voluntarios donde los Servicios Ambientales definidos sean adquiridos por al menos un comprador, a por lo menos un proveedor del servicio, solo si el proveedor suministrará efectivamente dicho servicio ambiental.

**Art. 26.-** En la medida de lo posible definir concesiones de conservación, para la protección de los hábitats de determinadas especies amenazadas o en peligro de extinción; en este caso las autoridades competentes o los usuarios de los recursos locales acordarán proteger los ecosistemas a cambio de un flujo constante de compensación estructurada por parte de conservacionistas u otros inversionistas.

**Art. 27.-**En lo posible establecer Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) que especialmente permitirán a los países desarrollados cumplir con una parte de sus compromisos de reducción de sus emisiones a través de proyectos en países en desarrollo que reduzcan las emisiones o fijen $CO_2$ atmosférico.

**Art. 28.-**Establecer convenios de conservación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), el cual entrega un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

## CAPÍTULO VI

## DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

**Art. 29.-** Quienes talen, descortecen, quemen, desmonten, alteren, destruyan, transporten, comercialicen o utilicen los recursos forestales o de la vida silvestre, provenientes de las zonas de Manejo de Bosque Nativo y de Protección Permanente, serán sancionados con multas equivalentes a cuarenta salarios mínimos vitales generales, así como la obligación de reparar el daño ecológico ocasionado, para lo cual la Comisión de Gestión Ambiental, determinará mediante tablas los valores correspondientes por restauración, y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones, sin perjuicio de la acción penal correspondiente.

**Art. 30.-** El que impida u obstaculice las actividades de las autoridades ambientales competentes, en el cumplimiento de sus funciones específicas, será sancionado con una multa equivalente a cinco salarios mínimos vitales.

**Art. 31.-** Se prohíbe el uso de sustancias tóxicas y peligrosas para el agua y el suelo, estableciéndose una multa de veinte salarios mínimos vitales para quienes cometan esta infracción, a más de las indemnizaciones que estas acciones provoquen.

**Art. 32.-** Algún tipo de infraestructura que se implemente sin la autorización de la Comisión de Gestión Ambiental, en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo, serán demolidas, así como el pago por el costo de los trabajos de recuperación que fueran necesarios efectuar.

**Art. 33.-** Las sanciones establecidas en este capítulo determinarán en caso de reincidencia una multa del doscientos por ciento de la infracción.

**Art. 34.-** La actividad y conducta de un funcionario público municipal en la autoría, complicidad o encubrimiento de cualquiera de las infracciones determinadas en esta normativa será considerada como falta de probidad en el servicio que presta y será sancionada con la destitución de acuerdo con la ley.

**Art. 35.-** En general, las sanciones previstas en esta normativa serán aplicadas independientemente de las acciones penales a que hubiere lugar, según el Código Penal, Ley de Aguas y la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

**Primera:** Con la finalidad de que la población en su conjunto esté debidamente informada y tome conciencia de la importancia y necesidad de conservar los recursos naturales, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental conjuntamente con los representantes de las comunidades, deberá desarrollar un programa de difusión, educación y concienciación.

**Director de la CGA** **Presidente del GAD parroquial**

**Delegado Comisión de Ambiente GAD parroquial**

# SIDCAY

# ÍNDICE GENERAL


**LISTA DE ABREVIATURAS** ..... 6

**RESUMEN EJECUTIVO** ..... 7

**ANTECEDENTES** ..... 10

**CAPÍTULO I** ..... 12

**1. INTRODUCCIÓN** ..... 12

**1.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN** ..... 14
**1.2 OBJETIVO GENERAL** ..... 15
*1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico* ..... 15
**1.3 ASPECTOS LEGALES** ..... 15
*1.3.1 Constitución de la República del Ecuador* ..... 18
*1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre* ..... 18
*1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)* ..... 18
**1.4 MARCO CONCEPTUAL** ..... 19
*1.4.1 Áreas de Reserva Forestal* ..... 19
*1.4.2 Ambiente* ..... 19
*1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)* ..... 20
*1.4.4 Zonificación* ..... 20
**1.5 MARCO METODOLÓGICO** ..... 21
*1.5.1 Fase Inicial* ..... 21
*1.5.2 Recopilación de la información secundaria* ..... 22
*1.5.3 Análisis de la información* ..... 22
*1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos* ..... 23

**CAPÍTULO II** ..... 24

**2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO** ..... 24

**2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA** ..... 24
*2.1.1 Ubicación Política* ..... 24
*2.1.2 Ubicación Geográfica* ..... 24
*2.1.3 Delimitación y redelimitación del área* ..... 25
**2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA** ..... 25
*2.2.1 Tenencia de la tierra* ..... 25
*2.2.2 Servicios básicos e infraestructura* ..... 26
*2.2.3 Población* ..... 28
*2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)* ..... 30
*2.2.5 Salud y otros servicios* ..... 30
*2.2.6 Educación* ..... 30
*2.2.7 Vías de acceso* ..... 31
**2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS** ..... 32
*2.3.1 Nivel organizacional* ..... 32
*2.3.2 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)* ..... 32
*2.3.3 Actividades Productivas* ..... 34
*2.3.4 Capacitación* ..... 34
*2.3.5 Migración* ..... 41
*2.3.6 Manejo y conservación de suelos* ..... 42
*2.3.7 Análisis de costos de producción* ..... 44

2.4 ECOLOGÍA ..... 45
2.4.1 Datos climáticos ..... 45
2.4.2 Suelos ..... 47
2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra ..... 52
2.5 RECURSOS NATURALES ..... 53
2.5.1 Recursos Hídricos ..... 53
2.5.2 Calidad Biológica del Agua ..... 54
2.5.3 Calidad Físico-Química del agua ..... 54
2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos ..... 55
2.5.5 Recursos faunísticos ..... 56
2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB) ..... 65
2.6 RECURSOS TURÍSTICOS ..... 65
2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales ..... 66
2.7 RECURSOS CULTURALES ..... 71
2.7.1 OBJETIVO GENERAL ..... 71
2.7.2 Objetivos específicos ..... 71
2.7.3 Trabajo de campo ..... 71
2.7.4 Descripción de sitios ..... 71
CAPÍTULO III ..... 77
3. ZONAS DE VIDA DE LAS ABVP ..... 77
3.1 MATORRAL HÚMEDO MONTANO (SIERRA, 1999) ..... 77
CAPÍTULO IV ..... 78
4. PLAN DE MANEJO ..... 78
4.1 VISIÓN ..... 78
4.2 MISIÓN ..... 78
4.3 HORIZONTE DEL PLAN ..... 78
4.4 OBJETIVO GENERAL ..... 78
4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 78
4.5 ZONIFICACIÓN ..... 79
4.5.1 Criterios ..... 79
4.6 CATEGORIAS ..... 80
4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP) ..... 81
4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB) ..... 85
4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU) ..... 87
CAPÍTULO V ..... 94
5. PROGRAMAS Y PROYECTOS ..... 94
5.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ..... 94
5.1.1 Objetivo general ..... 94
5.1.2 Estrategias ..... 94
5.1.3 Periodo de ejecución ..... 95
5.1.4 Proyectos del Programa ..... 95
5.2 PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ..... 95
5.2.1 Objetivo general ..... 96
5.2.2 Estrategias ..... 96
5.2.3 Periodo de ejecución ..... 97
5.2.4 Proyectos del Programa ..... 97

**CAPÍTULO VI** ..... **98**

**6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI** ..... **98**

**6.1 ACUERDOS Y COMPROMISOS** ..... **100**
**6.2 EJECUCIÓN DEL PLAN** ..... **100**
*6.2.1 Financiamiento* ..... *100*
*6.2.2 Factibilidad* ..... *102*
*6.2.3 Selección de personal* ..... *102*
*6.2.4 Capacitación del personal* ..... *102*
*6.2.5 Actividades preliminares* ..... *103*
**6.3 EJECUCIÓN DE PROYECTOS** ..... **103**
*6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos* ..... *103*
*6.3.2 Cronograma de actividades* ..... *104*
**6.4 COORDINACIÓN Y ADMINISTRACIÓN** ..... **104**

**CAPÍTULO VII** ..... **105**

**7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** ..... **105**

**7.1 RECOMENDACIONES** ..... **107**

**BIBLIOGRAFIA** ..... **108**

**ANEXOS** ..... **112**

## TABLAS

*Tabla 1: Resultados de análisis FODA en la zona de El Chonta de la parroquia Sidcay* ____ *33*
*Tabla 2: Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)* ____ *47*
*Tabla 3: Clasificación de pendientes en la zona de "El Chonta", de acuerdo a valores porcentuales* ____ *48*
*Tabla 4: Clasificación de suelos según la WRB* ____ *49*
*Tabla 5: Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de El Chonta* ____ *51*
*Tabla 6: Cobertura y Uso de la Tierra en la zona de El Chonta, según códigos de uso del PDOT de Cuenca* ____ *52*
*Tabla 7: Listado de especies endémicas y categorías de amenaza en El Chonta, Sidcay.* ____ *58*
*Tabla 8: Especie migrante registrada según Ridgely & Greenfield (2001) en El Chonta, Sidcay.* ____ *62*
*Tabla 9: Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna, zona de El Chonta.* ____ *63*
*Tabla 10: Riqueza de Mastofauna en la APM de El Chonta, parroquia Sidcay.* ____ *63*
*Tabla 11: Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa en la zona de El Chonta, parroquia de Sidcay.* ____ *65*
*Tabla 12: Clasificación de Recursos Turísticos para la zona de El Chonta, parroquia de Sidcay* ____ *66*
*Tabla 13: Resumen de resultados de zonificación para el predio de El Chonta, Sidcay* ____ *81*
*Tabla 14: Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI** ____ *99*
*Tabla 15: Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI* ____ *101*
*Tabla 16: Costos en dólares para la ejecución de Programas y Proyectos de la APM El Chonta, Sidcay* ____ *103*
*Tabla 17: Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos en la APM* *104*

## *GRAFICOS*

*Gráfico 1: Agua para consumo humano* ____ *26*
*Gráfico 2: Calidad del agua para consumo* ____ *26*
*Gráfico 3: Telefonía fija y móvil en la zona de estudio* ____ *27*
*Gráfico 4: Servicio de recolección de basura en la zona* ____ *28*
*Gráfico 5: Población en la zona de estudio* ____ *28*

*Gráfico 6: Población Económicamente Activa (PEA)* 29
*Gráfico 7: Niveles de educación de propietarios/as de predios* 31
*Gráfico 8: Capacitación y asistencia técnica en la zona de El Chonta* 34
***Gráfico 9:** Principales cultivos agrícolas* 35
*Gráfico 10: Disponibilidad de agua para riego* 36
*Gráfico 11: Fertilización y enmiendas orgánicas* 37
*Gráfico 12: Frecuencia de aplicación* 37
*Gráfico 13: Aplicación de abonos inorgánicos* 37
*Gráfico 14: Frecuencia de aplicación de fertilizantes* 37
*Gráfico 15: Destino de la producción* 38
*Gráfico 16: Tipos de animales en la zona de El Chonta* 38
*Gráfico 17: Sistema de manejo y pastoreo* 39
*Gráfico 18: Sanidad animal de los hatos* 39
*Gráfico 19: Tipos de pastos en la zona* 40
*Gráfico 20: Razas de ganado lechero* 41
*Gráfico 21: Destino de la producción lechera* 41
*Gráfico 22: Resultados de migración* 41
*Gráfico 23: Miembros de la familia que han migrado* 41
*Gráfico 24: Miembros de la familia que han migrado* 42
*Gráfico 25: Plantación de árboles y arbustos* 44
*Gráfico 26: Conservación de suelos y fuentes hídricas* 44
*Gráfico 27: Gastos de producción, componente agrícola* 45
*Gráfico 28: Gastos en manejo de animales* 45
*Gráfico 29: Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud* 46
*Gráfico 30: Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento* 47
*Gráfico 31: Número de individuos por especie registradas en El Chonta, Sidcay.* 57
*Gráfico 32: Número de especies por orden registradas en El Chonta, Sidcay* 59
*Gráfico 33: Número de especies por familia registradas en la zona de El Chonta.* 60
*Gráfico 34: Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica para el área de El Chonta.* 60
*Gráfico 35: Composición gremial de las especies registradas en El Chonta, Sidcay* 61
*Gráfico 36: Número de individuos según la especie registrados en El Chonta.* 64

## *FIGURAS*

*Figura 1: Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI* 22
*Figura 2: Ubicación geográfica del APM El Chonta, Sidcay* 24
*Figura 3: Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE* 48
*Figura 4: Tipos de suelos, según la clasificación de la WRB* 50
*Figura 5: Tipos de Uso de Suelo en la zona de El Chonta de la parroquia Sidcay* 53
*Figura 6: Red Hídrica de la zona de El Chonta, parroquia de Sidcay* 54
*Figura 7: Distribución de zonas homogéneas de manejo, para la zona de "El Chonta", Sidcay* 80

## *FOTOS*

*Foto 1: Reuniones con miembros del Gobierno Parroquial y beneficiarios/as* 21
*Foto 2: Reconocimiento de límites con beneficiarios/as del área de estudio* 25
*Foto 3: Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba) y pastizales naturales, área de El Chonta* 35
*Foto 4: Activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas* 42

*Foto 5: Restos de madera abandonados en los sitios de explotación forestal* ---------- *43*
*Foto 6: Grupos de suelos Vertic Cambisol, Haplic Regosol* ---------- *50*
*Foto 7: Registro fotográfico de las especies observadas en El Chonta, Sidcay* ---------- *58*
*Foto 8: Golondrina Azuliblanca, registrada en El Chonta, Sidcay.* ---------- *62*
*Foto 9: Vista desde la zona alta del cerro El Chonta* ---------- *66*
*Foto 10: Vista de la cueva de Tulunjuctu* ---------- *67*
*Foto 11: Vista externa de la cueva Congona* ---------- *68*
*Foto 12: Camino del Inca, en proceso de deterioro* ---------- *69*
*Foto 13: Muro de piedra, involucra a un posible cementerio* ---------- *70*
*Foto 14: Vista de segmento de camino del Inca con muros de piedra, zona de El Chonta* ---------- *72*
*Foto 15: Vista de cerramiento de piedra, posible cementerio antiguo, El Chonta Sidcay* ---------- *72*
*Foto 16: Presencia de estructuras que se asemejan a microreservorios artificiales, El Chonta* ---------- *73*
*Foto 17: Laguna natural en la zona de El Chonta, Sidcay* ---------- *74*
*Foto 18: Muro de piedra en forma circular, El Chonta Sidcay* ---------- *74*
*Foto 19: Muros de terraza construidos con piedras del sector, El Chonta Sidcay* ---------- *75*
*Foto 20: Material cerámico encontrado en el APM El Chonta, Sidcay* ---------- *76*
*Foto 21: Formas talladas en piedra encontradas en el APM El chonta, parroquia Sidcay* ---------- *76*
*Foto 22: Áreas de Patrimonio Cultural, zona El Chonta, de la parroquia Sidcay* ---------- *82*
*Foto 23: Presencia de una especie de laguna en la parte Noreste del predio* ---------- *83*
*Foto 24: Zona con pendientes escarpadas y activación de fenómenos erosivos* ---------- *85*
*Foto 25: Áreas recubiertas de Bosque Plantado de eucalipto (Eucalyptus globulus)* ---------- *86*
*Foto 26: Diferentes formas de cultivos y pastizales en la zona de producción agropecuaria* ---------- *88*
*Foto 27: Infraestructura de viviendas, accesos peatonales y carrozables* ---------- *91*
*Foto 28: Áreas con afectaciones de tipo antrópica y susceptibles a la erosión* ---------- *92*

## Lista de abreviaturas

ABVP: Áreas de Bosques y Vegetación Protectores.

APM: Áreas Protegidas municipales.

BP: Bosque Protector.

DEM: Digital Elevation Model

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado (Sidcay).

INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

POTR: Plan de Ordenamiento Territorial Rural.

PDOT: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca

PMI: Plan de Manejo Integral

SSS: Soil Survey Staff

STRA: Subsecretaría de Tierra y Reforma Agraria

SAH: Servicios Ambientales Hidrológicos

WRB: World Reference Base.

ZAE: Zonificación Agroecológica del Austro Ecuatoriano.

## Resumen Ejecutivo

Con el propósito de recuperar y mantener la integridad ecológica de los ecosistemas, y declarar **Áreas Protegidas Municipales (APM),** se han establecido acuerdos institucionales entre la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca y el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia de Sidcay, para la realización de la Caracterización y Diagnóstico y posterior elaboración del **Plan de Manejo Integral (PMI)** de la zona de El Chonta, la misma que tiene una extensión de 311,3 hectáreas; políticamente se ubica en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de Sidcay, cuenca hidrográfica del río Sidcay.

La construcción del Plan de Manejo tiene como objetivo principal el de promover el ordenamiento del territorio, priorizando el Desarrollo Local Sostenible; por lo que se han aplicado estrategias y alternativas que promuevan la conservación de la biodiversidad y demás recursos de la zona; en este caso, no solamente se ha tratado de obtener la información de base, sino se ha elaborado una herramienta de gestión de los recursos. Por lo tanto se han creado diferentes espacios de acercamientos, de diálogo, de concertación, socialización y planificación de actividades, que han requerido del empleo de herramientas y metodologías desarrolladas en talleres, reuniones, visitas de campo, recopilación de información secundaria; además de la realización de entrevistas y encuestas dirigidas a los beneficiarios/as directos.

A través del Diagnóstico se ha podido conocer la situación actual de los recursos naturales de la zona, así como los aspectos biofísicos, socioeconómicos y ambientales del territorio, para luego poder elaborar el Plan en base a la identificación de la realidad local.

La población en parte cuenta con algunos de los servicios básicos, por lo que los/as participantes han indicado que alrededor del 95,2% disponen de agua para consumo humano; servicio de alumbrado eléctrico en la totalidad de las viviendas; al igual que la telefonía fija y móvil que está presente en los hogares de la APM de El Chonta. No obstante, en la zona hace falta la dotación de redes de alcantarillado para evacuación de aguas servidas, ya que actualmente se emplean pozos sépticos bajo el sistema de arrastre.

Los datos poblacionales, incluyen a las mujeres con el 46,1%; seguidamente se hallan los hombres con un 41,6%, y los niños y niñas que les corresponde el 12,4%. Con relación a la Población Económicamente Activa (PEA), esta integra a un grupo de hombres jóvenes de entre 20 a 24 años, que se halla superando a las mujeres; sobresale también un grupo de mujeres con edades de 25 a 39 años; al igual que un grupo de 45 a 59 años, resultados que

indican que de alguna manera son las mujeres quienes estarían superando a los hombres en edad de trabajar.

De acuerdo a la percepción de los aspectos positivos por parte de la comunidad, se destaca el potencial productivo de la zona, especialmente como fuente de autosustento de las familias asentadas en este sitio; mencionan también a la posible existencia de recursos culturales que denotarían la preexistencia de habitantes en periodos pasados. Por el contrario, se han mencionado también los factores negativos que estarían afectando el desarrollo socioeconómico, por ejemplo la falta de capacitación y asistencia técnica, baja producción y productividad, alto índice migratorio, la destrucción de hábitats a causa de la deforestación e incendios forestales, entre otras circunstancias que repercuten la calidad de los ecosistemas, así como la economía de las familias.

La producción agrícola destaca a los cultivos de maíz, fréjol, habas y hortalizas; además de los pastos naturales y cultivados. Estos datos indican que el cultivo de maíz en asociación con algunas leguminosas es el principal cultivo de la zona, alcanzando alrededor del 61,3%, lo que estaría contribuyendo en parte a la seguridad alimentaria de la población asentada en este lugar. Cabe indicar que los productores han indicado que desconocen los temas sobre el manejo de algunos factores de la producción como el suelo, el riego y el manejo agronómico de los principales cultivos.

El componente pecuario se compone de sistemas de crianza, de los cuales sobresalen los bovinos con el 41,9%; seguidamente se hallan las aves (gallinas), con el 19,4%; algunos animales menores con el 12,9%; en bajos porcentajes se encuentran los ovinos, caprinos y porcinos. Respecto al ganado bovino, los productores dicen que se dosifican suplementos vitamínicos, antiparasitarios y preventivos de enfermedades; sin embargo los rendimientos de los hatos son mínimos, a consecuencia de que están compuestos de animales genéticamente de baja producción; se suma a este factor la deficiente calidad y manejo de los pastizales.

La topografía en superior porcentaje corresponde a la denominación “Media”, con el 37,9%; luego se encuentran las pendientes “Altas” con valores de 19,2%. Estos datos en parte hacen referencia a zonas que se encuentran en proceso de erosión, especialmente aquellas donde la vegetación nativa ha sido eliminada. Al respecto, los suelos aproximadamente en el 33% son Haplic Regosol, según la Base de Referencia Mundial, lo que les confiere características físicas de textura y estructura débilmente desarrolladas, con susceptibilidad alta de erosión y tendencia a la aridez.

La **Herpetofauna** señala que todas las especies de anfibios registradas en la APM El Chonta son Endémicas para el país y todas se hallan en alguna de las categorías de Amenaza para su conservación, estas son: *Pristimantis riveti* (Casi Amenazada) *y Gastrotheca litonedis* (En Peligro).

Respecto a la **Avifauna**, en las categorías de Especies Considerables, en la zona se ha registrado solamente a Golondrina Azuliblanca (*Notiochelidon cyanoleuca*), que es considerada una especie migratoria, según Ridgely & Greenfield (2001).

En la APM se han evidenciado **Recursos Turísticos,** los que se agrupan en dos categorías, según el MINTUR: Recursos Atractivos Naturales y Paisajísticos y Manifestaciones Culturales; las primeras engloban a los tipos de Montaña y Fenómenos Especiológicos y la segunda categoría comprende al tipo de Monumentos históricos. En consecuencia, se han distinguido algunos suptipos como: cuevas, cordilleras, arquitectura religiosa y sitios arqueológicos, de ellos sobresalen el camino del Inca y un cementerio antiguo.

La estructura del **Plan de Manejo** se ha basado en la Misión y Visión, consideradas como estrategias que aportarían a la consecución de los objetivos y metas propuestas en el Horizonte del Plan; a través del cual se pretende aportar al aprovechamiento sostenible de los recursos, con el afán de aportar al mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios/as.

Uno de los productos fundamentales del Plan es la **Zonificación** de áreas homogéneas, como resultado de la evaluación de parámetros técnicos, sociales, legales y ambientales, reflejando en el área las siguientes categorías: Zona de Protección Permanente (ZPP), con la Subzona de Manifestaciones Culturales (ZPP_SzMc) y la Subzona de Humedales_Superficies Libres (ZPP_SzH_SL); la Zona para Manejo de Bosque (ZMB), con la Subzona de Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPF); la Zona para Otros Usos (ZOU), con la Subzona de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa), la Subzona de Infraestructura (ZOU_SzIn) y la Subzona de Rehabilitación (ZOU_SzRh). Cabe mencionar que cada una de las zonas y subzonas se encuentran regidas bajo normativas de manejo, esto es en los aspectos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales; por lo que se han basado en acciones permitidas, condicionadas y prohibidas.

Finalmente el PM ha contemplado la identificación participativa de Programas y Proyectos que contribuyan al uso óptimo de los recursos con enfoque sostenible y de conservación de la integridad ecológica de las APM.

## ANTECEDENTES

La Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del Cantón Cuenca, mediante oficio No. CGA-389-2011, de fecha 09 de febrero de 2011, ha socializado el Proyecto de Áreas Protegidas Municipales (APM) a las veintiún Parroquias rurales del cantón Cuenca; además de instituciones públicas y privadas interesadas en el mencionado Proyecto, para lo cual se habrían adjuntado los respectivos Términos de Referencia planteados (TDRs).

Seguidamente con la finalidad de lograr un empoderamiento y participación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales, comunidades rurales y beneficiarios/as directos, se han efectuado visitas, recorridos de campo y análisis técnicos, con lo que se ha tratado de que los actores locales identifiquen sus necesidades y así sean quienes promuevan la propuesta de declaratoria de APM, considerando la importancia socio-ambiental, debido a que éstas zonas son importantes por sus servicios ambientales, la regulación del ciclo hidrológico y la calidad del paisaje.

La identificación de las áreas potenciales para la declaratoria, en primera instancia tuvo un proceso de validación de las propuestas de los GADs parroquiales interesados en el Proyecto, así también se han considerado los criterios de las diferentes comunidades beneficiarias. Para este caso los análisis técnicos y visitas de campo han aportado con las bases técnicas, sociales y ambientales que los TDRs exigen como requisitos principales, entre los que se han destacado las características biofísicas y culturales de las zonas, grado de conservación, presencia de cobertura vegetal con Bosque Nativo, condiciones de topografía, fuentes y áreas de recarga hídrica, y demás Recursos Naturales relevantes. A continuación se ha efectuado la georeferenciación de las áreas; para lo cual se ha solicitado la participación de un técnico del Plan de Ordenamiento Territorial Rural (POTR) de la Municipalidad para el cumplimiento del proceso de recopilación de datos y validación de la información.

En este sentido, el Directorio de la CGA, a través de su Reglamento, en primer lugar ha considerado que:

La Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales

degradados. Así mismo en los Artículos: 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el Cantón y Preservar, mantener y difundir el Patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. Además reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

La Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

El 04 de septiembre de 2006, se ha firmado el Convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos, del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, dentro de las cuales, esta tiene la plena facultad de afectar y regular bosques naturales dentro de su jurisdicción, de declarar bosques protectores, declarar áreas protegidas y regular el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre fuera del Patrimonio de áreas naturales del Estado.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha podido observar que la mayoría de los ecosistemas presentan cierto grado de deterioro; manifestándose en alteraciones del ciclo hidrológico, variaciones climáticas, pérdida de biodiversidad y suelo, alteración de la calidad del agua en fuentes y cursos de agua, indicios de contaminación de suelos, aire, entre otros eventos. Este tipo de deterioro analizado desde el punto de vista práctico, está ocasionando una marcada reducción de la producción agropecuaria (Báez *et al*., 1999); y por lo tanto un mayor efecto en la intensidad de fenómenos meteorológicos, sequías, heladas e inundaciones, que consecuentemente ocasionan importantes pérdidas económicas en determinadas zonas que son vulnerables.

Los orígenes de estas problemáticas suelen ser un tanto complejas y diversas, por lo que se pueden mencionar al sobrepastoreo, deforestación, cambios en el uso del suelo, cambio y variaciones climáticas, contaminación, fragmentación de los hábitats, entre los factores más generales a nivel mundial. Si bien es cierto es importante cuantificar el origen y tasa de deterioro, es urgente también buscar y aplicar soluciones, a través de estrategias técnicas, sociales y ambientales que permitan la rehabilitación de los ecosistemas degradados.

Para el caso específico de la provincia del Azuay, esta se caracteriza por poseer diferentes ecosistemas que van desde los bosques húmedo tropical, integrando a los valles con bosques secos interandinos, áreas desérticas, bosques de neblina, bosques andinos, páramos, humedales y una diversidad de agroecosistemas distribuidos desde los 37 m.snm (cantón Camilo Ponce Enríquez) hasta los 4445 m.snm en el Parque Nacional Cajas (PNC). Por lo tanto al poseer este rango de altitud, permite sustentar la existencia de varios pisos zoogeográficos y un gran número de zonas de vida, con una altísima diversidad biológica (MAE, 2010).

De acuerdo al Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), en calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en el Azuay existen o interceptan Áreas Protegidas (AP) y Áreas de Bosques y Vegetación Protectores (ABVP), lo que representan 28585,67 y 368670,04 hectáreas, respectivamente en cada una de las categorías. En este sentido, a partir de septiembre de 2006, se ha firmado el convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca.

Con todo este análisis, el presente estudio está basado en criterios técnicos, legales, sociales y ambientales, que han facilitado la recopilación de la información en lo que concierne a la caracterización y diagnóstico de los recursos naturales; seguidamente estos resultados han sido difundidos a los actores y beneficiarios/as directos, para luego definir los criterios de formulación del Plan de Manejo Integral (PMI) de la zona denominada “El Chonta” que forma parte de la parroquia de Sidcay.

El PMI cumplirá el objetivo de promover la ordenación de las actividades en el área de estudio, lógicamente está basado en acuerdos mutuos con los actores locales e institucionales, de tal manera que en lo futuro se logre la sostenibilidad del Plan, a través de la implementación de alternativas de manejo de los recursos, y que traten de motivar el Desarrollo Local como estrategia que favorecerá una mejor calidad de vida para la población beneficiaria.

La gestión de los recursos naturales, tiene su accionar a través de la elaboración y aplicación del PMI, por lo tanto la etapa inicial está fundada en profundos y focalizados espacios de acercamientos, concertaciones, acuerdos, difusión y planificación participativa de las actividades, empleando para estos fines metodologías de levantamiento y recopilación tanto de la información primaria y secundaria respectivamente; en este caso se efectúan talleres, reuniones, visitas de campo, entrevistas y encuestas. Toda la información levantada es revisada y analizada técnicamente, para luego en una fase siguiente ser sistematizada y registrada en un documento final.

A través de los procesos participativos de elaboración del Plan, se busca que en una etapa siguiente, la Autoridad Ambiental competente sea quien apruebe el Plan. A continuación la fase de ejecución involucra las diferentes actividades que van a contribuir en un mejor uso y aprovechamiento de los recursos, por ejemplo la Zonificación de áreas homogéneas va permitir que cada zona sea aprovechada de acuerdo a sus potencialidades y limitantes, tratando en primer lugar de mantener márgenes aceptables de producción y productividad y desde luego favorecer la conservación de las áreas vulnerables, donde se destaca su importancia ambiental.

La fase de monitoreo, seguimiento y evaluación permitirá valorar cualitativa y cuantitativamente el cumplimiento y alcance de resultados del Plan, inclusive servirá para efectuar reajustes de actualización de acuerdo al entorno del territorio; es decir busca la adecuación correcta de las actividades al entorno local, basados principalmente en aspectos técnicos y económicos.

Finalmente se trata de que los actores y beneficiaros/as directos, así también los institucionales estén convencidos que a través de la ejecución del PMI se pueden alcanzar cambios positivos, en los aspectos productivos, sociales, ambientales, y sobretodo tratar que las APMs en un futuro cercano cumplan las funciones de regulación del ciclo hidrológico, doten de servicios ambientales y mantengan la calidad del paisaje.

### 1.1 Importancia y justificación

Las áreas protegidas son espacios geográficos claramente definidos, reconocidos, dedicados y gestionados, a través de medios legales u otros tipos de medios eficaces para alcanzar a largo plazo la conservación de los recursos naturales y de sus servicios ecosistémicos, y los valores culturales asociados (Dudley, 2008).

Así mismo las áreas forestales protegidas contribuyen a la conservación de unos ecosistemas que encierran hábitats y refugios, proporcionando alimento, materia prima, material genético, barreras contra desastres naturales, fuentes estables de recursos y múltiples otros bienes y servicios; por lo tanto estas áreas juegan un papel importante en los mecanismos de adaptación al cambio climático, por parte de las especies y la humanidad en general. Considerando los servicios ambientales que los Bosques nativos ofrecen, estos deben mantenerse libres de intervenciones antrópicas destructivas, y por consiguiente seguir manteniendo en la actualidad y futuro un almacén natural de bienes y servicios.

Cabe mencionar que las áreas protegidas cuentan entre los instrumentos más eficaces para la protección de las especies contra los riesgos de extinción y las constantes amenazas de origen humano. Mediante un proceso de ordenación y planificación, estas zonas pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad, especialmente al representar a comunidades naturales bien diferenciadas en los paisajes de conservación, al mantener los procesos ecológicos y evolutivos que crean y sostienen la biodiversidad, al mantener la viabilidad de las poblaciones de especies, al permitir la conservación del hábitat natural suficientemente extenso y capaz de recuperarse tras episodios de alteración profundos y duraderos.

En este contexto, la tala y la conversión de los bosques andinos a otros usos, estarían generando importantes cambios en los ecosistemas y regímenes hidrológicos de las cuencas de alta montaña; lo que conlleva al origen de cambios en las propiedades hidrofísicas de los suelos, y alteraciones en la dirección de los flujos de agua hacia los ríos y quebradas.

La zona de “El Chonta” presenta un severo efecto de la destrucción de la cobertura vegetal, la misma que ha sido reemplazada por especies gramíneas y arbustivas que son

indicadoras de suelos degradados o en proceso. En pendientes inclinadas, los efectos de los fenómenos erosivos son evidentes, lo que se traduce en el arrastre de sedimentos hacia las zonas menos inclinadas y en las épocas de precipitaciones intensas, el suelo es transportado por el agua, favoreciendo la formación de cárcavas y micro deslizamientos.

Analizando esta problemática, es de vital importancia que las autoridades ambientales competentes estén iniciando con procesos de regulación del uso del suelo en áreas de limitada potencialidad agropecuaria y optimizando las zonas que presentan aptitud para el establecimiento de cultivos y el desarrollo de actividades pecuarias que aportan al desarrollo de la economía familiar; por estas razones se ha considerado al estudio para que luego de haber establecido acuerdos con actores locales e institucionales, se pueda proceder a preservar la biodiversidad, mediante la declaratoria de Áreas de Protección Municipal.

## 1.2 Objetivo general

Promover el ordenamiento del territorio, mediante la zonificación de áreas potencialmente homogéneas, para lograr el uso óptimo de los recursos naturales y su contribución en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

### 1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico

- Caracterizar y diagnosticar la situación actual de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de las áreas de estudio.
- Definir programas y proyectos participativos, orientados al manejo y desarrollo sostenible-sustentable de los recursos, y su contribución al desarrollo socioeconómico de las familias beneficiarias.
- Fomentar la conservación de la biodiversidad y hábitats naturales, para garantizar la calidad y salud ambiental de los ecosistemas.

## 1.3 Aspectos legales

**Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca.**

En el capítulo I sobre los objetivos y funciones de la Comisión de Gestión Ambiental, artículo 1, literal (a) Fortalecer el liderazgo y la autonomía municipales, en lo relativo a la gestión del medio ambiente.

- Integrar las principales instituciones que de una u otra manera, se hallan ligadas a la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de desastres.

- Mejorar las condiciones ambientales del Cantón Cuenca, protegiendo y manteniendo los ecosistemas, los recursos naturales y el paisaje, propendiendo además a la restauración de áreas ecológicamente valiosas, cuando éstas hayan sido degradadas por la actividad humana.

Artículo 2, para alcanzar los objetivos propuestos, a la CGA le compete cumplir las siguientes funciones:

- Dirimir conflictos en materia ambiental.
- Gestionar la asignación de recursos internos y externos que vayan en beneficio de programas pro-ambientalistas.
- Promover la actualización y generación de nuevas normativas sobre materia ambiental.
- En coordinación con los organismos técnicos pertinentes, disponer la realización de labores de prevención, monitoreo y control ambiental.
- Promover la investigación, la educación, la capacitación y la difusión de temas ambientales.
- Vigilar y disponer que todo proyecto que requiera de estudios de impacto y de planes de manejo ambientales, se ejecuten oportuna y adecuadamente. Sin perjuicio de lo previsto en las normas relativas a la contratación pública, se exigirá una garantía que ampare el fiel cumplimiento de esta disposición.

**Matriz de competencias para el manejo de bosques, plantaciones forestales, flora y fauna silvestre:**

- Elaborar, ejecutar y avalar estrategias, programas y proyectos de desarrollo y uso sustentable del recurso forestal y de la biodiversidad.
- Emitir normas forestales de plantaciones forestales, flora y fauna silvestres y vedas, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, de acuerdo a la Legislación ambiental.
- Declarar bosques protectores y otorgar certificados de afectación de bosques protectores.
- Declarar áreas protegidas dentro de su jurisdicción.
- Elaborar y ejecutar planes de ordenamiento territorial sobre la base de la política y normas nacionales establecidas en esta materia.

- Sancionar las infracciones cometidas a la flora y fauna del Cantón (excluye productos maderables).

**Reglamento para la declaratoria de Áreas Protegidas Municipales, para la Conservación y Protección de Fuentes hídricas, Biodiversidad, Áreas Naturales, y Culturales en el cantón Cuenca.**

El directorio de la Comisión de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, Considerando:

Que, la Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el cantón y preservar mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

Que, la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. La Ley Forestal, reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

Que, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

En el uso de sus atribuciones constitucionales y legales, resuelve expedir el "REGLAMENTO PARA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES, PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE FUENTES HÍDRICAS, BIODIVERSIDAD, ÁREAS NATURALES Y CULTURALES EN EL CANTÓN CUENCA".

### 1.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Según el Art. 400, el estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

**Art. 404.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

**Art. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

### 1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre

Capítulo I, Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

### 1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

**Artículo 466.-** Atribuciones en el ordenamiento territorial.- Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón, por lo cual los planes y políticas de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

El plan de ordenamiento territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

El plan de ordenamiento territorial deberá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico, protección del paisaje urbano, de protección ambiental y agrícola, económica, ejes viales y estudio y evaluación de riesgos de desastres. Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, no se podrá urbanizar el suelo que tenga una clara vocación agropecuaria, salvo que exista una autorización expresa del organismo nacional de tierras.

El ordenamiento del uso de suelo y construcciones no confiere derechos de indemnización, excepto en los casos previstos en la ley.

## 1.4 MARCO CONCEPTUAL

El estudio de caracterización y diagnóstico, previo a la elaboración del Plan de Manejo Integral, comprende la evaluación de parámetros biológicos (flora, fauna), cobertura y uso de la tierra y los aspectos socioeconómicos.

### 1.4.1 Áreas de Reserva Forestal

Una Reserva Forestal es una figura jurídica que propone la protección de un área natural de bosque nativo y demás ecosistemas naturales, por su importancia en la producción de oxígeno, absorción de $CO_2$ y la producción y regulación del ciclo hidrológico. Esta declaración obliga a la Autoridad Ambiental encargada del área ha evitar la invasión de dichos terrenos, la explotación maderera o del suelo para cualquier actividad agrícola y pecuaria.

Las funciones que se atribuyen a estas áreas son por ejemplo: tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre; que estén situadas en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas; constituir áreas inestables por movimientos de tierras o deslizamientos; hallarse en sitios de investigación hidrológico forestal, entre otras (CGA, 2010).

### 1.4.2 Ambiente

El Ambiente es considerado como un conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre

los seres vivos y las actividades humanas; además forma parte de un sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural donde habita el hombre y demás organismos (Sabalain C, 2009).

### 1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)

Es un instrumento de planificación que permite orientar acciones y ayudar a la toma de decisiones que favorezcan el desarrollo integral de una determinada zona, con base en la gestión de recursos naturales y la conservación del ambiente para el bienestar socioeconómico de la población.

Es recomendable que este Plan sea actualizado periódicamente, basándose en el seguimiento, monitoreo, evaluación y resultados obtenidos.

Así mismo el PMI, establece de manera detallada, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos ó impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo de un determinado proyecto, obra o actividad.

### 1.4.4 Zonificación

El objetivo de zonificar para la planificación del uso de los recursos naturales, consiste en separar áreas con similares potencialidades y limitaciones para el desarrollo de actividades productivas y de conservación. Por lo tanto, la definición de programas y proyectos tienden a propiciar el apoyo dirigido hacia cada una de las zonas resultantes en el Plan.

De acuerdo a los criterios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), define zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan. Cada zona tiene una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras, y sirve como punto de referencia de las recomendaciones diseñadas para mejorar la situación existente de uso de tierras, ya sea incrementando la producción o limitando la degradación de los recursos (FAO, 1997).

## 1.5 MARCO METODOLÓGICO

### 1.5.1 Fase Inicial

Esta constituye una de las fases claves para lograr los acercamientos con los actores y beneficiarios/as directos, en primer lugar se convocan a reuniones de difusión con los máximos representantes de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales, quienes a través de sus vocales, y en especial el de Ambiente impulsan el desarrollo de actividades previas al Diagnóstico de recursos y la elaboración del Plan de Manejo (ver foto 1).

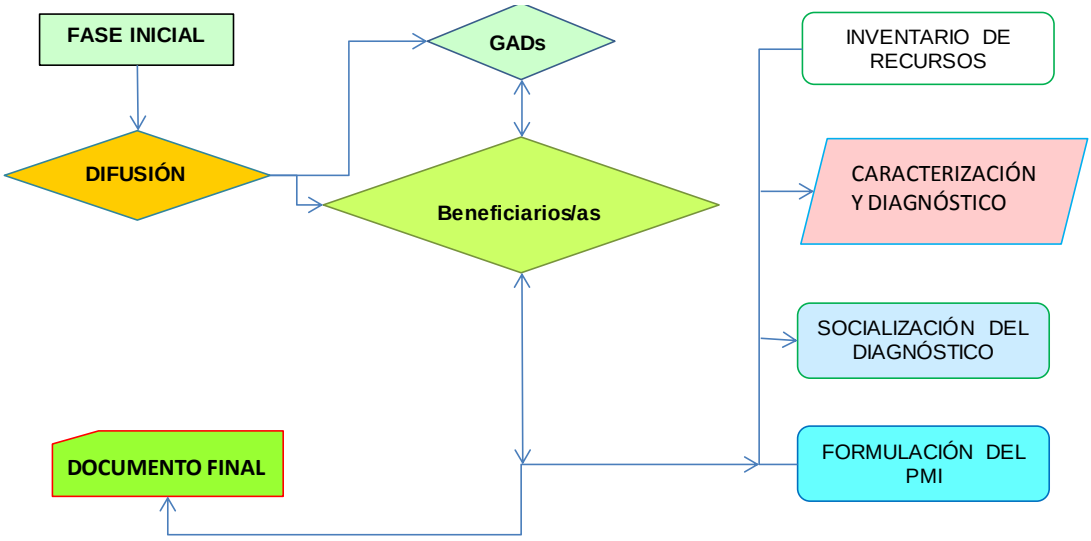
Mediante la difusión del estudio con los actores institucionales locales, se busca facilitar las reuniones con quienes directamente habitan los territorios, logrando de esta forma compilar una base de datos de los sectores, miembros y representantes de las comunidades involucradas en la realización del estudio.

**Foto 1:** Reuniones con miembros del Gobierno Parroquial y beneficiarios/as

**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

En la figura siguiente se muestra el flujograma que ha sido aplicado para el levantamiento de la información y construcción del PMI (ver figura 1).

**Figura 1:** Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI




**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 1.5.2 Recopilación de la información secundaria

En todo proceso constructivo de una determinada zona, es necesario partir de una base de información existente, con lo cual se evita la duplicación de esfuerzos técnicos y económicos. Para este caso, se ha recurrido a instituciones que se encuentren trabajando en el área, incluyendo desde luego al GAD parroquial quien ha desarrollado la información relacionada con antecedentes sobre la declaratoria de Áreas Protegidas Municipales por parte de la Municipalidad de Cuenca, mapas temáticos (Shapes) de las áreas indicadas para el estudio, listados de actores y dirigentes comunitarios, entre otras fuentes de datos que contribuyan al desarrollo del estudio.

Las principales instituciones que han aportado en esta fase son la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), Ministerio del Ambiente Dirección Provincial del Azuay (MAE), la Secretaría Nacional del Agua (Demarcación Hidrográfica del Santiago), la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca ETAPA EP a través de su Laboratorio de Aguas; el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental del Austro, con el reporte de análisis físico-químico de los suelos.

### 1.5.3 Análisis de la información

La validación de la información recopilada se ha efectuado mediante visitas de reconocimiento a los sitios de interés, donde se han identificado algunos límites naturales, en los que se incluyen quebradas, ríos, sectores, vertientes; luego en gabinete se procede a la verificación en los mapas temáticos e informes de documentos recopilados.

Es fundamental que la información compilada sea sometida a un riguroso análisis técnico de selección y aporte para cada uno de los propósitos y temas en la elaboración del Plan.

### 1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos

Luego de la difusión del estudio a nivel de GADs parroquiales, se procede a la realización de reuniones dirigidas a los actores locales y dueños de los predios, esto con el fin de alcanzar un nivel aceptable de información sobre los objetivos, actividades y metas que se propone la caracterización y el diagnóstico de los recursos naturales en el área de incidencia.

Es en este ámbito, es donde tienden aflorar las diferentes problemáticas que afectan a quienes habitan los territorios; surgen conflictos en los aspectos sociales, técnicos, institucionales y ambientales. Los principales temas con los que se relaciona a la situación actual son la tenencia de la tierra, impuestos prediales, concesiones de agua, entre otras situaciones que crean falsas expectativas y desconfianza hacia las instituciones que pretenden realizar trabajos de levantamiento de la información en estas áreas.

# CAPÍTULO II

## 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

#### 2.1.1 Ubicación Política

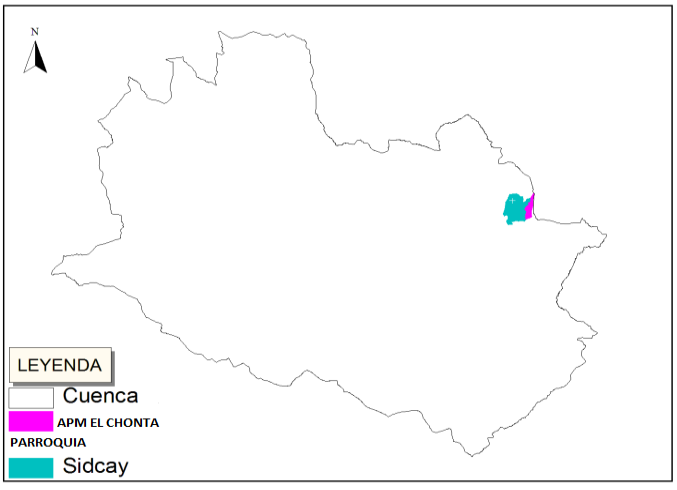
La zona de El Chonta pertenece a la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de Sidcay, cuenca hidrográfica del río Sidcay. Se caracteriza por la presencia de importantes áreas productivas con cultivos de maíz, fréjol, pastos naturales y cultivados. Hacia la cordillera y límites con la provincia del Cañar, se observan los indicios de la deforestación y pérdida de la vegetación nativa, por lo que predominan gramíneas de baja palatabilidad para los animales que son pastoreados en la zona.

#### 2.1.2 Ubicación Geográfica

Comprende un área natural y cultural, que va desde los 2560 a 2920 m.snm. La significativa intervención antrópica ha ocasionado la pérdida de la cobertura vegetal nativa, sobresaliendo especies de gramíneas que forman parte de áreas cubiertas de pastos naturales. Los efectos de la deforestación se ven incrementados por los incendios forestales y la degradación de los suelos por la activación de los fenómenos erosivos, ocasionados principalmente por acción del agua y el viento.

Actualmente se pueden evidenciar la proliferación de asentamientos humanos hacia la parte donde se han localizado vestigios arqueológicos y parte de la ruta del que puede ser el denominado camino del Inca; por lo que este tipo de intervención estaría poniendo en riesgo de desaparición de tan importante valor cultural de este sitio.

**Figura 2:** Ubicación geográfica del APM El Chonta, Sidcay




La zona se localiza dentro de las coordenadas UTM x_min 726733; y_min 9686786; x_max 728626; y_max 9691339; centroide x_coord 727636; y_coord 9689046 referidas al DATUM WGS_1984_UTM_zona_17 Sur.

La superficie alcanza una extensión de 311,3 hectáreas que se hallan

distribuidas bajo usos de cultivos agrícolas, pastos cultivados de alfalfa, rye grass y pastos naturales de gramíneas.

### 2.1.3 Delimitación y redelimitación del área

La información facilitada por la CGA en formato Shape respecto a la zona de El Chonta, ha sido verificada en campo, validándose sus límites y tratando de involucrar al territorio de acuerdo al criterio de manejo de zonas homogéneas; es decir se ha precedido a redelimitar la zona integrando el área productiva y la de conservación, buscando que exista una estrecha relación entre los beneficiarios/as y el ambiente natural.

Seguidamente con la finalidad de que los beneficiarios/as puedan reconocer los límites territoriales del área, se realizó una visita de reconocimiento del área, donde se verificaron los límites parroquiales, cantonales, identificación de predios, senderos peatonales y caminos que conducen al interior del área y que son utilizados por los habitantes como medios de conexión con el resto de poblaciones vecinas.

**Foto 2:** Reconocimiento de límites con beneficiarios/as del área de estudio

**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

## 2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA

### 2.2.1 Tenencia de la tierra

Los predios a nivel de propietarios se encuentran bajo la modalidad de posesión, ya sea que cuenten con títulos de propiedad, ó a su vez se hallan en proceso de tramitación ante la Subsecretaría de la Tierra y Reforma Agraria (STRA) para que las propiedades sean adjudicadas. En este sentido, algunas de las propiedades se hallan en tenencia de herederos, por lo que ha despertado el interés de efectuar las divisiones correspondientes, para luego cada beneficiario/a pueda intervenir en el lote asignado.

Esta situación se ha tornado conflictiva por la razón de que existe el temor sobre las mal infundadas expropiaciones de tierras y cobros de impuestos elevados, situaciones que han acarreado desinformación, con lo cual se ha tenido que emplear una mayor cantidad de tiempo y recursos para la difusión del estudio.

### 2.2.2 Servicios básicos e infraestructura

#### 2.2.2.1 Agua de consumo humano

Este servicio está siendo atendido mediante un Sistema de Agua Potable que beneficia alrededor del 95,2% de la población que habita el territorio; mientras que solo el 4,8% de habitantes han indicado que consumen agua que provienen de sistemas entubados (ver gráfico 1). La percepción de la calidad del agua también refleja importantes datos, por ejemplo el 76,2% de participantes indican que el agua es de calidad Buena, y el 23,8% menciona que el agua es Regular (ver gráfico 2).

La información recopilada respecto a este servicio refleja la importante dotación del recurso agua hacia las comunidades beneficiarias, en calidad y cantidad aceptables; sin embargo siempre existe la preocupación sobre el incremento de la población demandante del recurso y la constante reducción de los recursos naturales, especialmente por acciones antrópicas, como son la deforestación y el sobrepastoreo.

**Gráfico 1:** Agua para consumo humano

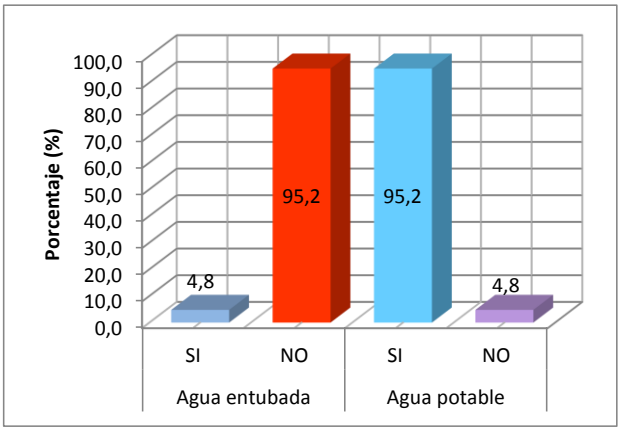
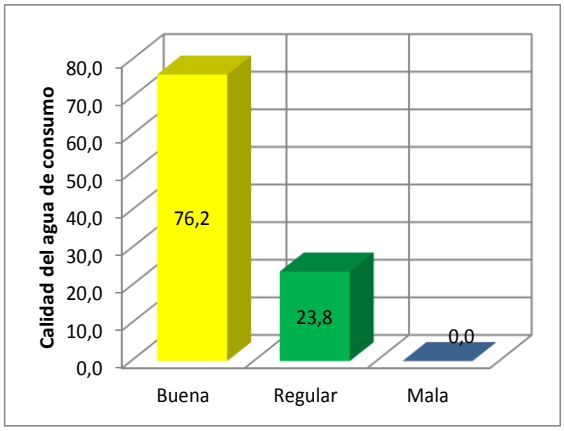



**Gráfico 2:** Calidad del agua para consumo




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.2.2.2 Alcantarillado

En la zona, el diagnóstico indica que este es uno de los servicios que demanda urgencia de atención, por la razón de que actualmente las aguas residuales son captadas y eliminadas a través de pozos sépticos, los mismos que tienen un funcionamiento de arrastre por medio de una tubería hacia un pozo ciego que contiene un sistema de aireación artificial. En otros de

los casos las aguas servidas son llevadas directamente a los cauces de quebradas, perturbando la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos, y por consiguiente se incrementan los índices de contaminación de agua y del aire.

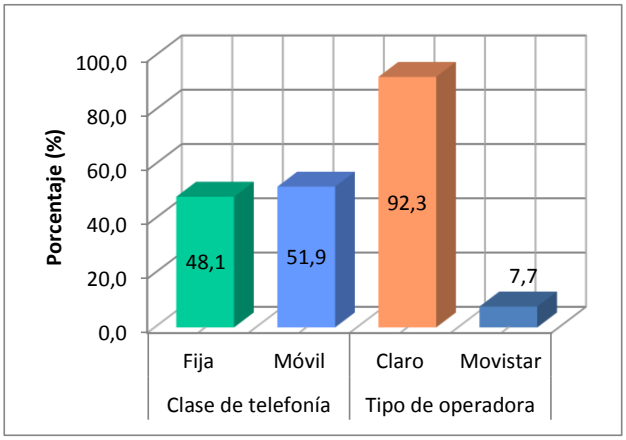
#### 2.2.2.3 Servicio eléctrico

La población involucrada en el estudio al ser encuestada, ha indicado que cuentan con la dotación de redes de alumbrado eléctrico en sus viviendas y los alrededores; por lo tanto existe conformidad en este aspecto. Se debe anotar que el incremento de la población y la expansión urbana está ocasionando el emplazamiento de viviendas en áreas con limitada aptitud para los asentamientos humanos por las condiciones de suelo y topografía, esta característica en lo posible va demandar un mayor consumo de energía eléctrica, por lo que se tendrán que expandir las redes eléctricas.

#### 2.2.2.4 Servicio telefónico

La telefonía está presente en la mayoría de los hogares, y es así que el 48,1% de hogares disponen de teléfonos fijos, que han sido suministrados por ETAPA EP, y que brinda una cobertura aceptable en la zona; así mismo el 51,9% de pobladores cuentan con teléfonos móviles, siendo en este caso la operadora Claro la que brinda mayor cobertura y aceptación en el área.

**Gráfico 3:** Telefonía fija y móvil en la zona de estudio



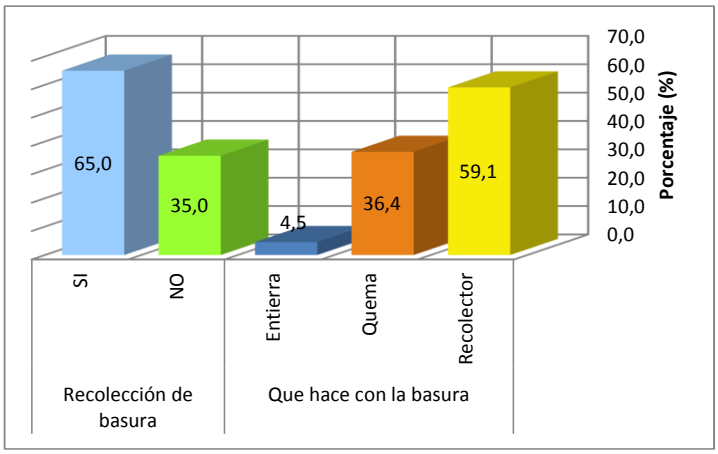

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.2.2.5 Recolección de basura

Los desechos orgánicos e inorgánicos provenientes de los hogares son sometidos al servicio de recolección de basura los días martes y viernes de cada semana, esto representa el 65% de habitantes que están pendientes de este servicio; mientras que el 35% restante disponen de otros medios para la eliminación de los desechos de sus hogares. En

este caso aproximadamente el 36,4% procede a quemar los residuos, y el 4,5% entierran los materiales orgánicos, que de alguna manera a mediano y largo plazo contribuyen en la recuperación de la fertilidad natural y calidad microbiológica del suelo.

**Gráfico 4:** Servicio de recolección de basura en la zona

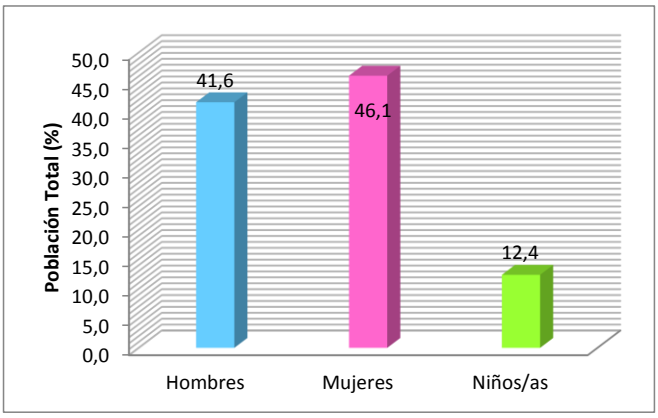



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.3 Población

El número de familias al interior de la APM asciende aproximadamente a 210; por lo que se ha aplicado el método de muestreo por proporciones, y para la distribución del tamaño de la muestra al interior de la parroquia se ha trabajado por conglomerados que comprometen al 10% de los sectores y comunidades beneficiarias. En este sentido, el grupo poblacional está compuesto por el 46,1% de mujeres; luego están los hombres con el 41,6% y los niños/as ocupan el porcentaje más bajo, lo cual alcanza el 12,4%. Esta situación denota que el género femenino sigue predominando en el territorio, lo cual hace que la mujer esté encargada de importantes labores del hogar y el resto de actividades productivas agrícolas y pecuarias.

**Gráfico 5:** Población en la zona de estudio




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

Es importante mencionar que la información recopilada, en este caso es representativa y tendencial para la zona de estudio, en vista de que las encuestas han sido dirigidas directamente a los beneficiarios/as – dueños de los predios; por lo tanto los datos obtenidos al ser comparados con registros de la parroquia de Sidcay, pueden presentar ligeras variaciones.

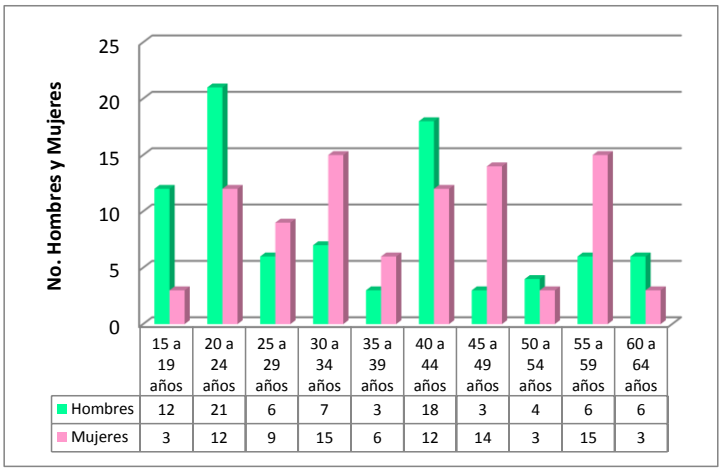
### 2.2.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)

La PEA, está conformada por las personas que constituyen la oferta real de fuerza de trabajo en el mercado. En este caso se consideran las personas que se hallan en una edad de trabajar, por ejemplo 15 años, las que pueden contar con un empleo y en caso de no tenerlo, se hallan a la espera de algún trabajo. No participan en este grupo poblacional los pensionados, jubilados, estudiantes, rentistas, y menores de edad.

Las actividades productivas a las que se dedican los pobladores son de carácter agropecuario y de venta de mano de obra en actividades que son desarrolladas al exterior del territorio. En la zona se dedican al establecimiento de cultivos, como el maíz, fréjol, hortalizas, habas; además de la crianza de ganado bovino, ovinos, y animales menores, aves, porcinos; para lo cual el manejo es a través del empleo de forrajes producidos en la zona, y suministros de suplementos alimenticios, vitaminas y minerales que son adquiridos en los mercados destinados a este tipo de servicios.

La PEA para el área de El Chonta está compuesta por un total aproximado de 178 habitantes, de los cuales los hombres jóvenes de entre 20 y 24 años alcanzan el valor más alto; luego se encuentran predominando los grupos de mujeres que tienen edades de 25 a 39 años, al igual que las mujeres de 45 a 59 años.

**Gráfico 6:** Población Económicamente Activa (PEA)




| | 15 a 19 años | 20 a 24 años | 25 a 29 años | 30 a 34 años | 35 a 39 años | 40 a 44 años | 45 a 49 años | 50 a 54 años | 55 a 59 años | 60 a 64 años |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hombres | 12 | 21 | 6 | 7 | 3 | 18 | 3 | 4 | 6 | 6 |
| Mujeres | 3 | 12 | 9 | 15 | 6 | 12 | 14 | 3 | 15 | 3 |

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)

En este aspecto los problemas por afecciones de linderos y demás actividades desarrolladas por los habitantes de los predios, no han reflejado cierta importancia que haya desatado en situaciones agravantes. En algunas de las propiedades se han suscitado inconvenientes por linderaciones entre vecinos; sin embargo estos se han solucionado por acuerdos mutuos entre las partes involucradas.

En algunos de los casos se ha manifestado que algunos dueños de los predios de la zona, son procedentes de la parroquia de Llacao, esta situación se viene manejando desde años atrás, y no ha generado mayores inconvenientes; pese a esta realidad, y en especial cuando se trata de la protección de los recursos naturales, es fundamental que los GADs parroquiales analicen los límites de las parroquias, a fin de efectuar acciones conjuntas a favor del Ambiente y sus habitantes.

### 2.2.5 Salud y otros servicios

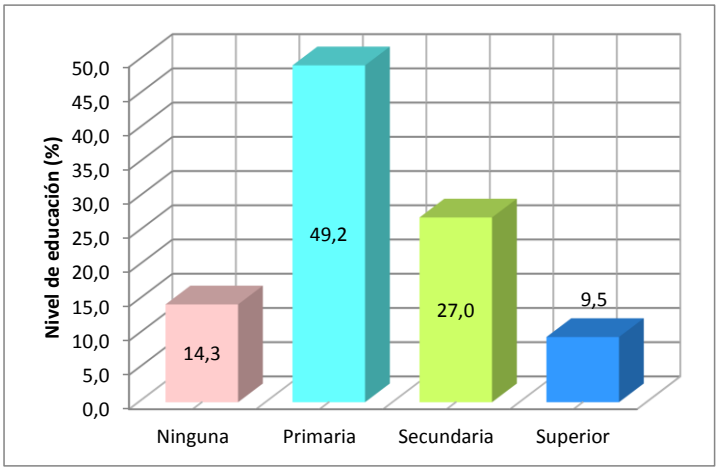
En este ámbito, las dolencias menores según información vertida por parte de los encuestados, han indicado que recurren al empleo de plantas medicinales, como son: la manzanilla, toronjil, borraja, menta, llantén, entre otras especies que contribuyen a la sanación de enfermedades estomacales, gripes, dolores de cabeza. Cuando se presentan cuadros agravantes los enfermos acuden o son llevados al Subcentro de Salud parroquial, e inclusive son trasladados al Hospital Regional de Cuenca y clínicas privadas de ser el caso.

### 2.2.6 Educación

La información respecto a la educación está dirigida para la zona de estudio, por lo tanto al compararse con los datos de la Parroquia, estos pueden presentar variaciones significativas, en vista de que el tamaño de la muestra es representativo para una parte de la población total de Sidcay.

Se ha podido demostrar que alrededor del 49,2% de encuestados indican que han recibido la instrucción primaria, y el 14,3% manifiesta no haber obtenido instrucción alguna. Por otra parte un importante grupo de personas han cursado o se encuentran en la secundaria, este valor comprende el 27,0%; así mismo es meritorio destacar que el 9,5% de participantes cuentan con educación superior (ver gráfico 7).

**Gráfico 7:** Niveles de educación de propietarios/as de predios




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.6.1 Educación básica

Este nivel de educación hace referencia al primer año de básica, en el que están cursando los niños/as de aproximadamente cinco años de edad, continuando así hasta los 15 años, los cuales alcanzarían el décimo año de básica.

### 2.2.6.2 Bachillerato o Bachillerato General Unificado

Normalmente en el ámbito educativo existe el bachillerato que hasta el año 2010 se ha venido desarrollando; éste abarca a las especializaciones que se efectúan después de los 10 años de educación básica, y antes de iniciada la educación superior, para este caso el periodo duraría tres años de estudio. Por lo cual, a partir del año 2011, se ha venido incrementando el Sistema de Bachillerato General Unificado que ha propuesto un sistema de estudios con materias comunes en los dos primeros años; por lo que el tercer año de estudio equivale a cursar el sexto año.

Generalmente los padres de familia suelen enviar a sus hijos a las escuelas y colegios más cercanos a la zona, especialmente los que se encuentran en el centro parroquial. En ocasiones particulares y dependiendo de varias circunstancias, los niños/as y jóvenes son enviados a estudiar en instituciones educativas ubicadas en el cantón Cuenca.

### 2.2.7 Vías de acceso

Se ha considerado el principal acceso el que se dirige por la Panamericana Norte, hasta el redondel del cuartel Cayambe, donde se ingresa a la parroquia de Ricaurte, en una longitud de 2,3 Km., luego se continúa por la vía Sidcay – El Guabo en una distancia de 5,7 Km., a esta altura prácticamente se ingresa por la parte sur de la zona; es decir se necesita recorrer

una distancia aproximada de 8,0 Km para llegar al área de El Chonta. Se puede continuar el recorrido por la vía que conduce al cantón Déleg, por la parte Oeste del predio en una distancia de 4,8 Km., trayecto en el cual confluyen los límites entre las parroquias de Sidcay y Octavio Cordero Palacios del cantón Cuenca y con la provincia del Cañar.

## 2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### 2.3.1 Nivel organizacional

No se han evidenciado organizaciones de tipo jurídico en la zona de estudio, no obstante existen organizaciones internas que regulan el funcionamiento de las comunidades, como son los Comités de barrios y dirigentes, cuya directiva se compone de Presidente/a y miembros de las comisiones respectivas. Específicamente el área integra a dirigentes y miembros de los sectores de San Vicente, Cristo Rey, Guavizhum, Los Ángeles y el Guabo, con quienes se ha difundido y levantado la información pertinente para la elaboración del Plan de Manejo Integral.

### 2.3.2 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)

Este tipo de análisis permite conocer las Fuerzas y Debilidades internas en el área de estudio, como también las Oportunidades y Amenazas que pueden presentarse de forma externa y que de alguna manera pueden afectar el normal desarrollo de los componentes productivos y los beneficiarios/as en general.

Se han determinado las Fortalezas o los aspectos positivos al interior de la zona y comunidades que la integran; al contrario las Debilidades son los aspectos negativos que de alguna manera estarían amenazando los recursos de las comunidades.

Por otra parte, las Oportunidades consideran los aspectos positivos que se encuentran en el entorno del área, por lo que facilitan el aprovechamiento de los recursos y desde luego minimizan los riesgos. Las Amenazas son por el contrario los aspectos que ponen en riesgo los recursos, que forman parte del capital de las comunidades.

Los resultados FODA se han obtenido mediante la evaluación participativa de los beneficiarios/as, quienes luego del análisis han establecido prioridades en cuanto a los aspectos relevantes de los recursos, por lo que han tratado de potenciar los aspectos positivos y minimizar o mitigar los negativos (ver tabla 1).

**Tabla 1:** Resultados de análisis FODA en la zona de El Chonta de la parroquia Sidcay

| | POSITIVO | NEGATIVO |
|---|---|---|
| | **Fortalezas** | **Debilidades** |
| **INTERIOR** | • Áreas con potencial productivo de cultivos.<br>• Existe un posible recurso cultural, conocido como el camino del Inca.<br>• Se obtienen medios de subsistencia por el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. | • Desconocimiento de las propiedades físicas y químicas de los suelos.<br>• La producción agrícola solo es de autoconsumo familiar.<br>• Se ha incrementado el fenómeno migratorio, ante la ausencia de fuentes de ingresos en la zona.<br>• Falta de capacitación y asistencia técnica en temas agrícolas.<br>• Se ha deforestado en la parte alta del cerro El chonta, pérdida de biodiversidad.<br>• Se incrementan los incendios forestales, especialmente en épocas de verano**.**<br>• Los dueños de los predios no conocen el valor cultural e histórico de la zona.<br>• Las intervenciones antrópicas son destructivas en pendientes y suelos de baja aptitud productiva. |
| | **Oportunidades** | **Amenazas** |
| **EXTERIOR** | • Conocer la biodiversidad de la zona, para su protección.<br>• Promover un proyecto eco turístico, valorando los recursos naturales y culturales.<br>• Contar con proyectos que aporten al Desarrollo Local.<br>• Reforestación del área con especies de plantas nativas.<br>• Construcción de estructuras para cosecha de aguas lluvias.<br>• Incentivar a la conservación del recurso hídrico.<br>• Apoyo a la producción, por medio de un manejo adecuado de suelos y cultivos. | • La deforestación e incendios forestales, inclusive por personas ajenas a la zona.<br>• Los asentamientos humanos en el área de interés cultural y de conservación.<br>• Desórdenes sociales como son el narcotráfico, introducción de culturas extranjeras, delincuencia y atentados a la propiedad privada.<br>• Deficiente administración de los gobiernos de turno.<br>• Posibles expropiaciones y cobros de impuestos a los dueños de los predios<br>• No contar con suficiente área para el pastoreo del ganado.<br>• Que los objetivos del Plan de Manejo tengan fines políticos y oportunistas para perjudicar a los beneficiarios/as directos. |

Fuente: Actores locales
Elaboración: Equipo Consultor, 2013.

Los aspectos positivos o Fortalezas están determinando la existencia de medios de subsistencia para las familias asentadas en la zona, ya sea por medio del desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias. Las Debilidades marcan la falta de capacitación en temas productivos, mal manejo de los recursos agua y suelo, y el desconocimiento del valor cultural e histórico del territorio.

Las Oportunidades están visionadas hacia el conocimiento de la situación de la biodiversidad, la recuperación de la vegetación nativa, y en el futuro incrementar proyectos productivos potenciales que contribuyan en la mejora de la economía de las familias asentadas en la zona.

Las Amenazas están enfocadas al tema de expropiaciones y prohibición de actividades productivas, los incendios forestales, y la destrucción del valor cultural por personas del lugar y habitantes que observan atractiva la adquisición de predios en este lugar.

### 2.3.3 Actividades Productivas

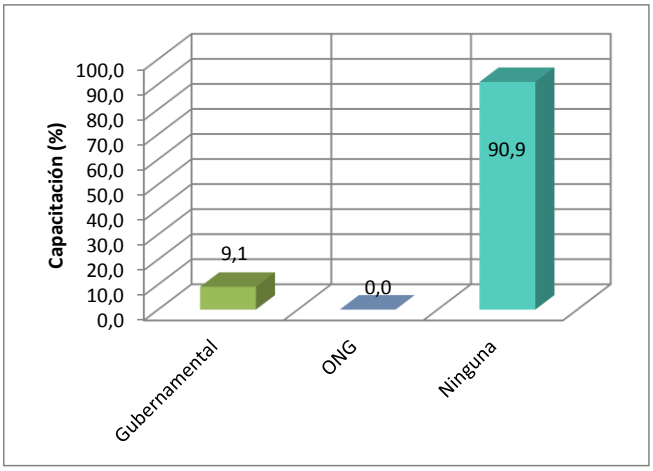
### 2.3.4 Capacitación

La ausencia de capacitación y asistencia técnica es un factor que está repercutiendo notablemente el aprovechamiento racional de los recursos naturales en el área. Existe un desconocimiento sobre las técnicas de manejo de cultivos y sistemas de crianza; además de la recuperación de la vegetación a través de la plantación de especies nativas. Los pastos naturales que se ubican en la zona alta apenas son aprovechados cuando aparece la época lluviosa, incluso en el verano sufren los embates de los incendios forestales que a su paso van destruyendo todo la biodiversidad de flora y fauna, desencadenando en efectos severos sobre el suelo, lo cual se ha demostrado que se encuentra en un proceso avanzado de degradación física y química.

En la zona baja se manejan cultivos de secano, debido a la ausencia de sistemas y métodos de riego eficientes, por lo que la producción y productividad apenas logra contribuir al autosustento de las familias, factor que ha ocasionado la migración de los jefes de los hogares.

Con este breve análisis se ha evidenciado que aproximadamente el 90,9% de los habitantes de estos sectores han indicado que no han recibido técnicas de mejoramiento agropecuario, ya sea por parte de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

**Gráfico 8:** Capacitación y asistencia técnica en la zona de El Chonta

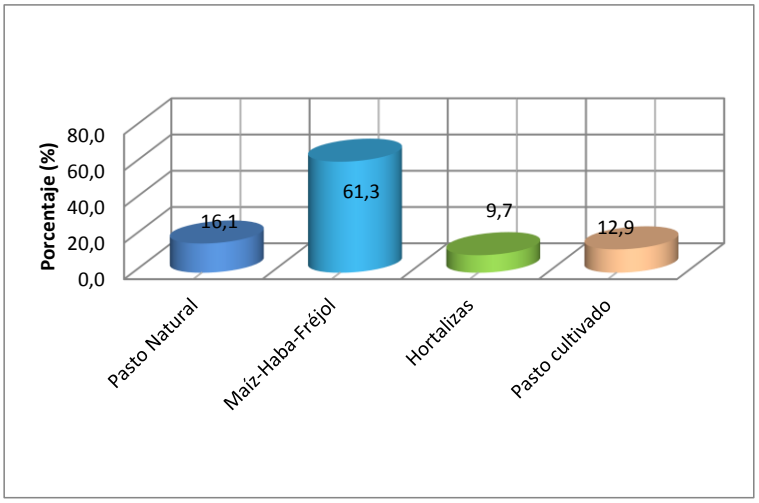



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.1 Producción agrícola

El área promedio destinada para las actividades agrícolas y pecuarias tiene una superficie de alrededor de 2080,8 $m^2$. Se destaca el cultivo de maíz en asociación con fréjol, haba y avena, especie última que se siembra en hileras junto al resto de cultivos, esto alcanza el 61,3%; a continuación se ubica el pasto natural con el 16,1%; luego los pastos cultivados de rye grass y alfalfa ocupan la zona baja del predio, con el 12,9%; finalmente las hortalizas dominan el 9,7% del área, estableciéndose en pequeños huertos ubicados junto a las viviendas.

**Gráfico 9:** Principales cultivos agrícolas




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los pastos naturales están presentes en gran parte del territorio, y son destinados para el pastoreo de bovinos, equinos, ovinos; por lo que en épocas de producción de forraje el ganado es llevado a estas zonas por un lapso de periodo de 15 días; por otra parte los cultivos se encuentran establecidos en condiciones de suelo y topografía favorables.

**Foto 3:** Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba) y pastizales naturales, área de El Chonta

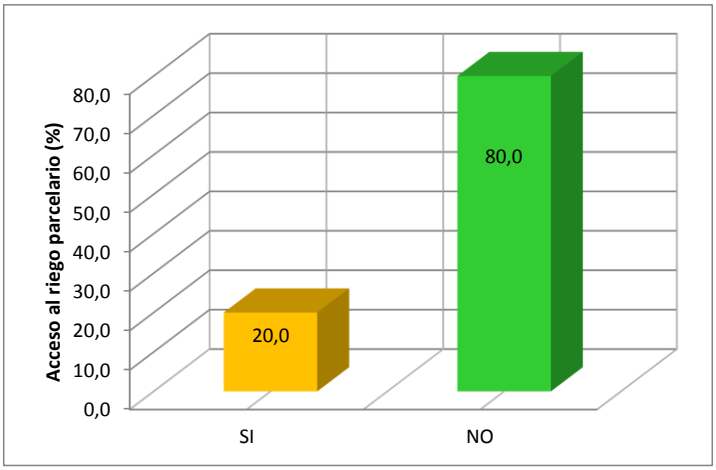
Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.2 Riego

Un bajo porcentaje del 20% de propietarios han indicado que cuentan con un sistema de riego, el cual actualmente no se encuentra brindando servicio debido a disfuncionamientos presentados en la conducción; mientras que el 80% restante no puede suministrar agua a sus cultivos, por la carencia de este recurso.

Esta situación se está tornando cada vez más preocupante en vista de que la agricultura y los sistemas pecuarios se ven limitados únicamente a la práctica de sistemas de cultivos en secano, lo cual hace que los márgenes de producción y productividad sean bajos.

**Gráfico 10:** Disponibilidad de agua para riego




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.3 Fertilización y enmiendas orgánicas

Se ha podido demostrar que existe la tendencia al empleo de estiércol de bovinos provenientes de los animales que son criados en las parcelas, esto representa alrededor del 42,6%; se utiliza también pollinaza en un 23,1%; y además se presentan casos en que no se incorporan enmiendas orgánicas al suelo (ver gráfico 11).

La frecuencia de aplicación ocurre de forma anual (una sola vez durante el ciclo), especialmente para los cultivos, y los pastizales cuando el corte ha culminado (ver gráfico 12).

**Gráfico 11:** Fertilización y enmiendas orgánicas

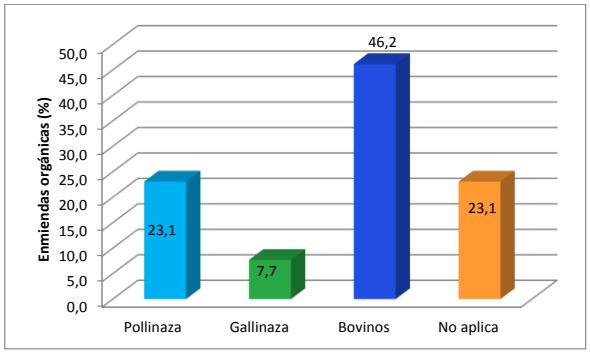
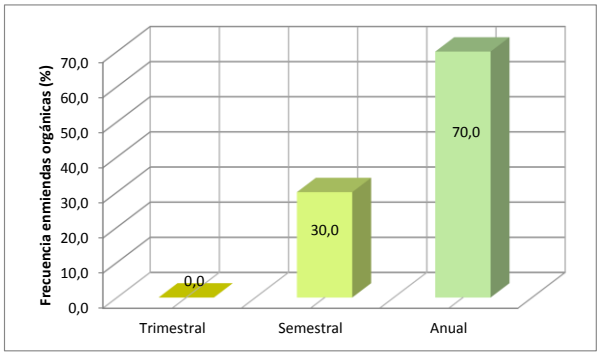



**Gráfico 12:** Frecuencia de aplicación




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.4 Fertilización inorgánica

Se evidencia que cerca del 25% de productores aplican al suelo fuentes nitrogenadas a base de Urea, y un 4,2% incorporan fertilizantes compuestos a base de NPK como es el caso del 10-30-10; y el 70,8% prefiere no utilizar ningún fertilizante sintético, por la condición de obtener productos limpios y de calidad. La frecuencia de aplicación es anual con el 83,3% y semestral el 16,7%.

**Gráfico 13:** Aplicación de abonos inorgánicos

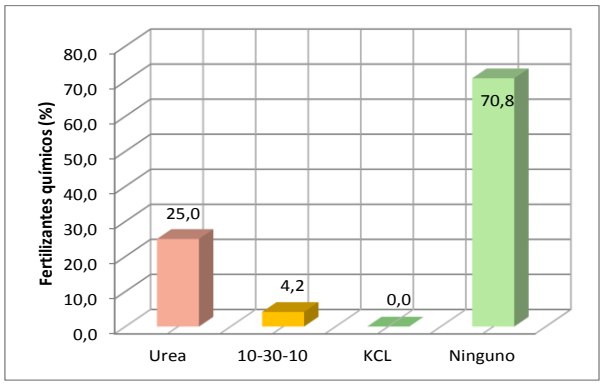
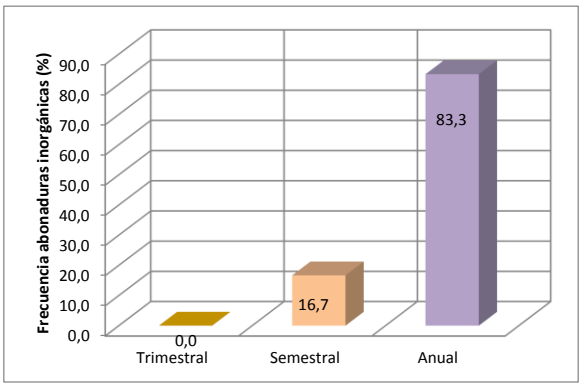



**Gráfico 14:** Frecuencia de aplicación de fertilizantes



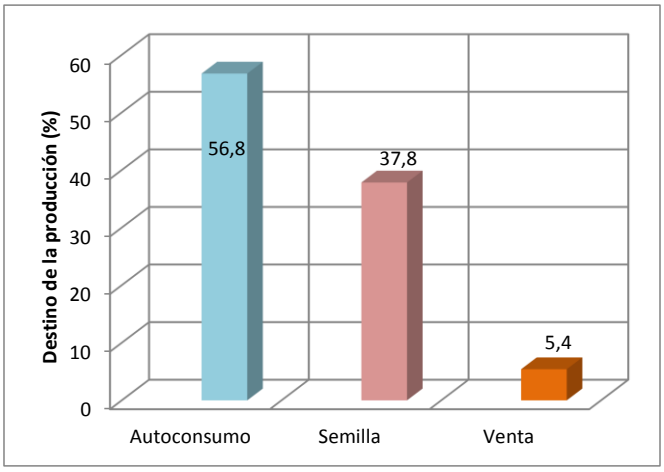

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.5 Destino de la producción agrícola

En este aspecto la información obtenida refleja una agricultura de autosustento, en el 56,8%; también se destina parte de la cosecha para semilla, esto corresponde al 37,8% y solamente 5,4% ha indicado que parte de la producción es comercializada en los mercados locales (ver gráfico 15).

De alguna manera se puede manifestar que un porcentaje de la cosecha estaría contribuyendo con la seguridad alimentaria, al emplearse como fuente de alimentación, productos como el maíz, fréjol, y hortalizas que son consumidos a lo largo de todo el año.

**Gráfico 15:** Destino de la producción




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

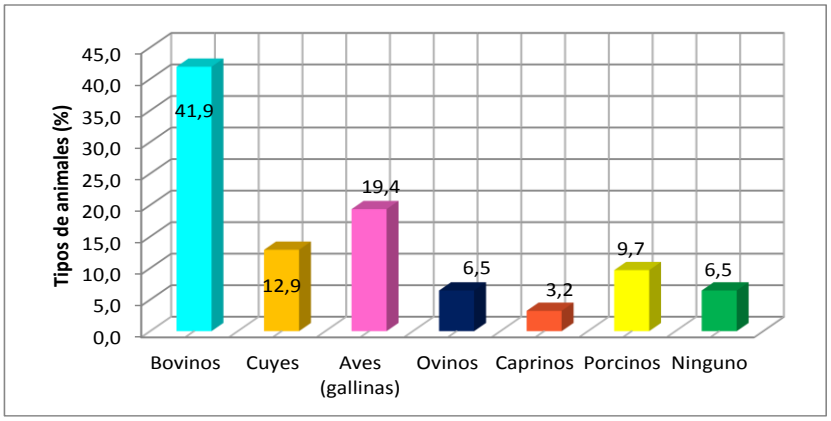
### 2.3.4.6 Tenencia de las Unidades Productivas

La tierra en fin se halla bajo la modalidad de propietarios/as con posesión de varios años; en este sentido se ha indicado que la mayoría de los beneficiarios/as se encuentran tramitando los respectivos títulos de propiedad ante la Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria, por lo que el proceso ha resultado complejo en vista de que algunas personas llevan varios años tratando de conseguir la adjudicación de sus tierras.

### 2.3.4.7 Producción pecuaria

Los sistemas de crianza están representados en primer lugar por los bovinos con el 41,9%; seguidamente se destacan en importancia las aves de corral (pollos y gallinas), con un valor del 19,4%. Se crían también cuyes, ovejas, chivos, y chanchos; así mismo se ha determinado que un 6,5% de los pobladores no se dedican al manejo de animales en sus propiedades.

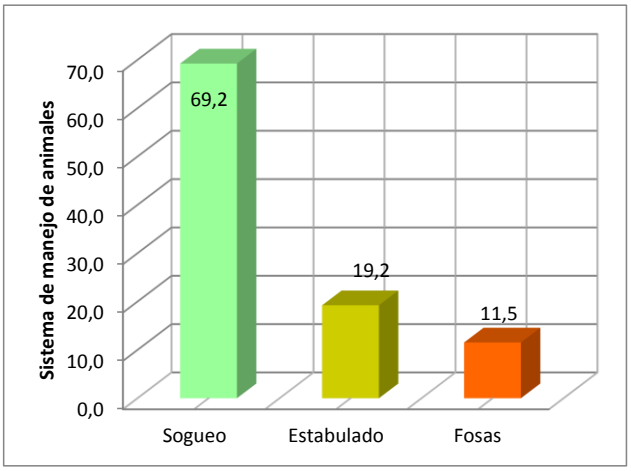
**Gráfico 16:** Tipos de animales en la zona de El Chonta




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los sistemas de manejo y pastoreo están directamente relacionados con los tipos de animales, por cuanto el 69,2% son pastoreados a través del sistema de sogueo; el 19,2% de los animales son estabulados, y el 11,5% se crían en fosas.

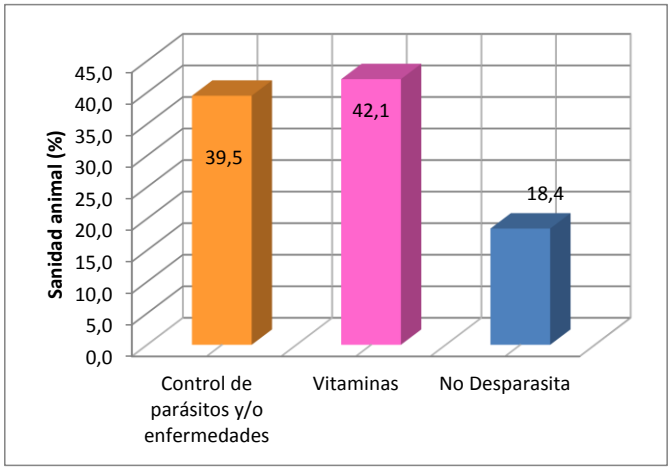
**Gráfico 17:** Sistema de manejo y pastoreo




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La prevención y control de enfermedades en los animales resulta una actividad importante para los productores, y es así que el 39,5% y el 42,1% afirman dotar de antiparasitarios y suplementos vitamínicos a sus animales. El 18,4% representa a los propietarios que no realizan controles de este tipo, y además no disponen de sistemas de crianza en sus parcelas productivas.

**Gráfico 18:** Sanidad animal de los hatos

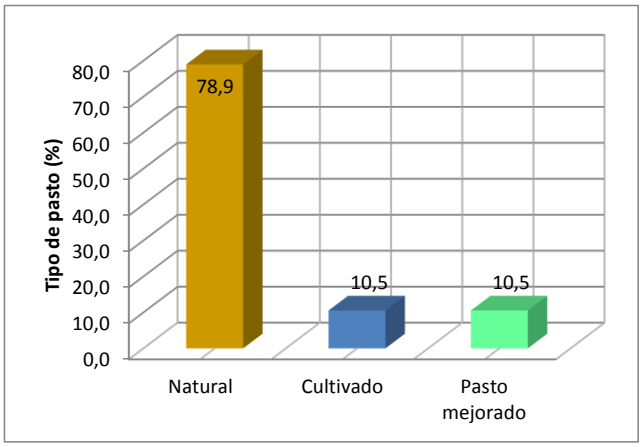



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los pastos naturales ocupan gran parte del territorio, lo que representa el 78,9%; luego se hallan los pastos mejorados y cultivados con un valor de 10,5% para ambos de los casos (ver gráfico 19).

Los pastizales naturales se encuentran hacia la parte alta del predio y no reciben ninguna clase de manejo, solo se espera la época lluviosa donde estos crecen y son pastoreados por el ganado que se cuidan en la parte baja del área. Por el contrario los pastos cultivados reciben cierto tipo de manejo, como pueden ser los aportes de fertilizantes orgánicos e inorgánicos; generalmente las especies más comunes son el kikuyo, trébol. Así mismo los pastizales mejorados incluyen a la alfalfa y el rye grass.

**Gráfico 19:** Tipos de pastos en la zona




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

**Comercialización de animales**

Este tipo de actividad no se realiza con determinada frecuencia, es así que los bovinos se comercializan a razón de un animal cada dos años ó más tiempo; esto denota que los hatos tienen pocos animales, por lo que estos se venden únicamente cuando ocurren urgencias económicas en las familias. Los precios son relativamente bajos, alcanzando un valor promedio de hasta 200 USD por animal, representando para el productor un mínimo ingreso, en vista de que se requieren periodos largos para que los animales tengan un valor comercial medianamente aceptable.

Los animales menores, entre ellos los cuyes también representan ingresos adicionales para algunas familias dedicadas a esta actividad; además el periodo de crianza es menor en comparación con el resto de animales. Los precios de venta para este tipo de animales son fluctuantes, llegando a comercializarse en precios de entre 5 a 7 USD por animal.

### 2.3.4.8 Producción lechera

La información registrada indica que la zona presenta bajo potencial para la cría de ganado lechero, teniendo como resultado que el 71,4% de los beneficiarios/as no poseen ganado

lechero; y solo el 28,6% disponen de una vaca que tiene un mestizaje con otras razas de mejores rendimientos (ver gráfico 20).

Los meses de ordeño en este tipo de ganado duran entre 6 a 8 meses, y los rendimientos promedio por vaca alcanzan hasta 6 litros/vaca/día; de esta producción se comercializan alrededor de 5 litros, quedando un litro para el consumo diario de la familia

**Gráfico 20:** Razas de ganado lechero

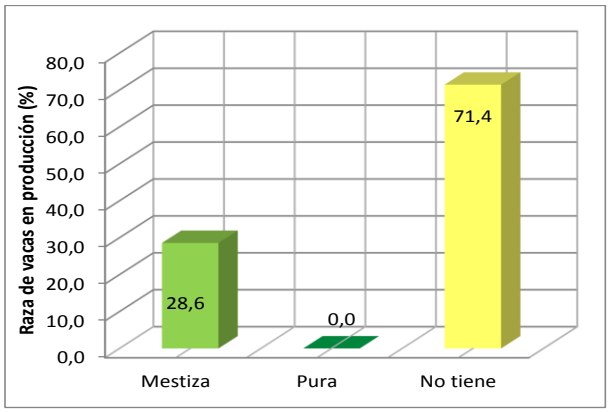
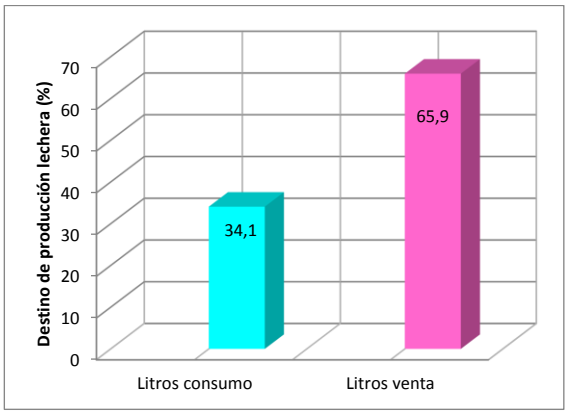



**Gráfico 21:** Destino de la producción lechera




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.5 Migración

En alrededor del 47,6% de los hogares que pertenecen a la zona de El Chonta, algún miembro de la familia ha emigrado a otras ciudades o fuera del país; en tanto el 52,4% han preferido no salir hacia otros países. En este ámbito los destinos preferidos son los Estados Unidos de Norteamérica, España y otros países como Italia, e inclusive algunas familias se han dirigido a ciudades del Ecuador como Guayas.

**Gráfico 22:** Resultados de migración

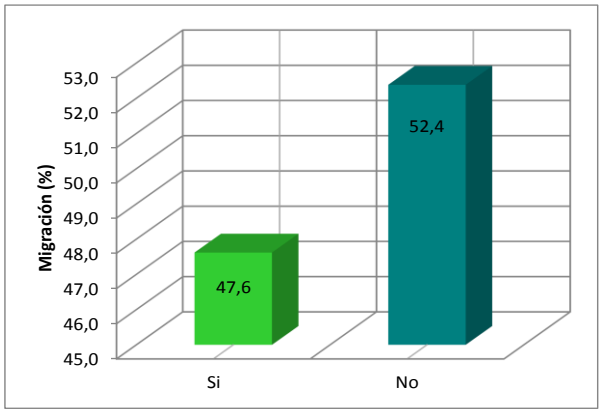
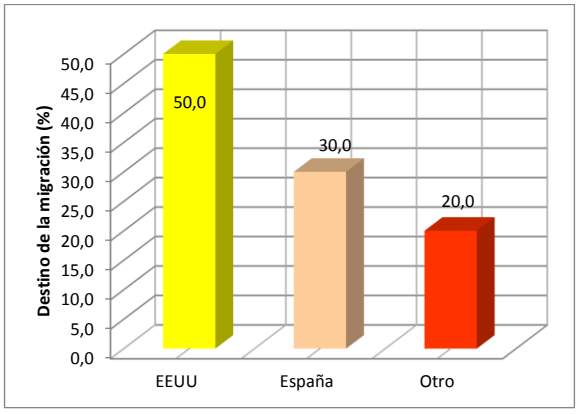


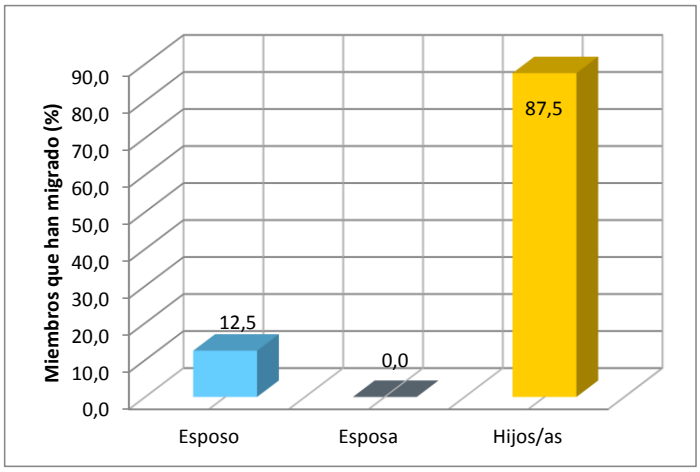

**Gráfico 23:** Miembros de la familia que han migrado




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Entre los miembros de la familia que han migrado se encuentran en primer lugar los hijos e hijas con el 87,5%; luego están los esposos con el 12,5%. También se han reportado casos de familiares cercanos que se hallan fuera del país, entre ellos parientes y hermanos/as.

**Gráfico 24:** Miembros de la familia que han migrado




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.6 Manejo y conservación de suelos

Especialmente en las pendientes escarpadas, los suelos están siendo severamente afectados por la activación de los fenómenos erosivos, debido a la deforestación, sobrepastoreo e incendios forestales; entre los efectos más visibles están las reptaciones, pérdida de la capa arable, erosión en cárcavas, deslizamientos y afloramientos rocosos. Las especies vegetales que se pueden encontrar en estas zonas son indicadoras de suelos degradados ó en proceso, entre estas se pueden encontrar la chamana, retama, penco, sigsal, chilca y algunas gramíneas.

**Foto 4:** Activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En determinadas áreas se ha favorecido el crecimiento de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), con aproximadamente el 34,8%, en este caso el destino es el aprovechamiento forestal de la madera, cuando esta se halla en su madurez comercial o muy cerca de ella; además se

pueden encontrar especies arbustivas de acacia, aliso y árboles de nogal que representan el 21,6% del área, y a su vez actuarían con fines de protección del suelo (ver gráfico 25).

La carencia de un Plan de Aprovechamiento Forestal está ocasionando en primer plano el despojo de la vegetación en los suelos con topografías susceptibles a la erosión, en segundo lugar los restos de madera son abandonados en los sitios de aprovechamiento sin recibir ninguna clase de manejo, por lo que el área queda expuesta a los posibles incendios forestales en épocas de estiaje, y por su puesto en invierno, estos materiales pueden ser fácilmente arrastrados hacia los cauces naturales, por lo que tienden a ocasionar obstrucciones y taponamientos que pueden desencadenar en efectos mayores como son las inundaciones en las partes planas.

**Foto 5:** Restos de madera abandonados en los sitios de explotación forestal

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En algunas de las parcelas productivas se han plantado especies arbustivas de frutales, que sirven para alimento de los pobladores, entre estas especies se destacan los duraznos, tomate de árbol, manzana, pera, aguacate y reinaclaudias.

Por otra parte se han obtenido bajos porcentajes de actividades de manejo y conservación de suelos; por lo que un 34,5% de agricultores afirma haber efectuado zanjas de infiltración y desviación en sus parcelas; y se han plantado especies en los linderos para reducción de los efectos del viento en un 6,9%.

**Gráfico 25:** Plantación de árboles y arbustos

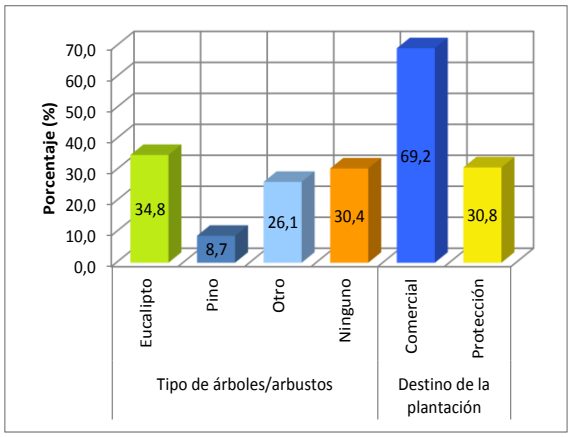
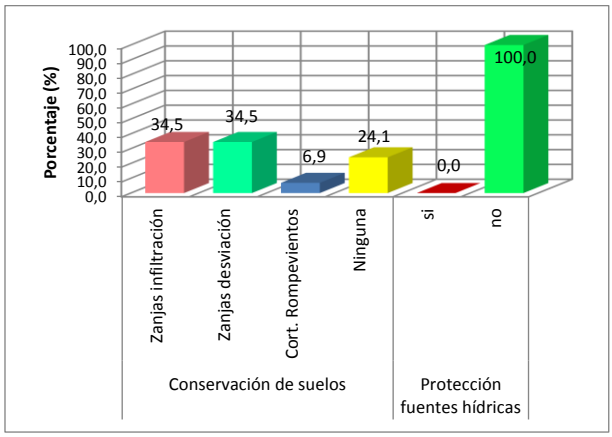



**Gráfico 26:** Conservación de suelos y fuentes hídricas




**Fuente:** Encuestas socioeconómicas, 2013
**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

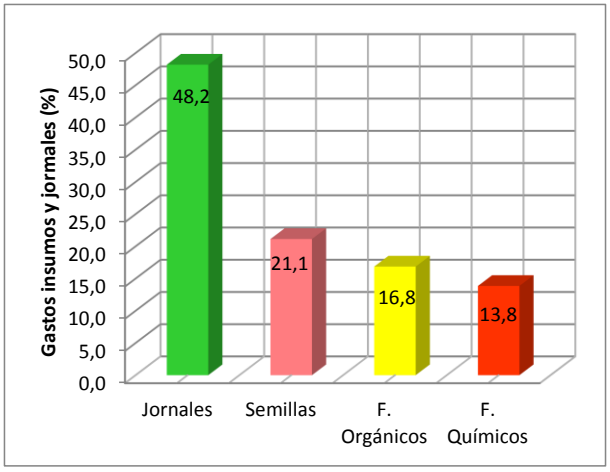
### 2.3.7 Análisis de costos de producción

El componente agrícola representa superiores gastos de mano de obra no calificada, donde se incluyen también el empleo de maquinaria agrícola y alquiler de tracción animal (yunta), esto corresponde al 48,2%; a continuación los insumos como son las semillas, con el 21,1%; los fertilizantes orgánicos e inorgánicos que tienen valores de 16,8% y 13,8% respectivamente (ver gráfico 27).

Debe indicarse que una vez iniciada y culminada la cosecha del maíz, se procede a seleccionar las semillas para el próximo ciclo de cultivo, por lo que en este caso las semillas son propias; no obstante con fines de valoración de los recursos de las familias, se ha procedido a estimar este componente en función de los precios vigentes en los mercados locales.

El análisis refleja que en la zona se practica una agricultura de sustento familiar, la cual muy escasamente estaría cubriendo los costos de establecimiento y manejo de los cultivos anuales; en este caso se destaca el aporte a la calidad de la seguridad alimentaria de los beneficiarios/as. Se suma a esta problemática de baja producción y productividad, la falta de asistencia técnica en el manejo de cultivos y la ausencia de nuevos y mejores canales de comercialización.

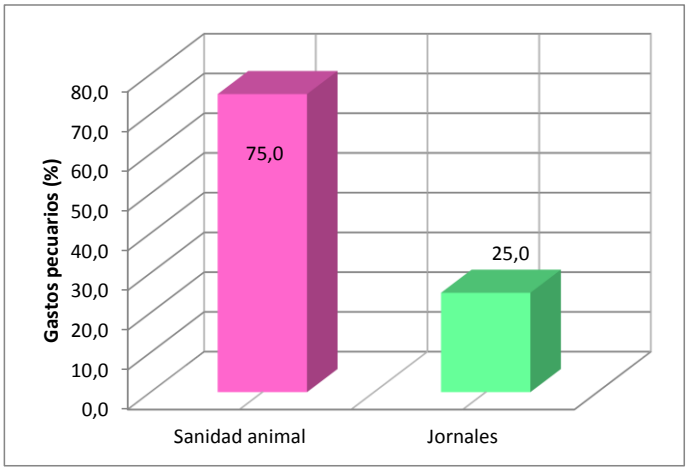
**Gráfico 27:** Gastos de producción, componente agrícola




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En el componente pecuario, los gastos más frecuentes y representativos para los productores son los de sanidad animal, con el 75%; y la mano de obra para el manejo de los hatos tiene un valor del 25%. En este aspecto se hacen tratamientos preventivos contra enfermedades peligrosas y se suministran suplementos vitamínicos a los animales.

**Gráfico 28:** Gastos en manejo de animales




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.4 ECOLOGÍA

### 2.4.1 Datos climáticos

#### 2.4.1.1 Elevación

La zona se halla en pisos altitudinales que van desde los 2560 a 2920 m.snm. Se caracteriza por su valor natural y cultural, que involucra la presencia de ecosistemas diversos, cuya particularidad principal es la presencia de posibles vestigios arqueológicos de

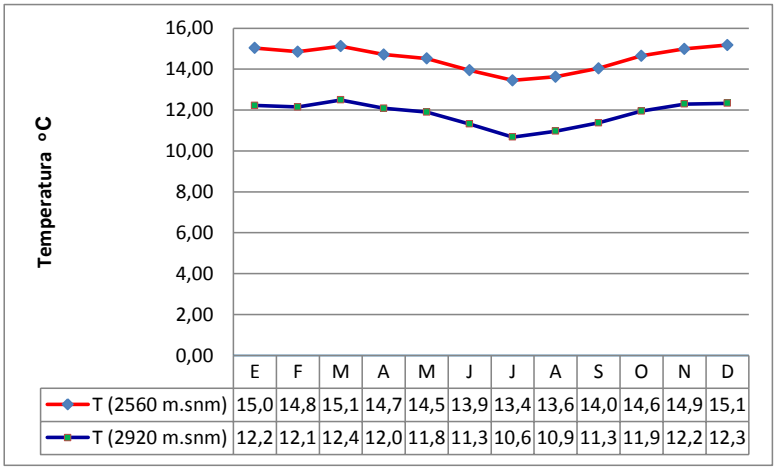
asentamientos Incas o Cañari que estarían guardando una historia y tradiciones desde hace aproximadamente a mediados del siglo XV.

La vegetación en la zona alta está compuesta por especies de gramíneas y arbustos ralos que indican la presión antrópica a la que ha sido sometida el área, especialmente por la deforestación y el mal manejo de los suelos. Por el contrario en la parte baja se pueden encontrar diferentes parcelas productivas dedicadas al cultivo de especies comestibles nativas, como son el maíz en asociación con fréjol.

#### 2.4.1.2 Clima

En función de los rangos de altitud mínimo y máximo, se tiene una variación significativa de la temperatura; es así que a los 2560 m.snm, la temperatura promedio es de alrededor de 14,5 ºC, mientras que a 2920 m.snm, los valores de temperatura descienden a 11,8 ºC. Esta realidad hace que exista la presencia de ecosistemas con la predominancia de un clima templado.

**Gráfico 29:** Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud



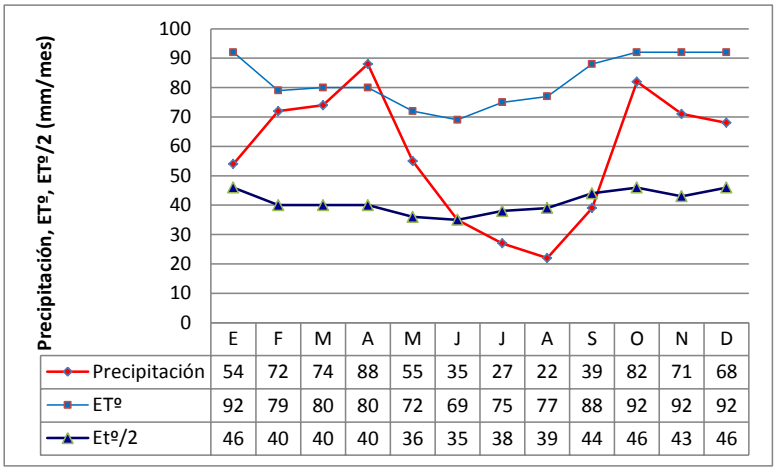

| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T (2560 m.snm) | 15,0 | 14,8 | 15,1 | 14,7 | 14,5 | 13,9 | 13,4 | 13,6 | 14,0 | 14,6 | 14,9 | 15,1 |
| T (2920 m.snm) | 12,2 | 12,1 | 12,4 | 12,0 | 11,8 | 11,3 | 10,6 | 10,9 | 11,3 | 11,9 | 12,2 | 12,3 |

Fuente: ZAE (1998)
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El clima es el típico de la sierra, con dos máximos de precipitación; la mínima ocurre en agosto con 22 mm y en diciembre con 54 mm; no obstante la máxima precipitación se produce en los meses de abril con 88 mm y octubre con 82 mm (ver gráfico 30).

El Periodo de Crecimiento (PDC) tiene una duración de 11 a 12 meses, y el periodo húmedo es de aproximadamente 3 a 5 meses.

**Gráfico 30:** Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento




| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precipitación | 54 | 72 | 74 | 88 | 55 | 35 | 27 | 22 | 39 | 82 | 71 | 68 |
| ETº | 92 | 79 | 80 | 80 | 72 | 69 | 75 | 77 | 88 | 92 | 92 | 92 |
| Etº/2 | 46 | 40 | 40 | 40 | 36 | 35 | 38 | 39 | 44 | 46 | 43 | 46 |

**Fuente:** ZAE (1998), Estación Jacarín
**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

## 2.4.2 Suelos

### 2.4.2.1 Pendientes

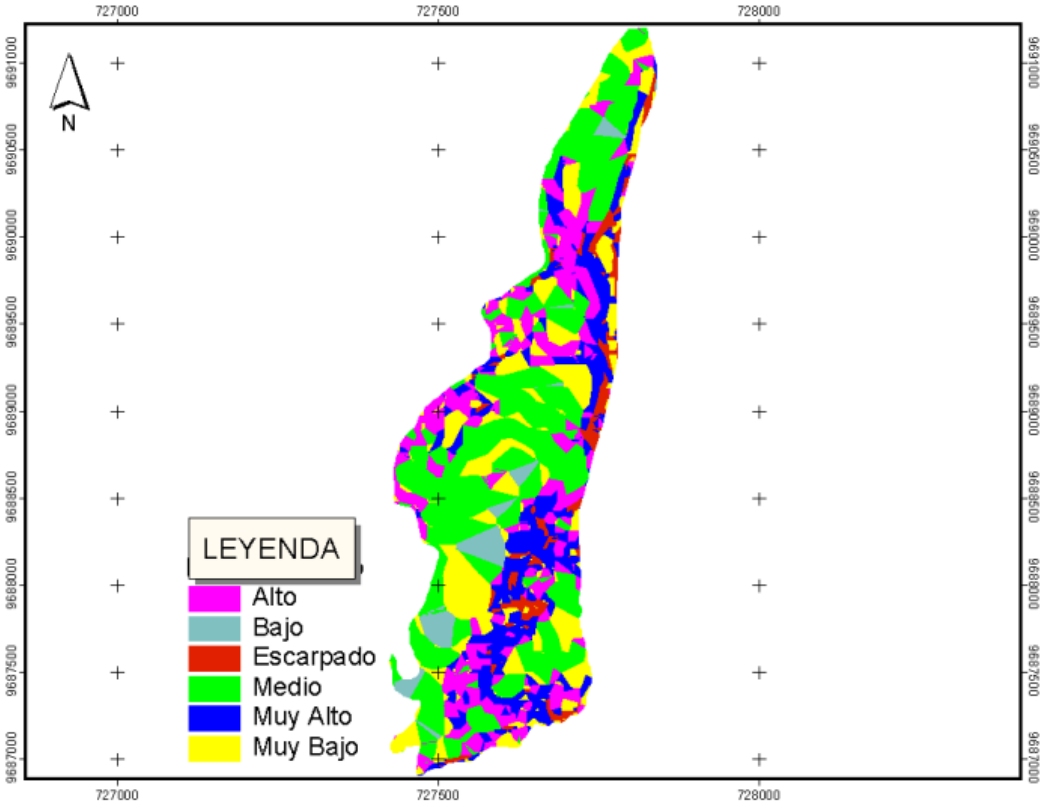
La topografía ha sido evaluada en base a los valores porcentuales descritas en el documento Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores (2009) del Ministerio del Ambiente (MAE); en la que constan los rangos de evaluación, de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 2:** Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)

| Clase | Denominación | Porcentajes |
|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 0 - 6 |
| 2 | Bajo | 6 - 12 |
| 3 | Medio | 12 - 25 |
| 4 | Alto | 25 - 40 |
| 5 | Muy Alto | 40 - 70 |
| 6 | Escarpado | 70 - 100 |

En función del Modelo de Elevación Digital (DEM), se han derivado las respectivas pendientes de la zona, las mismas que se han denominado de acuerdo a rangos de clasificación (ver figura 3).

**Figura 3:** Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE

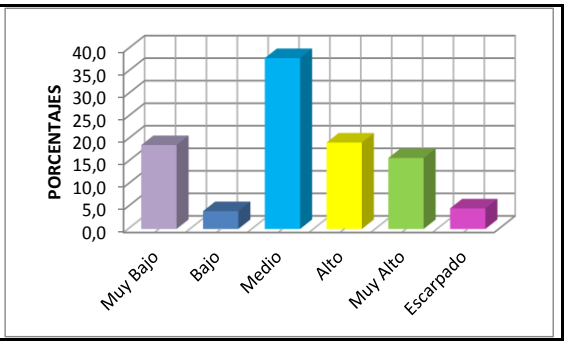



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los valores más altos corresponden a rangos de pendientes que se hallan entre 12 a 25%, lo que se denominan como pendientes “Medias”; luego están las pendientes “Altas”, que comprenden los rangos de 25 a 40%; a continuación las pendientes planas se encuentran especialmente en el área productiva y tienen rangos de 0 a 6%.

**Tabla 3:** Clasificación de pendientes en la zona de “El Chonta”, de acuerdo a valores porcentuales

| Clase | Denominación | Hectáreas | Porcentajes |
|---|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 57,96 | 18,6 |
| 2 | Bajo | 12,31 | 4,0 |
| 3 | Medio | 118,04 | 37,9 |
| 4 | Alto | 59,70 | 19,2 |
| 5 | Muy Alto | 49,03 | 15,8 |
| 6 | Escarpado | 14,24 | 4,6 |
| **Total** | | **311,27** | **100,0** |




Las potenciales limitantes en cuanto al uso del suelo especialmente se encuentran en las pendientes muy altas y escarpadas, que corresponden a rangos de entre 40 a 100%. En este caso las continuas intervenciones antrópicas tienden acelerar los efectos erosivos, y por consiguiente la pérdida de la fertilidad natural de los suelos, por lo que se debe procurar

la recuperación de la vegetación nativa a través de planes y programas de forestación y reforestación.

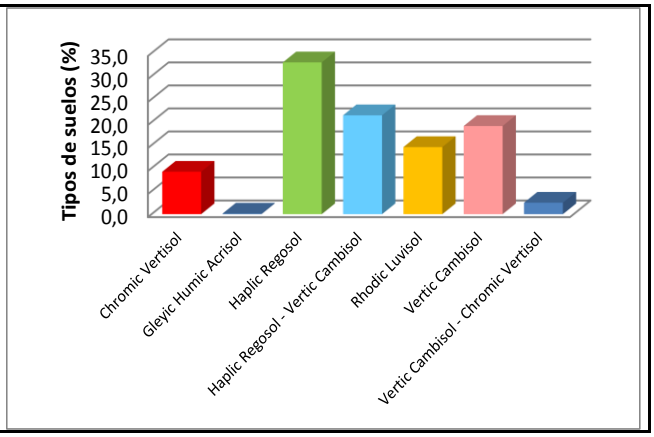
Por el contrario las pendientes de menor inclinación han desarrollado perfiles de suelos más profundos que presentan mejores condiciones físicas y químicas para el establecimiento de cultivos agrícolas con aptitud para estas condiciones edafoclimáticas.

### 2.4.2.2 Tipos de suelos

Según la clasificación de la Base de Referencia Mundial (*WRB*), el principal grupo de suelos que se encuentra presente en la zona es Haplic Regosol con el 33,0% que equivale a una extensión de 102,63 hectáreas; seguidamente están los Haplic Regosol-Vertic Cambisol, con el 21,5% y que representan un total de 66,86 hectáreas; el resto de grupos se hallan en menores porcentajes y áreas.

**Tabla 4:** Clasificación de suelos según la *WRB*

| **Clasificación *WRB*** | **Hectáreas** | **Porcentaje** |
|---|---|---|
| Chromic Vertisol | 28,69 | 9,2 |
| Gleyic Humic Acrisol | 0,39 | 0,1 |
| Haplic Regosol | 102,63 | 33,0 |
| Haplic Regosol - Vertic Cambisol | 66,86 | 21,5 |
| Rhodic Luvisol | 45,36 | 14,6 |
| Vertic Cambisol | 59,62 | 19,2 |
| Vertic Cambisol - Chromic Vertisol | 7,75 | 2,5 |
| **TOTAL** | **311,30** | **100,0** |




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Analizando a los perfiles de Regosoles, estos son suelos minerales débilmente desarrollados en materiales no consolidados, generalmente se hallan formando parte de tierras muy erosionadas, que tienden a ser semiáridas y áridas; por lo que se deduce que el desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de la edad joven y/o lenta formación del suelo. Debido a la baja capacidad de retención de humedad de estos suelos, se requiere de aplicaciones frecuentes de agua de riego, especialmente bajo sistemas presurizados y de goteo.

Los Cambisoles más ácidos, aunque menos fértiles, son empleados para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y de plantaciones forestales. Así también los perfiles desarrollados en pendientes escarpadas es mejor conservarlos bajo cobertura vegetal o bosque; esto es particularmente válido para los Cambisoles formados en zonas montañosas o con dominancia de vegetación nativa (FAO, 2001).

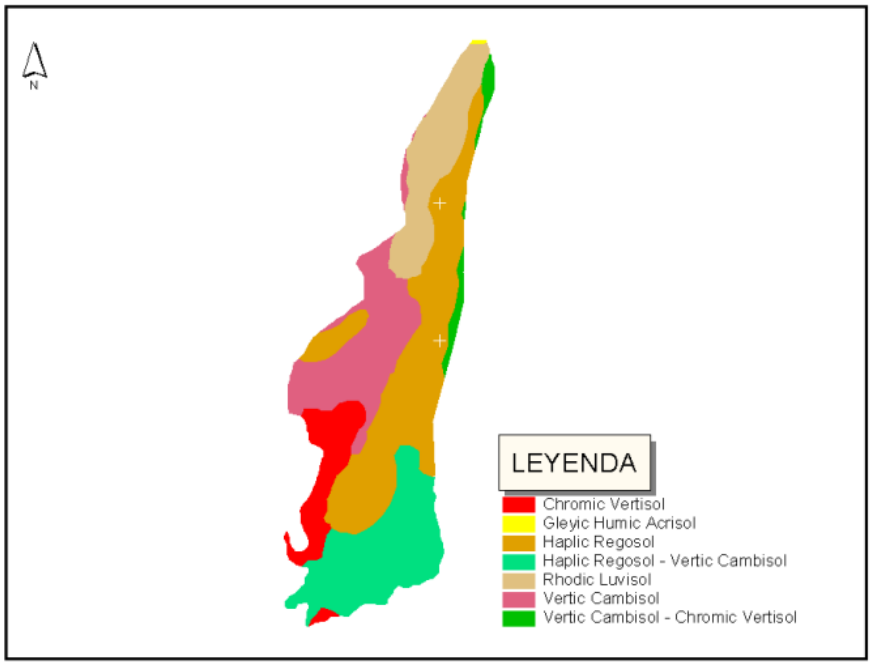
Los primeros horizontes tienen profundidades de 0 a 35 cm, y son de textura Franco Arcillo Arenosa (FAAr); el segundo horizonte tiene profundidades de 35 a 70 cm de textura Franco Arenosa (FAr), se puede observar también un tercer horizonte de profundidades superiores a los 70 cm.

**Foto 6:** Grupos de suelos Vertic Cambisol, Haplic Regosol

Fuente: Equipo Consultor, 2013

La figura siguiente indica la distribución de los tipos de suelos en la zona, los horizontes superficiales se han desarrollado en pendientes escarpadas; mientras que los suelos profundos se encuentran en pendientes planas que van desde 0 a 12%, por lo que son empleados para el establecimiento de cultivos agrícolas.

**Figura 4:** Tipos de suelos, según la clasificación de la *WRB*




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.4.2.2.1 Características físico-químicas

Para este análisis fue tomada una muestra de suelo en la zona productiva, esto con la finalidad de conocer el nivel de disponibilidad de elementos para los cultivos y así aportar a la obtención de mejores rendimientos y productividad.

La muestra evaluada tiene una clase textural de Franco Arcillosa; al respecto las propiedades químicas de estos perfiles se caracterizan por un valor de pH 5,93 que equivale a Medianamente Ácido; la materia orgánica tiene un valor medio de 3,63%; el Nitrógeno y el Fósforo se encuentran en niveles Bajos; y el contenido de Potasio es Medio.

**Tabla 5:** Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de El Chonta

| Código muestra | p.H | % | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | % | | | Textura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M.O. | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Zn | Mn | Arena | Arcilla | Limo | |
| SID-CHONTA-02 | 5,93 M Ac | 3,63 M | 8,93 B | 3,72 B | 0,34 M | 11,41 A | 3,24 A | 16,50 B | 3,60 M | 0,20 B | 395,10 A | 43 | 36 | 21 | Franco Arcilloso |

**Ac**= Ácido; **B**= Bajo; **M**= Medio; **S**= Suficiente; **A**= Alto; **E**= Exceso; Mac= Medianamente Ácido

Fuente: INIAP (Estación Experimental del Austro), 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La Densidad Aparente (Da), esta afectada por la textura, estructura, contenido de materia orgánica, humedad y el grado de compactación; y considera al espacio ocupado por los poros al cuantificar el volumen de la muestra de suelo, por lo cual depende de la organización que presente la fracción sólida del perfil (Jaramillo D, 2002).

En la zona de El Chonta, la Da alcanza valores de 1,28 gr/cm$^3$; rango muy cercano al promedio de referencia (1,3 gr/cm$^3$) para los suelos minerales (Soil Survey Staff, SSS, 1998, 1999).

El Punto de Marchitez Permanente (PMP), alcanza el 20%, valor que puede ser reducido a medida que se incrementen los niveles de intervención antrópica, especialmente en las áreas con limitada aptitud agropecuaria.

La Capacidad de Campo (CC), se encuentra con valores de 32%, igualmente este parámetro tiende a disminuir en su valor a medida que avanzan los procesos perturbadores de uso de los suelos.

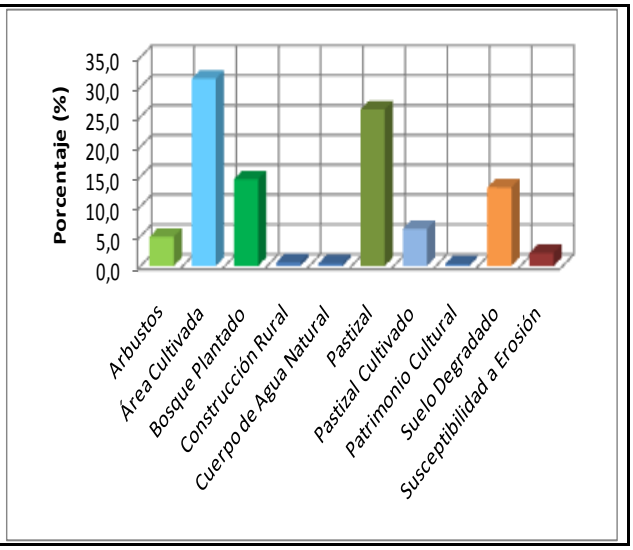
El Agua Disponible (AD) alcanza valores del 12%, demostrando que los efectos de la deforestación y el aprovechamiento no sostenible de los recursos estarían afectando las propiedades hidrofísicas de los suelos.

### 2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra

Para la clasificación de la cobertura vegetal se han empleado los tipos de uso aplicados en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Cuenca. En este sentido, se ha determinado que el área cultivada corresponde al 31,4%; los pastizales ocupan el 26,2% de la superficie; el 14,5% de la zona se halla cubierta de bosque plantado de Eucalipto; es importante y preocupante a la vez que el 13,2% de la zona se encuentre en proceso de degradación, esto principalmente en las pendientes escarpadas y por el acelerado proceso de deforestación

**Tabla 6:** Cobertura y Uso de la Tierra en la zona de El Chonta, según códigos de uso del PDOT de Cuenca

| Cobertura y Uso de la Tierra | Hectáreas | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| Arbustos | 15,2 | 4,9 |
| Área Cultivada | 97,6 | 31,4 |
| Bosque Plantado | 45,2 | 14,5 |
| Construcción Rural | 1,8 | 0,6 |
| Cuerpo de Agua Natural | 1,4 | 0,4 |
| Pastizal | 81,6 | 26,2 |
| Pastizal Cultivado | 19,4 | 6,2 |
| Patrimonio Cultural | 1,0 | 0,3 |
| Suelo Degradado | 40,9 | 13,2 |
| Susceptibilidad a Erosión | 6,8 | 2,2 |
| **TOTAL** | **311,0** | 100,0 |



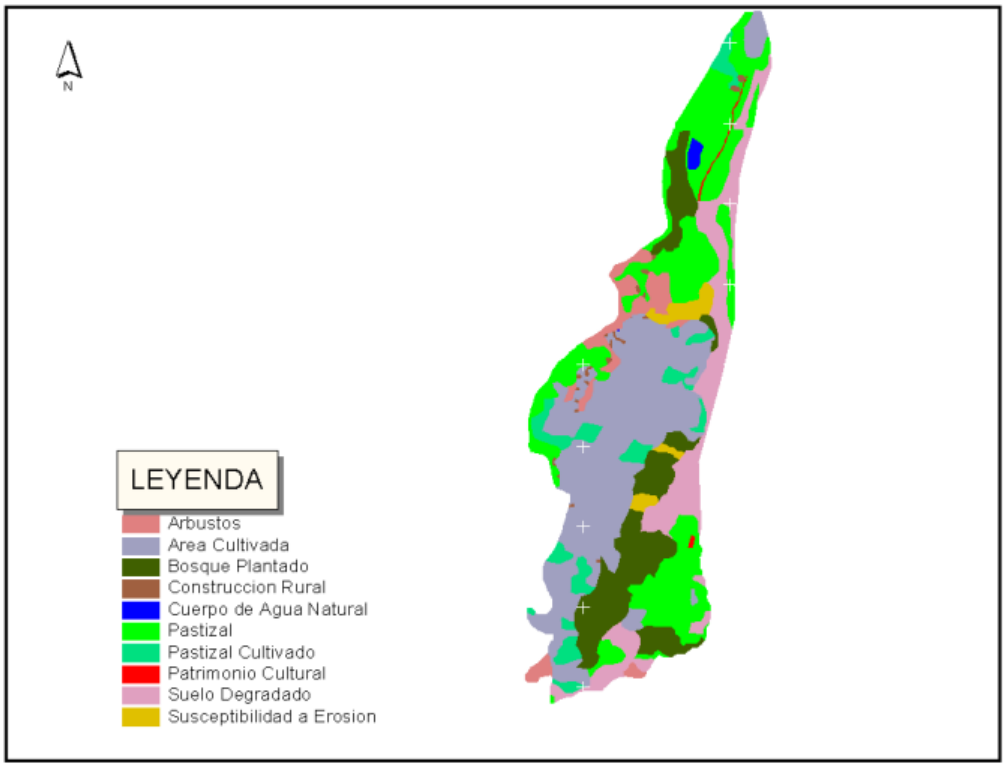

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Se puede encontrar también pastizales cultivados de alfalfa (*Medicago sativa*), rye grass (*Lolium multiflorum*), kikuyo (*Pennisetum clandestinun*); especies que aportan de forraje para los animales que se pastorean en el área. Por el contrario, los denominados pastizales forman parte de áreas que no reciben manejo de potreros, por lo cual los propietarios están siempre a la espera de la estación lluviosa, que es la época en la que se produce el rebrote del pasto, por lo que es la ocasión oportuna para "llevar al ganado al cerro", que es una frase empleada por los propietarios/as.

Se han encontrado también sitios donde han sido activados los fenómenos erosivos, por lo que son evidentes los movimientos de suelo, especialmente cuando ocurren precipitaciones intensas; al respecto, sino se toman las medidas oportunas de conservación desencadenarían en problemas graves a los suelos, quedando estos sin su capa arable y por ende perderían su fertilidad natural.

Se destaca en importancia la presencia de áreas de Patrimonio Cultural, como son el denominado camino del Inca y un posible cementerio antiguo, que potencialmente guarden información prehistórica de gran valor cultural para el área de incidencia e inclusive para el cantón cuenca. En la siguiente figura se pueden mostrar los diferentes usos de suelo en la zona de estudio.

**Figura 5:** Tipos de Uso de Suelo en la zona de El Chonta de la parroquia Sidcay




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.5 RECURSOS NATURALES

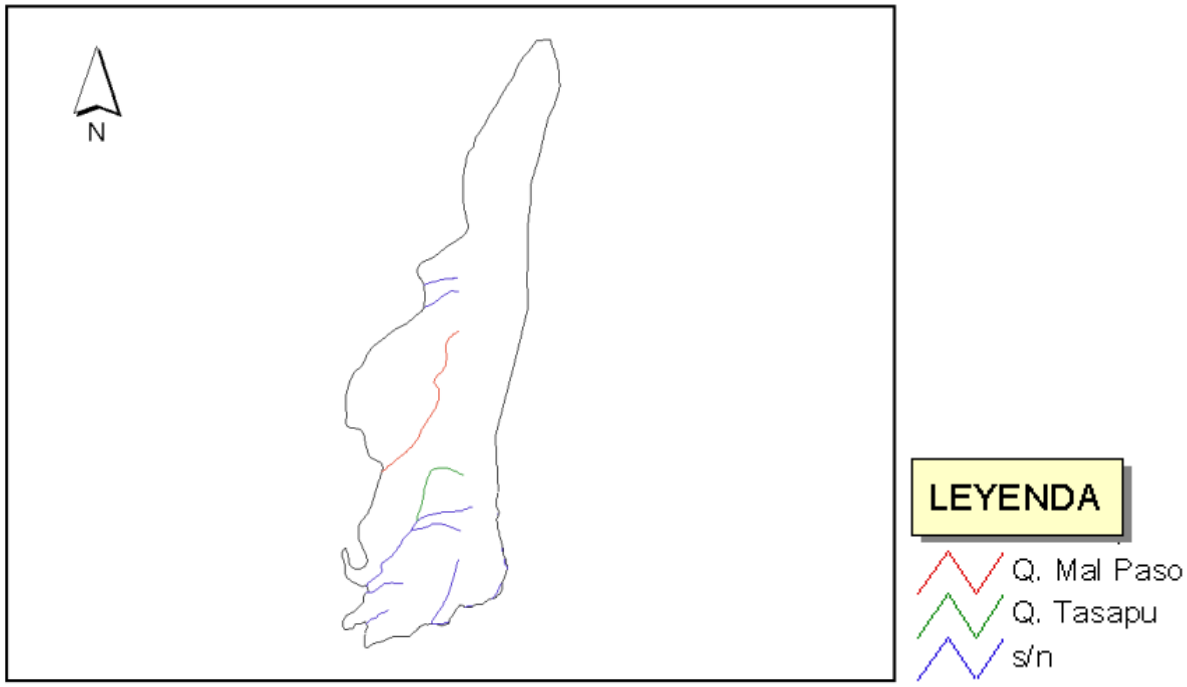
### 2.5.1 Recursos Hídricos

#### 2.5.1.1 Red de drenaje

La zona de El Chonta se caracteriza por pertenecer a una red de orden jerárquico de nivel 1, según la clasificación de Strahler (1952, 1957), en la que las redes de drenaje pueden ser modeladas o representadas como arboles, los cuales están conformados por un conjunto de nodos conectados unos a otros por segmentos de recta de manera que cada nodo tiene solo una ruta hacia la salida.

En esta zona la red hídrica se halla conformada por 10 quebradas, que forman cursos de nacientes de la red.

**Figura 6:** Red Hídrica de la zona de El Chonta, parroquia de Sidcay




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.1.2 Fuentes Hídricas

Según la información base de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Demarcación Hidrográfica del Santiago (2011), en la zona existe una autorización de uso y aprovechamiento, registrándose un caudal de 0,02 litros por segundo, que corresponde al uso doméstico (ver Anexo 1).

### 2.5.2 Calidad Biológica del Agua

La evaluación de este componente no se ha realizado en vista de que los cursos de agua se componen de quebradas intermitentes, las mismas que solo conducen caudales en las estaciones lluviosas.

### 2.5.3 Calidad Físico-Química del agua

#### 2.5.3.1 Consumo humano

Este parámetro no se evaluó en vista de que las captaciones de algunos sistemas de agua se encuentran fuera del área de estudio, por ejemplo el Sistema Sidcay se ubica entre las comunas de San Luis e Illapamba de la parroquia Octavio Cordero.

### 2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos

#### 2.5.4.1 Recursos florísticos

Para el análisis de este componente se han considerado las zonas de vida, estableciéndose luego los sitios de trabajo. La zona en general se halla intervenida, por lo que no existen áreas cubiertas de vegetación nativa. Para la caracterización de la vegetación se realizó un recorrido de 300 m., además de considerar 20 cuadrantes de 1 $m^2$ donde se registró el nombre científico y/o género para su posterior determinación en la fase de laboratorio. La evaluación se ha realizado en base a los resultados de los siguientes parámetros estudiados.

**Densidad Real (DR)**

Esta variable corresponde convencionalmente al número de plantas por unidad de superficie. Se puede expresar asimismo como distanciamiento medio entre individuos.

$$DR = \frac{\#\ De\ individuos\ por\ sp}{\#\ Total\ de\ individuos} \text{ x } 100$$

**Análisis cuantitativo**

Se han identificado unidades de vegetación en el área de estudio, las mismas corresponden a vegetación intervenida y pastos plantados. La primera es considerada como una vegetación oportunista y resistente a la intervención humana y persistente luego de la remoción de la vegetación nativa.

Por el contrario los pastos plantados, se expanden en relación al crecimiento de la población, por lo que se destinan lugares con mínima pendiente para el pastoreo, reemplazando la cobertura vegetal nativa por especies de pasto de (*Pennisetum purpureum* Schumach).

##### 2.5.4.1.1 Riqueza y abundancia

En la zona se han identificado 17 especies correspondientes a 8 familias y 16 géneros; en este sentido, la familia más diversa es Poaceae; mientras que el género más diverso es Baccharis (ver anexo 2).

##### 2.5.4.1.2 Diversidad vegetal

Tal como se expresa en la parte preliminar del presente informe, la información recabada está enfocada a tener una base de datos de especies herbáceas, principal forma de vida en la APM, la misma que no incluye en su metodología de estudio una frecuencia de número de

individuos. Esto debido a que su forma de vida genera raíces subterráneas horizontales que se distribuyen por el suelo y muestran en la superficie varias hojas y/o penachos que fácilmente se puede confundir con individuos independientes, siendo en realidad el mismo. Así, la carencia de este dato numérico hace que no se puede desarrollar las formulas para los diferentes índices de diversidad.

#### 2.5.4.2 Endemismo

No se registraron especies endémicas o que se encuentren en alguna categoría de conservación por instituciones nacionales ó internacionales.

#### 2.5.4.3 Flora de uso humano

De las 17 especies registradas, nueve poseen algún tipo de uso por parte de la población del área. Los principales usos identificados se pueden agrupar en: Medicinales, Rituales, Construcción, Ornamental y Combustible ó para leña (ver anexo 3).

### 2.5.5 Recursos faunísticos

#### 2.5.5.1 Herpetofauna

Para la obtención de los registros de campo, se ha aplicado el método de inventario completo de especies (Rueda *et al*., en Angulo *et al*., 2006 & Scott, en Heyer *et al*., 1994). Este método consiste en realizar caminatas tanto diurnas como nocturnas, en busca de anfibios y reptiles, durante las cuales se revisan minuciosamente todos los microhábitats disponibles, estableciéndose para el caso sesiones de muestreo en los periodos de mayor actividad de la herpetofauna (de 8:00 am a 11:00 am y 7:00 pm a 10:00 pm); según Rueda *et al.,* (2006), este es el método más eficiente para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo de evaluación.

Para cada uno de los sitios se ha empleado el método de inventario completo de especies y adicionalmente se han tomado datos ecológicos y etológicos para cada uno de los individuos; además de la información secundaria requerida para poder identificar a todos los especímenes encontrados. Las especies se registraron en base a las características físicas y morfométricas de los individuos registrados utilizando claves de identificación (Lynch 1979, 1997, 1980), además de la información presente en páginas web de índole taxonómico.

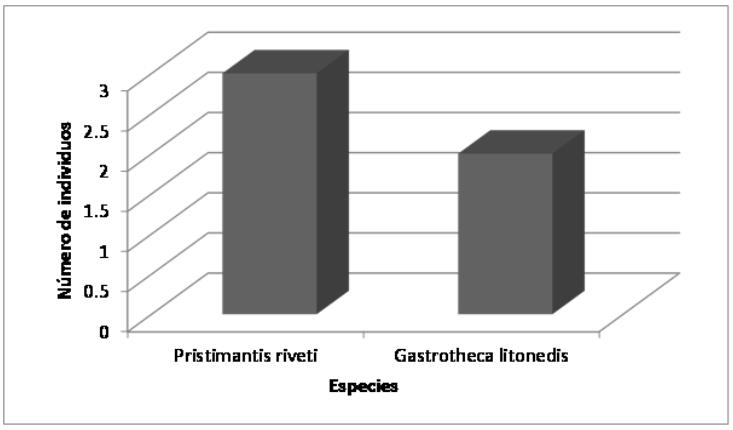
**Análisis Cuantitativos**

Aplicando los censos de herpetos para el área de estudio, se registró un total de cinco individuos asociados a dos especies de anfibios. Estos se encuentran incluidos en dos

familias, siendo la especie *Pristimantis riveti* la más abundante con tres individuos, seguida de *Gastrotheca litonedis* con dos individuos (ver gráfico 31).

La composición de la herpetofauna es propia de las regiones naturales de bosque montano, matorral interandino y páramo del Sur del Ecuador (Ron *et al.,* 2013), estas especies se encuentran principalmente en áreas de vegetación nativa con un bajo grado de intervención.

**Gráfico 31:** Número de individuos por especie registradas en El Chonta, Sidcay.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

**Aspectos Ecológicos**

Por lo general los anfibios son predadores activos, principalmente de insectos u otros pequeños invertebrados, la única diferencia en los hábitos alimenticios de las especies de herpetofauna altoandinas radica en las características del estrato donde se desenvuelven.

Cada especie o comunidad tiene un espectro de tolerancia térmica debido a las adaptaciones tanto fisiológicas como etológicas (Navas, 1996). Por lo tanto, un grupo de especies responden de forma similar ante un factor ambiental determinante, el cual provoque un patrón común en la distribución de dichas especies (Lynch, 2002).

Los bosques montanos ofrecen diversas condiciones de microhábitats, donde se pueden establecer las diferentes especies y en los procesos temporales de adaptación surgieron otras nuevas que habitan nichos particulares dando como resultado una gran diversidad de especies en un mismo hábitat.

**Especies Considerables**

Debido a la singularidad presentada por los anfibios y reptiles en seleccionar y preferir hábitats, estos se convierten en sitios específicos en los que se han establecido varios grupos y de los cuales han emergido nuevas especies con características particulares como respuesta a las formaciones vegetales y la composición propias de un área; esto se resume

en valores altos de endemismo político y sobretodo endemismo a sitios específicos dentro de una misma área o formación vegetal.

El alto grado de endemismo y especificidad de los organismos a los diferentes hábitats está estrechamente vinculado al grado de amenaza de los mismos, puesto que la pérdida de un hábitat en particular amenaza seriamente a la conservación de las especies y por lo tanto a la continuidad en los procesos biológicos–ecológicos que se dan en un área.

En este contexto, todas las especies de anfibios registradas en el APM han resultado ser Endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías de Amenaza para su conservación.

**Tabla 7:** Listado de especies endémicas y categorías de amenaza en El Chonta, Sidcay.

| ANFIBIOS | | | |
|---|---|---|---|
| **Familia** | **Especie** | **Endemismo Ron *et al.* (2013)** | **Estatus Conservación AmphibiaWebEcuador** |
| Craugastoridae | *Pristimantis riveti* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | Casi Amenazada |
| Hemiphractidae | *Gastrotheca litonedis* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | En peligro |

En la fotografía siguiente se muestran dos especies de herpetos catalogadas en categoría de Amenaza.

**Foto 7:** Registro fotográfico de las especies observadas en El Chonta, Sidcay

*Gastrotheca litonedis*

*Pristimantis riveti*

#### 2.5.5.1.1 Avifauna

Al interior de la zona de estudio se han recorrido senderos y caminos existentes, durante los cuales se efectuaron los censos de aves. Las caminatas se realizaron siempre a velocidad constante en transectos de al menos 3 Km de longitud. El horario de registro se cumplió en

horas en que las aves presentan mayor actividad, esto es a partir de las 6 am hasta las 10 am y entre las 4 pm y 5 pm.

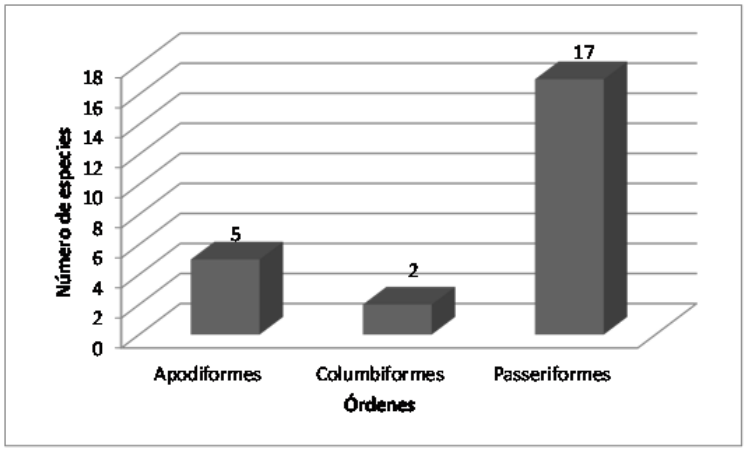
Durante el recorrido de los transectos, se censaron todas las especies vistas y/o escuchadas utilizando la metodología por listas fijas de Mackinnon o listas de unidades fijas (Mackinnon & Phillips 1993). Para la identificación de las aves se utilizó la guía de campo de Ridgely & Greenfield (2006) y para las caracterizaciones auditivas se empleó Krabbe & Nilsson (2003).

A las especies se asignaron criterios de amenaza local (Granizo *et al*., 2002), amenaza internacional (BirdLife, 2004), endemismo (Stattersfield *et al.,* 1998, Ridgely & Greenfield, 2001) y migración (Ridgely & Greenfield, 2001). Además, las especies se agruparon dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes recopilando información de Ridgely & Greenfield, (2001).

**Análisis Cuantitativos**

En el área de estudio se registraron un total de 115 individuos relacionados a 24 especies (ver anexo 4). Estas se encuentran asociadas a tres órdenes y 11 familias, siendo los Passeriformes el orden más abundante con 17 especies; seguido de los Apodiformes con cinco especies y finalmente los Columbiformes con dos especies. La composición de aves es típica del valle interandino del Sur del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2001), asociada a las áreas rurales donde se encuentran zonas de cultivo y expansión poblacional.

**Gráfico 32:** Número de especies por orden registradas en El Chonta, Sidcay

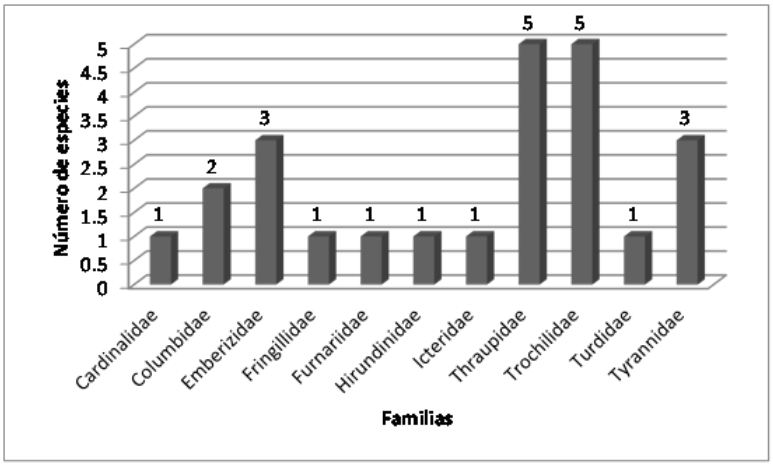



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Considerando a las especies por familia, resulta que Thraupidae y Trochilidae fueron las más abundantes con cinco especies cada una; seguida de Tyrannidae y Emberizidae con tres especies; Columbidae con dos especies; y, finalmente las familias Cardinalidae,

Fringiliidae, Furnariidae, Hirundinidae, Icteridae y Turdidae ocupan el último lugar con una especie cada una (ver gráfico 33).

**Gráfico 33:** Número de especies por familia registradas en la zona de El Chonta.

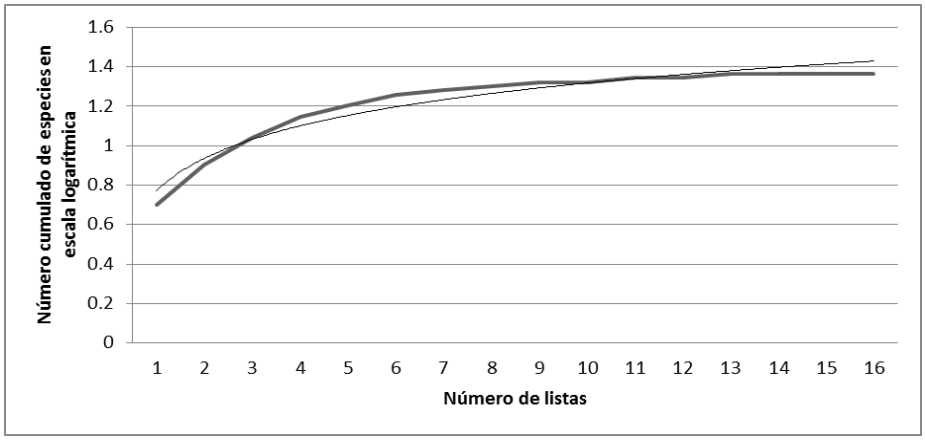



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El método de listas fijas demostró que el número de especies se expresa de buena manera y que el nivel de esfuerzo en el área es aceptable, debido a que mientras el esfuerzo de muestreo aumentó, el número de especies registradas disminuyó; tendiendo así a la estabilización de la curva.

Como se puede apreciar, la curva se logra estabilizar a partir de la lista número 13, lo que demuestra claramente la composición de especies en el área; así mismo no se registraron especies nuevas desde esta lista.

**Gráfico 34:** Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica para el área de El Chonta.



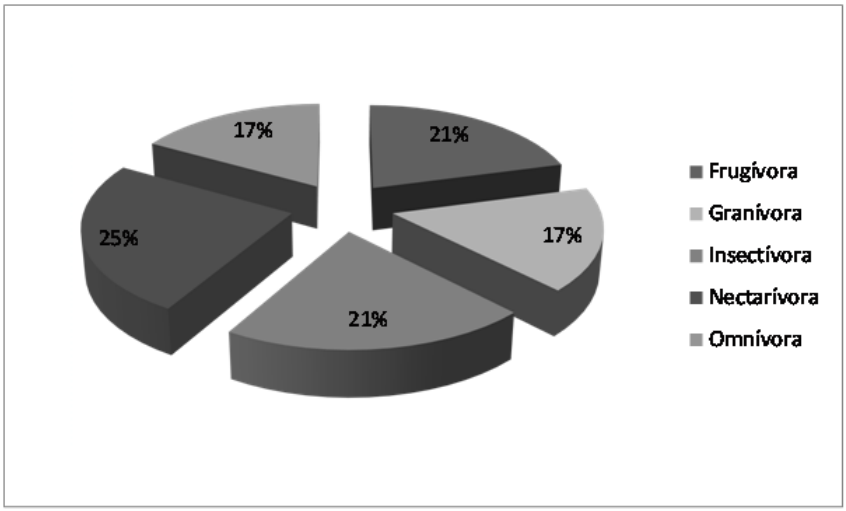

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En cuanto a los resultados del índice de diversidad beta, la comunidad de aves en el sector de El Chonta presenta una composición que comparte más de un 50% con al menos tres sitios diferentes, pero que mantienen niveles similares de disturbio.

**Aspectos Ecológicos**

Al agrupar las especies de aves dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes, se tiene que las especies insectívoras (se alimentan de artrópodos en general) se muestran como las más representativas con el 38%; seguidas de las nectarívoras (se alimentan de néctar) con el 22%; las frugívoras (se alimentan de frutos); y, las especies omnívoras (gran variedad de alimento) comparten el 16%; mientras que las granívoras (se alimentan de semillas) representan el 6%; y, finalmente en el último lugar con el 3% se ubican las rapaces (se alimentan de presas).

**Gráfico 35:** Composición gremial de las especies registradas en El Chonta, Sidcay




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.5.1.2 Especies Considerables

Algunas especies presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación, como por ejemplo el grado de Amenaza ó un rango de distribución restringido (Franco *et al.,* 2009); lo que les convierte a estas especies en importantes objetos de conservación, y por ende se consideran áreas importantes a los ecosistemas que las albergan.

Aplicando esta concepción, para el APM solamente se ha registrado una especie migratoria según Ridgely & Greenfield (2001); así mismo no se han identificado especies bajo ningún nivel de Amenaza nacional (Granizo *et al.,* 2002) ni internacional (BirdLife, 2004); así como ningún valor de endemismo (Stattersfield *et al.*, 1998, Ridgely & Greenfield, 2001), (ver tabla 8).

**Tabla 8:** Especie migrante registrada según Ridgely & Greenfield (2001) en El Chonta, Sidcay.

| Nombre en Latín | Nombre común | Migrantes Ridgely & Greenfield (2001) |
|---|---|---|
| *Notiochelidon cyanoleuca* | Golondrina Azuliblanca | Migrante Austral |

Es importante anotar, que en especial al Este de los Andes es dónde ocurren especies migratorias; mientras que hacia el Occidente varias de estas especies se muestran como residentes (Ridgely y Greenfield, 2001); en base a este postulado, es probable que los individuos registrados como la Golondrina Azuliblanca (*Notiochelidon cyanoleuca*) sea residente en la APM EL Chonta.

**Foto 8:** Golondrina Azuliblanca, registrada en El Chonta, Sidcay.

Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.5.1.3 Mastofauna

La metodología aplicada a permitido obtener la riqueza y abundancia de las especies presentes en el área, mediante registros directos (micromamíferos voladores) e indirectos (meso y macromamíferos) y así poder identificar a las especies de este grupo.

Respecto al grupo de los Micromamíferos Voladores (murciélagos), el estudio fue efectuado mediante el empleo de 2 redes de niebla de 6 m. Estas redes fueron colocadas al azar en lugares apropiados (quebradas, bordes de bosque y senderos) para la captura de estos animales

De cada murciélago capturado se registraron los siguientes datos: número de ejemplar, posición geográfica con Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), condición reproductiva, colección de exoparásitos. Se realizaron también medidas somáticas convencionales, como: sexo, peso en gramos, largo total (LT), largo de la cola (LC), largo pata trasera (LP) y largo oreja (LO) en mm; para lo cual se utilizó una regla de precisión (Wilson *et al.,* 1996).

Para la identificación de los Mesomamíferos (grandes roedores y pequeños carnívoros) y Macromamíferos (ungulados y grandes carnívoros), se establecieron transectos lineales en

senderos ya señalados a orillas de quebradas (un metro a cada lado del transecto), donde por medio de registros indirectos se contaron y catalogaron todos los rastros observados (huellas, olores, residuos de alimentos, cadáveres, madrigueras, rasguños, pelos, vocalizaciones y la observación de animales que se considera un registro indirecto por el azar que este evento significa). Los rastros fueron inspeccionados tomando datos de medidas morfométricas, dirección, edad del rastro, posición geográfica (GPS) y especie (Wilson *et al.,* 1996).

Para la determinación de los registros de campo, se colocaron las redes de niebla en sitios estratégicos debidamente georeferenciados, de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla 9:** Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna, zona de El Chonta.

| Código | Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84) | | Altitud m.snm |
|---|---|---|---|
| Red 1 | 727187 | 9687 | 2712 |
| Red 2 | 727113 | 9687516 | 2713 |

#### 2.5.5.1.3.1 Riqueza

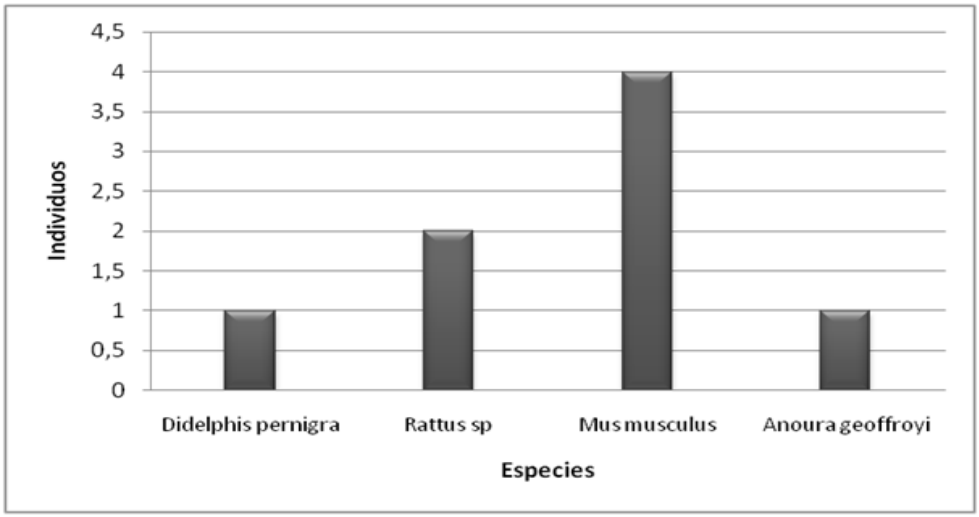
En el área se registraron 4 especies de mamíferos pertenecientes a 3 familias y 3 órdenes; en este sentido, el orden de los roedores presenta una familia, al igual que los Didelphidos y Chiropteros.

**Tabla 10:** Riqueza de Mastofauna en la APM de El Chonta, parroquia Sidcay.

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común y/o Local |
|---|---|---|---|
| **Didelphimorphia** | **Didelphidae** | *Didelphis pernigra* | Zariguella / Zorro |
| **RODENTIA** | **Muridae** | *Rattus* sp | Rata |
| **RODENTIA** | **Muridae** | *Mus musculus* | Ratón |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Anoura geoffroyi* | Murciélago |

Se ha obtenido también información respecto al número de individuos según las especies presentes en el APM (ver gráfico 37).

**Gráfico 36:** Número de individuos según la especie registrados en El Chonta.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

**Riqueza Específica (S)**

Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001). La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Feinsinger, 2004).

Con relación al área de estudio, el número total de especies obtenido por el censo de la comunidad es de 4 especies. En este caso, para el análisis (S) se empleó el Índice de diversidad de Margalef que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1998); por lo tanto el APM “El Chonta” está representada con un valor “Muy Bajo” de 1,443, por lo que es evidente la escasa Diversidad del sitio.

**Abundancia**

Para determinar la diversidad alfa se utilizaron los índices de abundancia e índices de equidad; los mismos que consideran el valor de importancia de cada especie; además involucran al número total de especies en la comunidad (Moreno, 2001). Para analizar la abundancia relativa se utilizó un índice de dominancia que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies; así mismo los índices de equidad que expresan la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001; Feinsinger, 2004).

**Aspectos Ecológicos y Preferencias de Hábitat**

Las especies registradas son las típicas del piso zoogeográfico Templado (Albuja, 2001). En el área de influencia se pueden clasificar a los mamíferos en dos grupos alimenticios: el gremio que presentó el mayor número de especies son los Omnívoros con un 75%; seguido por los Nectarívoros con el 25%.

#### 2.5.5.1.4 Especies de mastofauna Endémicas y Amenazadas

Respecto a la presencia de especies endémicas, en la APM no se han registrado especímenes bajo estas características para el Ecuador. Así mismo no se han identificado especies con algún grado de Amenaza, según las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) a nivel nacional asignadas para las especies.

### 2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB)

Este índice se ha obtenido en base a los parámetros de Diversidad, Endemismo y Amenazas de los diferentes grupos evaluados. La escala de valores asignados a los criterios es de 1 a 3; siendo 3 el valor que corresponde a los sitios que presentan mayor importancia en función de los criterios escogidos (Diversidad, Endemismo y Amenazas), y 1 a los que presentan situaciones comunes o de menor relevancia.

**Tabla 11:** Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa en la zona de El Chonta, parroquia de Sidcay.

| ZONAS DE VIDA | FLORA | | | MASTOFAUNA | | | AVIFAUNA | | | HERPETOFAUNA | | | PUNTAJE | ORDEN DE PRELACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D | E | A | D | E | A | D | E | A | D | E | A | | |
| Chonta Sidcay | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 17 | Bajo |

D= Diversidad
E= Endemismo
A= Amenazas

3= Importancia Alta
2= Importancia Media
1= Importancia Baja

El análisis IVB indica que la zona está siendo significativamente intervenida, lo cual hace que la biodiversidad tienda a disminuir.

## 2.6 RECURSOS TURÍSTICOS

Se han identificado los potenciales recursos del área, para lo cual se han empleado Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), dentro del Sistema de Coordenadas UTM referidas al Datum WGS84. En este ámbito, ha sido importante la participación de algunos habitantes del sector para la caracterización de los sitios, así también de los accesos y caminos que conducen a los sitios de interés, los que han sido clasificados según el manual del MINTUR (ver tabla 12).

**Tabla 12:** Clasificación de Recursos Turísticos para la zona de El Chonta, parroquia de Sidcay

| Categoría | Tipo | Subtipo | Atractivos |
|---|---|---|---|
| Recursos Atractivos Naturales y paisajísticos | Montaña | Cordillera | Mirador de Guavishum |
| | Fenómenos especiológicos | Cuevas | Tulunjucto |
| | | | Congona |
| Manifestaciones Culturales | Monumentos Históricos | Arquitectura religiosa | Mirador e Iglesia de San Vicente |
| | | Sitios Arqueológicos, Zonas Arqueológicas, Conjuntos Aislados | Camino del Inca |
| | | | Cementerio antiguo |

Fuente: Adaptado del Manual para la Clasificación de Atractivos Turísticos del MINTUR

### 2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales

#### 2.6.1.1 Mirador de Guavishum

**Ubicación:** Se localiza dentro de un sitio bastante vistoso, dentro de las coordenadas (728146, 9689996), a una elevación de 2932 m.snm.

**Foto 9:** Vista desde la zona alta del cerro El Chonta

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Existen diferentes accesos, siendo uno de los más cercanos, el que se localiza hacia la vía Déleg, a la altura de las coordenadas (728185, 9690689) en una entrada de vía lastrada de aproximadamente 400 m, luego se requiere ascender por un sendero hacia la colina en una distancia de alrededor de 800 m, donde se tiene una visibilidad llamativa desde la zona alta.

Es importante la adecuación de los senderos, ya que estos por el momento presentan tramos de difícil acceso principalmente en la colina, para este caso se deberían colocar pasamanos o estructuras de apoyo, a fin de garantizar la seguridad de los visitantes.

**Estado actual:** Se presenta como una pequeña área, con predominancia de topografía plana; según testimonio de algunos moradores, en épocas pasadas fueron áreas dedicadas al cultivo de cereales y pastizales naturales. Actualmente el sitio se encuentra abandonado,

en lo que respecta al campo agrícola; no obstante se evidencian indicios de pastoreo de bovinos, equinos y ovinos, especialmente en las épocas de proliferación de los pastos naturales.

**Descripción del atractivo:** Básicamente se trata de un lugar para observar las diferentes formas de uso del suelo, en la zona baja y los alrededores; destacándose las parcelas cubiertas de maíz, fréjol, pastos naturales y cultivados. En este contexto, los visitantes deberían aprovechar la visión para fotografiar los sitios llamativos, además de disfrutar del ambiente al aire libre.

#### 2.6.1.2 Cueva de Tulunjuctu

**Ubicación**: Se localiza hacia la cumbre del cerro de “El Chonta”, entre los límites entre la parroquia de Sidcay y la provincia del Cañar, en las coordenadas (728336, 9690816), a una elevación de 2875 m.snm.

**Foto 10:** Vista de la cueva de Tulunjuctu

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Desde la vía principal se necesita recorrer una distancia aproximada de 400 m, hasta ascender a la cumbre del sitio conocido como El Chonta, donde además se tiene una amplia visibilidad del entorno paisajístico del sitio.

**Estado actual:** En la actualidad el lugar carece de las adecuaciones necesarias para brindar una acogida como atractivo para los potenciales visitantes. Por lo tanto, es fundamental que se emprendan acciones que contribuyan al enriquecimiento de la zona como una verdadera forma de llamar a los visitantes, ya sea mejorando las condiciones de acceso y del recurso como tal.

**Descripción del sitio:** Se presenta como una especie de abertura artificial sobre la superficie de la tierra. Las condiciones climáticas y los periodos considerables de tiempo, han ocasionado una significativa alteración de las circunstancias naturales del sitio, provocando que la abertura superficial este tendiendo a su desaparición, como producto de la acumulación de sedimentos que han sido arrastrados especialmente en las épocas de precipitaciones intensas.

### 2.6.1.3 Cueva Congona

**Ubicación:** Se encuentra igualmente en la cumbre de "El Chonta", dentro de las coordenadas (728260, 9690441), a una altitud sobre el nivel del mar de 2900 m.

**Foto 11:** Vista externa de la cueva Congona

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** El recorrido iniciaría desde la vía principal hasta llegar a la cima de El Chonta, de ser el caso, en primera instancia se puede pasar visitando la Cueva de Tulunjuctu, para luego continuar con el trayecto hasta el sitio indicado; para lo cual se requiere recorrer una distancia aproximada de 600 m. Por el momento, en vista de que no existen senderos bien definidos y adecuados, se solicita tomar las precauciones del caso para evitar algún tipo de percance al caminar por la cumbre, debido a que el material se presenta con afloramientos rocosos y resbaladizos.

**Estado actual:** El lugar presenta condiciones favorables para visitar, incluso para acampar por periodos cortos de tiempo y realizar toma de fotografías del sitio y sus alrededores, que se caracteriza por un llamativo paisaje que muestra la diversidad de cultivos de la zona baja; así como los diferentes tipos de uso y cobertura de la tierra. Físicamente se compone de una roca bien estructurada y asentada en una zona de topografía regular, que brinda cierta estabilidad al lugar.

**Descripción del sitio:** La entrada hacia la cueva tiene una dimensión de alrededor de 3 m de ancho por 2 m de alto, lo que facilitaría la movilidad de los posibles visitantes; además presenta una doble salida y entrada, lo cual hace que las personas se puedan movilizar desde la parte Sur de la zona, acampando y disfrutando de la naturalidad del mencionado recurso.

#### 2.6.1.4 Mirador e Iglesia de San Vicente

**Ubicación:** Se encuentra hacia la zona baja del lugar, en las coordenadas (727388, 9689042) a una elevación de 2766 m.snm.

**Acceso:** Al lugar se puede llegar fácilmente, en vista de que existen vías carrozables (lastradas) que inician desde la vía principal, lo cual se necesita recorrer una distancia aproximada de 1,0 Km.

**Estado actual:** Las condiciones de los sitios a ser visitados son muy favorables, en vista de que presentan facilidades de acceso, acompañada de una atractiva vista de la zona.

**Descripción del sitio:** Resulta ideal para realizar observaciones y toma de fotografías del paisaje natural, como también se pueden efectuar recorridos por los pintorescos caminos de piedra que han plasmado las huellas del paso del tiempo y de sus antepasados, quienes hábilmente han sabido formar estructuras de piedra bien cimentadas, que funcionaron y sirven en la actualidad como separaciones de linderos, además de la reducción de los efectos de la erosión del suelo.

#### 2.6.1.5 Camino del Inca

**Ubicación:** Básicamente se trata de un pequeño trayecto de este recurso, que se encuentra a partir de las coordenadas (727945, 9689992), a una elevación de 2810 m.snm.

**Foto 12:** Camino del Inca, en proceso de deterioro

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Se ingresa por la parte Noroeste del predio, desde la vía principal se recorre una distancia de alrededor de 300 m. El trayecto resulta apropiado para ser visitado, no obstante las constantes intervenciones antrópicas están ocasionando la destrucción del recurso, esto implica la apertura de nuevas vías carrozables y la expansión urbana.

**Descripción del sitio:** Actualmente el recurso se encuentra severamente intervenido; sin embargo aún queda un tramo de una longitud de 900 m, el mismo se compone de 2 muros laterales construidos con piedras de diferentes tamaños, de tal forma que se han ensamblado apropiadamente. Las dimensiones promedio son de 1,20 m de alto por 5,20 m de ancho, sufriendo una variación significativa, en los tramos más perturbados, donde algunas de las piedras que conforman la estructura han sido removidas del sitio.

#### 2.6.1.6 Cementerio antiguo

**Ubicación:** Se encuentra en las coordenadas (727924, 9687918) a una altitud sobre el nivel del mar de 2775 m.

**Foto 13:** Muro de piedra, involucra a un posible cementerio

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Se puede ingresar tanto por la parte Norte, como también por la parte Sur de la zona, resultando en este caso, la parte Sur con una menor distancia de recorrido, lo que se requiere caminar por un sendero de aproximadamente 1,8 Km. Cabe indicar que el camino peatonal no se halla bien habilitado, por lo que se necesita de una adecuación de los senderos, a fin de evitar posibles contratiempos para los visitantes.

**Estado actual:** El sitio no ha sido valorado como tal, en vista de que se está interviniendo al interior del mismo con maquinaria agrícola, y los muros de piedra están siendo destruidos en toda su estructura. El cerramiento tiene una superficie aproximada de 2300 $m^2$, y el muro posee una altura de 1,10 m; además se puede divisar hacia la parte Sur una especie de entrada semidestruida.

## 2.7 RECURSOS CULTURALES

El trabajo de identificación de los posibles vestigios arqueológicos existentes al interior del APM “El Chonta” de la parroquia Sidcay, en primera instancia se ha efectuado a nivel de gabinete orientado a la indagación de antecedentes sobre la presencia de lugares arqueológicos; para lo cual se buscó el apoyo de personas conocedoras del lugar para de esta forma poder acceder a la zona.

### 2.7.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar y registrar los recursos arqueológicos y patrimoniales presentes en el APM, a través de técnicas de Inspección Superficial, para valorar y proteger el patrimonio cultural del área.

### 2.7.2 Objetivos específicos

- Identificar los recursos arqueológicos y patrimoniales presentes en la APM El Chonta de la parroquia Sidcay.
- Describir, registrar y georeferenciar los recursos arqueológicos y patrimoniales presentes en la zona de estudio.

### 2.7.3 Trabajo de campo

Para la verificación *In Situ* se empleó una técnica de Inspección Superficial, la misma que forma parte del reconocimiento de los sitios arqueológicos. Esta técnica es desarrollada de forma rápida, permite generar los registros de patrimonio cultural del área, para su posterior valoración y por ende su protección a nivel local. Cabe indicar que en este estudio no se han realizado excavaciones arqueológicas o calicatas.

La detección ha tratado de la identificación positiva de un conjunto de restos materiales como artefactos que demuestren indicios de actividad humana en el pasado.

### 2.7.4 Descripción de sitios

En esta fase se han realizado caminatas al interior de la zona, para proceder a registrar los distintos elementos arqueológicos como son las estructuras calificadas como vivienda, posibles miradores o puntos de vigilancia, terracería agrícola, muros aislados, caminería, reservorios y depósitos de materiales culturales.

### 2.7.4.1 Segmento del Camino del Inca

Tiene su inicio dentro de las coordenadas (727945, 9689992), a una altitud de 2810 m.snm. Este segmento se ubica hacia la parte Noroeste del predio, mide aproximadamente 900 m de largo por 5,20 m de ancho y 1,20 m de alto; el trayecto continúa hacia el Norte, donde posiblemente conseguiría unirse a la actual vía que conduce hacia el cantón Déleg. Cabe indicar que las constantes intervenciones antrópicas como son el sobrepastoreo, establecimiento de cultivos y pastizales; además de las expansiones urbanas han ocasionado que casi en su totalidad el recurso esté desapareciendo.

**Foto 14:** Vista de segmento de camino del Inca con muros de piedra, zona de El Chonta

Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.7.4.2 Cerramiento de piedra (cementerio antiguo)

Se localiza en las coordenadas (727945, 9689992), a una elevación de 2810 m.snm. El cerramiento tiene una extensión aproximada de 2300 $m^2$ y una altura del muro de piedra de 1,10 m; hay que mencionar que el grado de intervenciones antrópicas en el sitio es severo, en vista de que se están destruyendo los cercos de piedra y además se ha intervenido con maquinaria agrícola al interior del recurso. Existen versiones de algunos moradores que este recinto sirvió para brindar sepultura a personas que provenían de sectores aledaños, incluso algunos sostienen que posiblemente se efectuaban algún tipo de ritual (ver foto 15).

**Foto 15:** Vista de cerramiento de piedra, posible cementerio antiguo, El Chonta Sidcay

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En los contornos de este lugar se pueden observar unas especies similares a microreservorios artificiales de un radio aproximado de 1,5 m, los cuales están cercados con piedras acomodadas de acuerdo a la forma de la estructura (circular). En este caso, puede darse la situación de adecuaciones de infraestructuras de épocas pasadas que fueron utilizadas para algún tipo de ritual o para cosecha de agua, en vista de que la zona en general carece de afloramientos naturales de agua.

**Foto 16:** Presencia de estructuras que se asemejan a microreservorios artificiales, El Chonta

Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.7.4.3 Laguna

Se localiza dentro de las coordenadas (727876, 9690320) a una elevación de 2820 m.snm. Tiene un área aproximada de 8000 $m^2$, considerando el perímetro máximo que aparentemente cubre la superficie del agua en la estación lluviosa; no obstante en verano el contenido de agua es relativamente bajo, propiciando apenas caudales para la sobrevivencia de algunas especies de plantas acuáticas, las que se ubican principalmente hacia el centro del sitio. Por otra parte, la vegetación que rodea al lugar es herbácea, la misma que se emplea para el pastoreo de los animales presentes en el sitio, como son bovinos, equinos y ovinos.

**Foto 17:** Laguna natural en la zona de El Chonta, Sidcay

Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.7.4.4 Muro de piedra

Esta estructura artificial se localiza en las coordenadas (727864, 9690327) en la cota de los 2820 m.snm. Se trata de un muro destruido en gran parte; sin embargo se puede apreciar una parte de la construcción que posiblemente correspondería a una especie de cerramiento en forma de circunferencia de un diámetro aproximado de 1,80 a 2,0 m. Las piedras de arenisca han sido colocadas de forma secuencial de tal modo que forman un acople adecuado que determina estabilidad de la estructura. Se debe indicar que las intervenciones en el sitio han ocasionado que el recurso este tendiendo a la desaparición si no se toman las precauciones y valoración del caso.

**Foto 18:** Muro de piedra en forma circular, El Chonta Sidcay

Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.7.4.5 Muros de terraza y linderos

Este tipo de estructuras se hallan hacia la parte Sureste del predio, entre los límites con la provincia del Cañar, dentro de las coordenadas aproximadas (727930, 9688314); comprenden restos de pequeños tramos levantados con piedras de mediano y gran tamaño de dimensiones variantes; el recurso mide aproximadamente 20 m de largo por 1,0 m de alto y 0,80 m de ancho. Se debe mencionar que gran parte de estos muros han sido destruidos, por esta razón se pueden encontrar tramos asociados al crecimiento de especies leñosas como la retama, shadán; además de herbáceas y algunas plantas de penco negro.

**Foto 19:** Muros de terraza construidos con piedras del sector, El Chonta Sidcay

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En la zona baja del APM también es común encontrar este tipo de estructuras que aportan en la protección de las parcelas productivas, especialmente evitando que se activen los fenómenos erosivos, con la consecuente pérdida del suelo fértil; así también sirven como linderos entre los propietarios de los predios.

### 2.7.4.6 Material cerámico

En vista de que no se han realizado excavaciones arqueológicas, este tipo de materiales no han sido encontrados a determinadas profundidades; no obstante algunas de estas muestras fueron observadas hacia la parte Noreste del predio, en las coordenadas (728146, 9689996), donde se forma una pequeña planicie que posiblemente en siglos pasados pudo servir de asentamiento para alguna población de la época; además el sitio se presta para tener una visibilidad muy clara del entorno (ver foto 20).

**Foto 20:** Material cerámico encontrado en el APM El Chonta, Sidcay

**Fuente:** Fotografías facilitadas por el Sr. Oswaldo Bravo, 2013

### 2.7.4.7 Material lítico trabajado

Se han encontrado algunos artefactos tallados en piedra, lo que potencialmente demuestra tanto la provisión de materiales como la habilidad que tuvieron los antiguos artesanos, quienes se habrían provisionado de insumos procedentes del sitio.

**Foto 21:** Formas talladas en piedra encontradas en el APM El chonta, parroquia Sidcay

**Fuente:** Fotografías facilitadas por el Sr. Oswaldo Bravo[1], 2013

[1] El señor Oswaldo Bravo es habitante del sector “El Guabo”, APM “El Chonta” de la parroquia Sidcay.

# CAPÍTULO III

## 3. Zonas de vida de las ABVP

El ámbito ecosistémico donde se emplaza él área estudiada se ha analizado a partir de los trabajos de Sierra (1999) y el Ministerio del Ambiente (Báez *et al.*, 2010); por lo tanto los resultados denotan la existencia de una zona de vida.

### 3.1 Matorral húmedo montano (Sierra, 1999)

Comprende los valles relativamente húmedos entre 2000 y 3000 m.snm que se encuentran en el callejón interandino. La vegetación original está en su mayor parte destruida y ha sido reemplazada por cultivos y por bosques de *Eucalyptus globulus*. Los remanentes de vegetación original se encuentran generalmente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles. Los matorrales o los pequeños remanentes de bosques naturales pueden presentar una composición de especies distintas entre localidades, dependiendo del grado de humedad y el tipo de suelo. En Azuay, *Oreopanax avicenniifolius* es frecuente; a diferencia de lo que ocurre en los valles del Norte, donde se puede encontrar especies de tierras bajas junto a especies andinas. Las cadenas montañosas bajas ofrecen condiciones particulares para que se produzcan estas características.

# CAPÍTULO IV

## 4. PLAN DE MANEJO

### 4.1 Visión

En el APM de “El Chonta” se ha implementado un modelo de ordenamiento del territorio, mediante la identificación de zonas potencialmente homogéneas, que promueven la conservación de la integridad ecológica y la biodiversidad de los ecosistemas; además del uso racional de los recursos con sus bienes y Servicios Ambientales, favoreciendo el desarrollo socioeconómico igualitario y sustentable de los habitantes de las comunidades beneficiarias.

### 4.2 Misión

Favorecer la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, aplicando las estrategias y normativas desarrolladas en el Plan, las mismas que están vinculadas al modelo del PDOT del cantón Cuenca.

### 4.3 Horizonte del Plan

En la elaboración del PMI han intervenido procesos de carácter social, ambiental e institucional, que hacen que el plazo de ejecución sea largo. En este caso, el horizonte está enfocado a la conservación de la biodiversidad de las APM, tratando de vincularse al desarrollo sustentable de la población beneficiaria; por lo que es fundamental el establecimiento de alianzas estratégicas entre los actores directos y las instituciones afines, quienes deberán aportar al alcance de la visión del Plan.

Por lo indicado, el PMI tendrá un periodo de duración de aproximadamente 15 años, tiempo en el cual se deberán alcanzar los objetivos y metas propuestas, sin descartar la posibilidad de que sea reformulado o reajustado en función del tiempo y de las circunstancias.

### 4.4 OBJETIVO GENERAL

Promover el ordenamiento del territorio, mediante la delimitación de áreas homogéneas, que permitan el uso óptimo de los recursos naturales, y su contribución en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

#### 4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y delimitar unidades de manejo homogéneas, en función de sus potencialidades y limitaciones técnicas, sociales y ambientales.

- Promover la cooperación local y nacional para el intercambio de experiencias y apoyar al cumplimiento de los propósitos del Plan.
- Alcanzar la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes, en la gestión para la difusión de la importancia socioeconómica que representan las APM.
- Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que favorezcan el incremento de la productividad en la zona.
- Incentivar el desarrollo del conocimiento técnico-científico interdisciplinario, para que sea aplicado al manejo y conservación de los ecosistemas naturales-culturales y su biodiversidad.

## 4.5 ZONIFICACIÓN

### 4.5.1 Criterios

Los aspectos considerados para la zonificación son de carácter social, técnico, legal y ambiental; por lo que se han enfatizado los temas concernientes a los componentes técnicos y sociales.

**Técnicos:** En este caso, se han considerado a la cobertura vegetal y la topografía. El primero de los parámetros influye en la estructura florística de la zona, determinando su riqueza, biodiversidad y el estado de afectación y/o conservación. Por otro lado, las condiciones del relieve determinan la predominancia de sitios con pendientes escarpadas o planas, que en el primer caso han favorecido el desarrollo de suelos de baja aptitud de uso, y en segundo plano se pueden encontrar perfiles con mejor aptitud para el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias.

**Sociales:** Es fundamental establecer una interacción de los diferentes componentes y parámetros que intervienen en la elaboración del Plan, con la parte social; cuya particularidad aporta significativamente en la consecución de objetivos, en especial de quienes se encuentran habitando las APM, que son consideradas de extrema fragilidad ambiental.

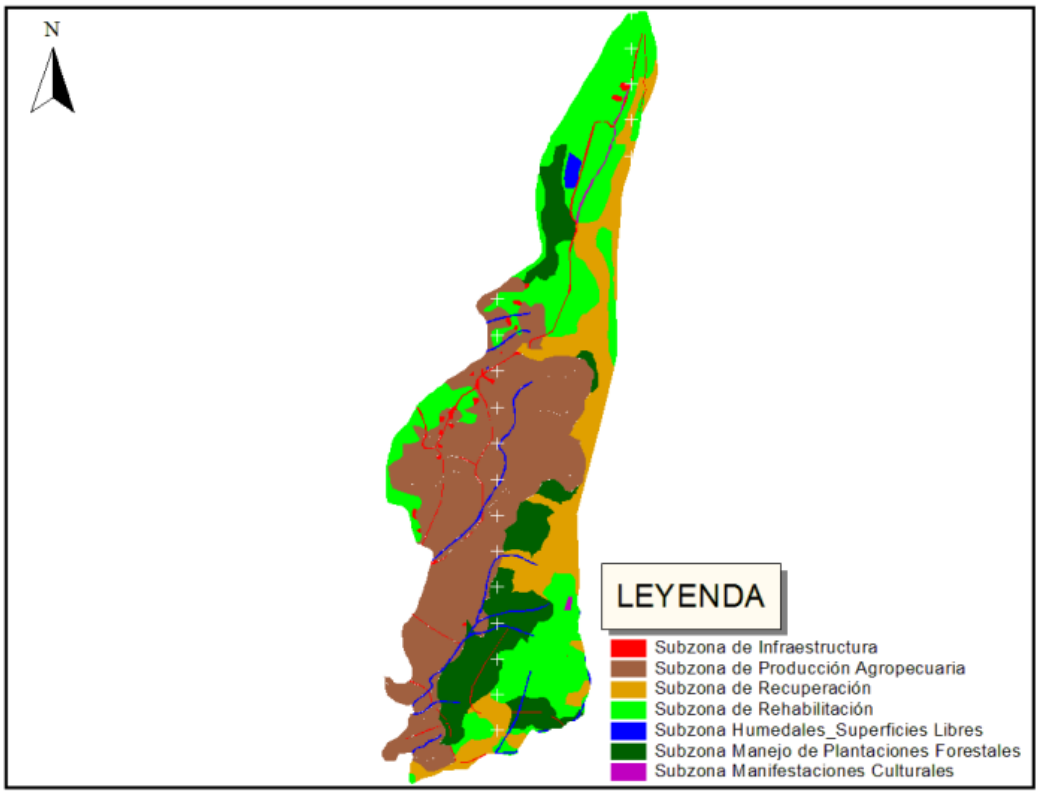
Los factores legales y ambientales están contemplados en las leyes y ordenanzas del Estado, correspondiendo a las autoridades competentes la difusión a nivel de beneficiarios/as, para que se facilite su aplicación directamente en las zonas de incidencia.

## 4.6 CATEGORIAS

Con el propósito de identificar las zonas de manejo del predio de “El Chonta” se ha empleado la Norma 039 propuesta por el MAE, en el capítulo II Plan de Manejo Integral, artículo 7; en la que define para la elaboración de los PMI, unidades de manejo con características y objetivos especiales. Como resultado de la aplicación de esta Norma, en el área de estudio se han definido tres zonas: Zona de Protección Permanente (ZPP), Zona para Otros Usos (ZOU) y la Zona para Manejo de Bosque (ZMB).

Seguidamente, a partir de las zonas definidas, se han determinado subzonas de manejo, que se caracterizan por sus potencialidades y limitaciones, bajo los enfoques de conservación, producción, ó de restauración de las funciones ecológicas, para aquellas áreas que han sido afectadas significativamente en su estructura física, debido a las acciones antrópicas.

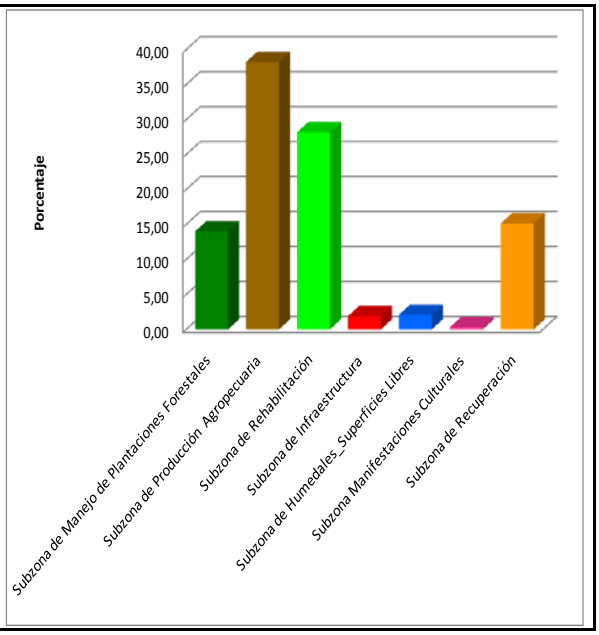
**Figura 7:** Distribución de zonas homogéneas de manejo, para la zona de “El Chonta”, Sidcay




Respecto a las principales características de las zonas, los resultados indican que la ZPP tiene una superficie de 54,74 hectáreas, lo que representa el 17,60% de la superficie total; la ZOU resulta ser la que mayor extensión abarca, representando en este caso a 212,65 hectáreas, equivalentes al 68,37%; finalmente la ZMB, tiene un área de 47,62 hectáreas, correspondientes al 14,03% (ver tabla 13).

**Tabla 13:** Resumen de resultados de zonificación para el predio de El Chonta, Sidcay

| ZONA | Subzonas | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| Zona para Manejo de Bosque (ZMB) | Subzona de Manejo de Plantaciones Forestales | 43,62 | 14,03 |
| Zona para Otros Usos (ZOU) | Subzona de Producción Agropecuaria | 118,98 | 38,26 |
| | Subzona de Rehabilitación | 87,71 | 28,20 |
| | Subzona de Infraestructura | 5,95 | 1,91 |
| Zona de Protección Permanente (ZPP) | Subzona de Humedales_Superficies Libres | 6,55 | 2,11 |
| | Subzona Manifestaciones Culturales | 1,02 | 0,33 |
| | Subzona de Recuperación | 47,17 | 15,17 |
| **TOTAL** | | **311,01** | **100,00** |




### 4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP)

Se incluyen las áreas a lo largo de los ríos, o de cualquier curso de agua permanente, por lo que considera el nivel más alto de las aguas en la época de creciente, en faja paralela a cada margen. Además se hallan las zonas que por sus condiciones físicas de suelos, topografía, cobertura vegetal y el grado de intervención, actualmente presentan riesgos de erosión, por lo que amerita el empleo de alternativas de recuperación.

Por otra parte en el sitio se han divisado manifestaciones culturales, que muestran vestigios de intervenciones de asentamientos humanos de siglos pasados, por lo que se consideran como recursos culturales que necesariamente tienen que ser protegidos de forma física y socialmente; es decir la población tiene que emprender acciones de valorización cultural de la zona.

#### 4.6.1.1.1 Subzona Manifestaciones Culturales (ZPP_SzMc)

Esta zona ocupa una extensión de 1,02 hectáreas, lo que representa al 0,33% de la superficie total; en este caso el rango altitudinal se halla entre los 2820 a 2840 m.snm. La temperatura promedio tiene valores de 12,6 ºC, reflejando condiciones predominantes que se asemeja a un clima de trópico fresco.

Los principales grupos de suelos corresponden a los Haplic Regosol, que se caracterizan por ser perfiles minerales débilmente desarrollados en materiales no consolidados, los

mismos suelen ocupar extensiones de tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas.

En la subzona se pueden encontrar estructuras que se asemejan a caminos muy antiguos, con muros de piedra que cubren los bordes, simulando a una especie de protección artificial; hacia la parte Sur del predio se divisa también un cerramiento con un muro de piedra, que según relatos de los habitantes, se trataría de un antiguo cementerio (ver foto 22).

El **objetivo** de la zona es lograr la protección y conservación del área, mediante alternativas de capacitación, para lograr la sensibilización social, cultural y ambiental de los pobladores.

**Foto 22:** Áreas de Patrimonio Cultural, zona El Chonta, de la parroquia Sidcay

**Normas para la zona:**

Acciones permitidas:

- Emprender proyectos ecoturísticos controlados, con el afán de difundir el valor cultural del área, tanto a propios como extraños.
- Realizar proyectos de investigación científica, para determinar los rasgos y características de los vestigios existentes, y que puedan develar la historia ancestral del área.
- La restauración de los monumentos que han sido destruidos, basándose en criterios técnicos, para que se trate de asemejar a las condiciones naturales del lugar.

Acciones condicionadas:

- Efectuar labores de limpieza del tramo identificado como el Qhapak ñan (camino del inca).

Acciones prohibidas:

- Las intervenciones antrópicas que impliquen la destrucción física de los monumentos históricos identificados, así como otras estructuras que resultaren descritas en el transcurso del tiempo.

- El empleo de maquinaria pesada, la misma que acelera el proceso de destrucción del área, y activa los fenómenos erosivos de los suelos, cuyos perfiles han demostrado susceptibilidad erosiva.

#### 4.6.1.1.2 Subzona de Humedales_Superficies Libres (ZPP_SzH_SL)

Esta subzona tiene una superficie de 6,55 hectáreas, lo que equivale al 2,11% de la extensión total de la APM. Se encuentra dentro de un rango altitudinal de entre 2560 a 2820 m.snm, lo que hace que prevalezcan temperaturas de 12,6 a 14,5 ºC.

Básicamente comprende las quebradas y/o vertientes, y los cuerpos de agua natural, como son las lagunas; hay que indicar que en la zona, los cursos de agua tienen la particularidad de ser intermitentes; es decir contienen caudal solamente en la estación lluviosa.

El **objetivo** de la zona es preservar la estructura de los cauces intermitentes, a través de la reforestación de las márgenes, para la conducción del agua de escorrentía superficial en la estación de invierno.

**Foto 23:** Presencia de una especie de laguna en la parte Noreste del predio

**Normas para la zona:**

Acciones permitidas:

- La promoción de campañas de sensibilización y educación ambiental, que incidan en la reducción de la contaminación de los cuerpos de agua; de ser el caso, las autoridades e instituciones con competencia deberán implementar estrategias de limpieza de los cauces.

- La recuperación de la vegetación de ribera, con el propósito de disminuir los indicios de alteración en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.

Acciones condicionadas:

- La conexión de desagües hacia los cauces, ya sea para eliminación de desechos, ó para otros fines que ocasionen contaminación del área.

Acciones prohibidas:

- La desviación de los cauces normales, debido a que suelen producirse efectos erosivos en áreas susceptibles a estos fenómenos.
- La obstrucción y contaminación de los cauces, ya sea con desechos orgánicos (basura, restos de madera), e inorgánicos, como son las fundas, plásticos, botellas.

#### 4.6.1.2 Subzona de Recuperación (ZPP_SzRe)

La subzona está integrada por áreas que se han desarrollado en pendientes escarpadas y suelos con horizontes poco profundos y de baja productividad, siendo su aptitud únicamente para pastoreo intensivo especialmente en la estación de invierno. El rango de altitud comprende valores de 2560 a 2920 m.snm, mostrando temperaturas de entre 11,8 a 14,5 $^{o}$C.

Los suelos del área están representados por asociaciones de Haplic Regosol-Vertic Cambisol, cuya característica principal es una incipiente formación, lo que desencadena en severos procesos erosivos que conducen a la degradación de la capa arable; la vegetación predominante son las gramíneas (ver foto 24).

El **objetivo** de la zona es recuperar las áreas que están siendo amenazadas por efectos erosivos, por medio de actividades de revegetación, para reducir la pérdida del suelo, y asegurar la restauración de los ecosistemas naturales.

**Foto 24:** Zona con pendientes escarpadas y activación de fenómenos erosivos

**Normas para la zona:**

Acciones permitidas:

- Las actividades de manejo de las plantaciones de eucalipto y pino existentes en esta zona, para lo cual se deben realizar podas y raleos; con la finalidad de lograr la madurez comercial de los árboles.
- La recuperación de las áreas intervenidas, favoreciendo la regeneración natural y/o revegetación con especies nativas, principalmente en aquellas zonas que han soportado los efectos de la erosión.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías y caminos existentes, los mismos que son empleados para el tránsito motorizado.

Acciones prohibidas:

- La introducción de especies exóticas de cualquier género y especie, debido a que las condiciones de suelo son desfavorables, por lo que es recomendable favorecer la regeneración natural, evitando el sobrepastoreo y la deforestación.
- El empleo de maquinaria pesada, debido a que las condiciones topográficas y edafológicas resultan desfavorables para el desarrollo de este tipo de actividades.

### 4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB)

En la zona se observan bosquetes de plantaciones de eucalipto, las mismas que se han establecido en áreas con pendientes altas, con tendencia a ser escarpadas. En este sentido,

el aprovechamiento de la madera es un tanto agresivo, sin considerar el estado físico de los árboles (madures comercial); además los restos de la madera suelen ser abandonados en el campo y junto a las quebradas, lo que ocasionan no solo la obstrucción de los cauces, sino también se convierten en focos de posibles incendios forestales.

#### 4.6.2.1 Subzona para Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPF)

Comprende una superficie de 43,62 hectáreas, lo que corresponde al 14,03% del área total de estudio. El rango de altitud se encuentra entre los 2580 a 2820 m.snm, lo que denota la predominancia de temperaturas promedio de entre 12,6 a 14,4 ºC.

Los principales grupos de suelos corresponden a los Haplic Regosol y los Vertic Cambisol, los mismos que se caracterizan por una meteorización ligera a moderada, lo que resulta en una baja aptitud de uso, especialmente aquellos que se han formado en pendientes escarpadas, por lo que la mejor alternativa es la conservación en su estado natural.

El **objetivo** de esta zona es conseguir el aprovechamiento paulatino de los árboles que han alcanzado su madurez comercial, empleando planes y programas de corta debidamente aprobados por las autoridades competentes, para que después estas áreas sean reemplazadas por especies nativas.

**Foto 25:** Áreas recubiertas de Bosque Plantado de eucalipto (*Eucalyptus globulus*)

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La elaboración y ejecución de programas de corta para el aprovechamiento de la madera de acuerdo a las normas legales vigentes, que permitan la obtención de la licencia de aprovechamiento forestal maderero otorgada por el Ministerio del Ambiente.

- La regeneración natural de las áreas intervenidas, favoreciendo el crecimiento de especies nativas, luego del aprovechamiento comercial de la madera.

- El manejo silvicultural de las plantaciones establecidas, como un mecanismo que contribuya a la obtención de madera de buena calidad, desde luego tratando de que las especies nativas sobresalgan en crecimiento y abundancia.

Acciones condicionadas:

- La regeneración y/o rebrote de las especies de eucalipto, debido a que se incrementa la competencia interespecífica, evitando que las plantas nativas se restablezcan con facilidad.

Acciones prohibidas:

- El establecimiento de nuevas plantaciones forestales con fines comerciales en áreas consideradas de extremada fragilidad ambiental, como son aquellas con pendientes escarpadas y suelos de baja aptitud forestal.

### 4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU)

Comprende las áreas donde se han desarrollado actividades agropecuarias, infraestructura para vivienda, desarrollo vial y otras construcciones. En esta zona por sus condiciones naturales permite el desarrollo de actividades de producción sustentable; por lo que se puede encontrar pastizales, cultivos, potreros, viviendas, entre otros.

Las actividades agroproductivas tienen que ver con el manejo de cultivos de maíz, fréjol, haba, hortalizas, que son especies que permiten el autosustento familiar; además de pequeños excedentes que son comercializados en mercados locales.

#### 4.6.3.1 Subzona de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa)

Se halla hacia el Oeste del predio, ocupando las pendientes planas y ligeramente inclinadas; en este sentido ha resultado ser la zona con mayor extensión, alcanzando las 118,98 hectáreas, que representan al 38,26% de la superficie total. El rango de altitud se halla entre los 2560 a 2800 m.snm, cabe indicar que la definición de la zona ha sido afectada por las condiciones topográficas y de suelo, lo que en parte a definido la altitud máxima para esta zona (ver foto 26). Así mismo, las temperaturas corresponden a valores que se hallan entre los 12,6 a 14,5 ºC.

Los suelos tienen predominancia de diferentes perfiles, entre los que se encuentran los grupos de Vertic Cambisol, Haplic Regosol y Chromic Vertisol. Los vertisoles se encuentran

en las partes más planas, y se caracterizan por el contenido alto de arcilla, lo que les hace un tanto difíciles de trabajar; sin embargo al aplicar las medidas correctas de manejo, resultan suelos con una alta aptitud agropecuaria. La fertilidad química resulta ser aceptable, con un pH de entre 5,5 a 6,0; el contenido de materia orgánica es Medio, y la composición de NPK oscila entre valores Medios y Bajos.

Al contrario los grupos de suelos Haplic Regosol, son poco profundos y por lo general dominan las áreas con pendientes onduladas, lo que les hace aún altamente susceptibles a los fenómenos erosivos, debido a sus características físicas que denotan una débil estructura de sus agregados; es decir tienen un proceso lento de formación.

En cuanto al uso actual de esta zona, la misma está siendo utilizada para el establecimiento de cultivos semitardíos y que sirven de autosustento familiar, entre estos se destacan el maíz, fréjol, papas, habas, hortalizas; algunos cereales como la cebada, trigo y avena. Los pastizales tienen una significativa importancia, debido a que constituyen el alimento de bovinos, ovinos y animales menores; en este caso es común encontrar especies de rye grass (*Lolium multiflorum*), alfalfa (*Medicago sativa*); además de especies de pastos naturales que se han diseminado extensamente en la zona, formando parte de sistemas de pastoreo extensivos, especialmente en épocas de invierno.

El **objetivo** de la zona es garantizar la seguridad alimentaria y la mejora de la calidad de vida de los habitantes, mediante el uso óptimo de los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, para reducir los impactos negativos y el deterioro de los ecosistemas naturales.

**Foto 26:** Diferentes formas de cultivos y pastizales en la zona de producción agropecuaria

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La implementación y ejecución de programas y proyectos a nivel de finca, empleando para el efecto insumos locales, con lo cual se disminuya la entrada de insumos externos, que tienden a elevar los costos de producción, inclusive suelen afectar la salud de los ecosistemas.

- El establecimiento de sistemas de producción agrícola y de crianza, con enfoque sostenible-sustentable, para garantizar la integridad de los ecosistemas del área.

- La capacitación y la asistencia técnica que incentiven a la obtención de mejores índices de producción y productividad, y que garanticen el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos.

- La construcción de sistemas para almacenamiento artificial de agua, así como la cosecha de aguas lluvias para dotar de riego a los cultivos en las épocas de mayor demanda hídrica, incluso contrarrestar en parte los efectos de la variación climática.

- El empleo de sistemas de riego alternativos y/o presurizados, que permitan la optimización del recurso hídrico, y reduzcan la pérdida de suelo a causa de efectos erosivos.

- La señalización y disposición de material divulgativo, que propicien la información para propios y extraños, sobre la importancia ambiental de las APM, con sus respectivas zonas, las mismas que presentan potencialidades y/o limitaciones sociales, técnicas y ambientales.

- Propiciar el establecimiento de sistemas agroforestales, que constituyen asociaciones diversas de árboles, arbustos y cultivos, sobre todo en terrenos entre el 30 al 50% de pendiente.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías carrozables existentes, para las cuales previamente deberán regirse a las normativas impuestas por las autoridades competentes.

Acciones prohibidas:

- El establecimiento de urbanizaciones y/o asentamientos humanos masivos, lo que haría que el suelo soporte fuertes presiones; además de la reducción de las áreas productivas, provocando indirectamente las expansiones hacia las zonas con vegetación nativa y de baja aptitud agropecuaria.
- El empleo de productos y/o plaguicidas que se hallan dentro de la Categoría Toxicológica, correspondiente a “Extremadamente Peligrosos-Ia” y “Altamente Peligrosos-Ib”, cuya coloración de la franja es Roja; debido a que no solo resultan riesgosos para la salud de las personas, sino también afectan la calidad de los ecosistemas.
- La expansión de las áreas agrícolas actuales, sobre terrenos de bosque y otra vegetación leñosa, terrenos con pendientes mayores al 50%, y áreas de alto valor ecológico.
- El pastoreo de ganado vacuno y equino sobre terrenos con pendientes mayores al 50%, sobre áreas protegidas, y de alto valor ecológico como: áreas de bosque y chaparros con especies nativas y sobre márgenes de protección de ríos y quebradas.

#### 4.6.3.2 Subzona de Infraestructura (ZOU_SzIn)

En esta subzona se encuentran clasificadas e identificadas las diferentes edificaciones e infraestructura vial. El área tiene extensión de 5,95 hectáreas, equivalentes al 1,91% del territorio total (ver foto 27). El rango de altitud se halla entre los 2580 a 2860 m.snm, resultando con valores de temperaturas promedios de entre 12,3 a 14,4 ºC.

El **objetivo** de esta área es promover el ordenamiento territorial respecto al establecimiento de edificaciones e infraestructuras, mediante la aplicación de técnicas de construcción y ubicación adecuada, para evitar riesgos por la activación de fenómenos geológicos.

**Foto 27:** Infraestructura de viviendas, accesos peatonales y carrozables

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La provisión de los servicios básicos, como la evacuación de aguas servidas, para las viviendas que carecen de este beneficio y las nuevas edificaciones, con el fin de evitar riesgos de contaminación y/o alteración de los cuerpos y los ecosistemas acuáticos en general.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías carrozables existentes y que tiendan afectar las áreas identificadas como vulnerables física y ambientalmente, en pendientes escarpadas, y áreas de rehabilitación ecológica de funciones y aquellas que se encuentren en proceso de recuperación, debido a que son ecosistemas que mantienen diversas formas de flora y fauna silvestre.

Acciones prohibidas:

- La contaminación de las áreas naturales, fuentes y cursos de agua, ya sea con desechos orgánicos e inorgánicos, los mismos que inciden en la calidad de los ecosistemas acuáticos

#### 4.6.3.3 Subzona de Rehabilitación (ZOU_SzRh)

Esta zona ocupa alrededor de 87,71 hectáreas, las mismas que representan el 28,20% de la superficie total del territorio evaluado (ver foto 28). El rango de elevación corresponde a altitudes de entre 2560 a 2900 m.snm, prevaleciendo por lo tanto, valores promedios de temperaturas de 12 a 14,5 ºC.

Los grupos de suelos Haplic Regosol, se hallan distribuidos extensamente en la zona, los mismos tienen una débil formación, lo que define a perfiles de baja aptitud y una alta susceptibilidad a la erosión; siendo en este caso la conservación de la vegetación y la restauración, como las mejores acciones de protección de la zona.

Específicamente se trata de áreas que han sido sometidas a fuertes presiones antrópicas y fenómenos naturales que han deteriorado la estructura física de los suelos y la cobertura vegetal; en este sentido se hacen presentes extensas superficies de suelo desnudo, pequeños parches de arbustos y sitios propicios a hundimientos y deslizamientos.

El **objetivo** de la zona es recuperar las áreas degradadas mediante estrategias de conservación y manejo de suelos, para limitar el avance de la frontera agrícola hacia áreas vulnerables, y además de reducir la pérdida de la fertilidad natural del suelo.

**Foto 28:** Áreas con afectaciones de tipo antrópica y susceptibles a la erosión

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La capacitación y la asistencia técnica, en temas de recuperación y conservación de los recursos naturales, con la finalidad de reducir el deterioro de la biodiversidad de la zona.
- La implementación de sistemas silvopastoriles que tengan como función la protección del suelo y los animales, para lo cual se deberán tener densidades adecuadas de plantación, por ejemplo 150 árboles/hectárea, la misma que se consigue plantando las especies nativas a una distancia de 8 x 8 m.

Acciones condicionadas:

- La expansión de la frontera agrícola, por la razón de que los suelos presentan propiedades físicas y químicas de limitada aptitud agropecuaria.

Acciones prohibidas

- El desarrollo de actividades relacionadas con extracciones mineras y demás recursos naturales existentes en la zona.

# CAPÍTULO V

## 5. PROGRAMAS Y PROYECTOS

### 5.1 Programa de Producción Agropecuaria

En la zona de estudio, el diagnóstico biofísico ha demostrado que existen áreas con potencial agrícola y pecuario, donde se han establecido algunos cultivos y pastizales; esta característica ha motivado el desarrollo de este programa, con la finalidad de fortalecer las estrategias productivas, y desde luego fomentar nuevas técnicas que garanticen la seguridad alimentaria de la población beneficiaria.

#### 5.1.1 Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de la producción y la productividad en las zonas de producción agropecuaria, mediante el enfoque de sostenibilidad y uso eficiente de los recursos, para aportar al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de las APM.

##### 5.1.1.1 Objetivos específicos

- Alcanzar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, físicos, y socioeconómicos, mediante la articulación del PMI a la propuesta de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), del cantón Cuenca.
- Incentivar hacia la tecnificación de la producción agropecuaria, mediante alternativas viables de capacitación, investigación y asistencia técnica, aplicables al entorno, para que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles en el área.
- Mejorar las condiciones socioeconómicas de la población beneficiaria, a través de la diversificación de la producción, para reducir el impacto negativo hacia los sectores de baja aptitud agropecuaria.

#### 5.1.2 Estrategias

- Crear calendarios de planificación productiva (épocas de siembras y cosechas), basados en la oferta y la demanda de los mercados locales y nacionales.
- Incentivar el enfoque de valor agregado a la producción, a través de un análisis de la oferta y la demanda insatisfecha, para captar nuevos y mejores canales de comercialización.
- Obtener una producción de calidad, por medio de técnicas de cultivo agroecológicas, para que satisfagan las exigencias de los mercados competitivos.

- Emplear estrategias de sostenibilidad social, técnica y ambiental, a través de la generación y el fortalecimiento de los conocimientos locales y que sean fácilmente replicables en el entorno territorial.

### 5.1.3 Periodo de ejecución

Este programa tendrá una duración mínima de cinco años, periodo que servirá también para evaluar los resultados alcanzados, y el impacto causado en la zona de incidencia, así como en las poblaciones dedicadas a este tipo de actividades al interior de la APM.

### 5.1.4 Proyectos del Programa

El programa comprende el desarrollo de proyectos a nivel de factibilidad, como son el cultivo y manejo de hortalizas, la crianza y manejo de animales menores (cobayos); además de los perfiles de proyectos sobre captación de aguas lluvias.

## 5.2 Programa de Desarrollo Comunitario y Educación Ambiental

Con la implementación de este programa se trata de incorporar a las comunidades beneficiarias de alguna manera en la gestión del manejo de las APM. En este sentido, los grupos humanos deben estar consientes, de que la mayor presión existente hacia los recursos naturales de las áreas protegidas provienen de las personas que habitan estos territorios, y gradualmente las tierras son intervenidas con fines de asentamientos y expansiones urbanas; por lo que en la mayoría de los casos, dificulta la labor de las instituciones y autoridades competentes.

La concepción sobre el manejo actual de las APM, debe orientar parte de su gestión para enfrentar este tipo de problemáticas, las que en varios de los casos se encuentran fuera de la jurisdicción de las áreas, y a pesar de no caer dentro del campo de responsabilidad de la administración y manejo, el actuar en apoyo al desarrollo comunitario, si constituye una de las principales estrategias para mejorar la relación con las poblaciones directa e indirectamente beneficiarias, y por consiguiente la gestión administrativa y de manejo de la zona.

Con relación a lo expuesto, el presente programa, dentro del contexto general del manejo propuesto para la APM, busca convertirse en una herramienta de interrelación y/o convivencia entre la zona y sus habitantes y las áreas de influencia. Esta interrelación, en primera instancia deberá promover la concienciación sobre las amenazas y problemas que enfrentan las áreas protegidas, y determinar el accionar de las poblaciones para disminuir estas amenazas; en segundo plano, es trabajar en los aspectos de educación ambiental con

los miembros de las comunidades para crear conciencia ambiental, y sean estos quienes se encarguen de cuidar sus territorios y los recursos existentes.

### 5.2.1 Objetivo general

Promover un cambio de actitudes y comportamientos en los habitantes de la APM, a través de una mejora en el conocimiento del valor de la biodiversidad y los ecosistemas, que contribuya a reducir el nivel de conflictos existentes y favorezca una relación más armónica entre el ser humano y el ambiente, permitiendo además interiorizar en la vida cotidiana de los habitantes de las comunidades la concepción de que la conservación del capital natural constituye la mejor garantía para alcanzar un desarrollo humano social, económico y ambientalmente sustentable.

#### 5.2.1.1 Objetivos específicos

- Motivar a las personas y grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas ambientales para asegurar que se adopten medidas apropiadas al respecto.
- Establecer una práctica de estímulos y desestímulos socio-individuales, como una manera de crear emulación y reconocimiento por las buenas acciones y comportamientos positivos en pro de la naturaleza y del mismo ser humano.
- Divulgar y compartir los resultados positivos de cambios de comportamientos para que sean multiplicados por las demás comunidades y que beneficien directamente al resto de la población involucrada.
- Reducir las amenazas de intervenciones antrópicas hacia las zonas vulnerables, a través de la conservación de los ecosistemas y su integridad ecológica.

### 5.2.2 Estrategias

- Ayudar a las personas a iniciar o fortalecer comportamientos y actitudes favorables para la conservación de los recursos naturales, y excluir aquellas prácticas desfavorables al ambiente.
- Motivar a los beneficiarios/as para que adquieran mayor sensibilidad y conciencia sobre el manejo sostenible de las APM y las problemáticas socioambientales que ocurren en las mismas.

- Emplear metodologías de aprendizaje y difusión de conocimientos para los beneficiarios/as, por medio de facilitadores y promotores locales debidamente capacitados en temas socioambientales.

- Crear unidades demostrativas sobre aspectos relacionados con el manejo de recursos naturales, investigación, conservación de especies de flora y fauna, en especial de aquellas que presentan grados de amenaza ó se hallan en proceso de extinción.

### 5.2.3 Periodo de ejecución

El programa tendrá una duración mínima de cinco años, y un horizonte de 15 años correspondiente al PMI; en este periodo se pretende mantener y/o mejorar las condiciones de la integridad ecológica, en especial las zonas que están soportando fuertes presiones antrópicas.

### 5.2.4 Proyectos del Programa

Se ha identificado y elaborado el perfil de proyecto sobre el estudio de identificación y caracterización de vestigios y la arqueología de la APM “El Chonta”, de la parroquia Sidcay.

# CAPÍTULO VI

## 6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI

El seguimiento y la evaluación constituyen herramientas fundamentales para el desarrollo del PMI del APM de El Chonta, en vista de que permitirán determinar de forma objetiva el nivel de ejecución de los distintos programas, proyectos y actividades, así como su impacto sobre los objetivos previstos. Un adecuado seguimiento y evaluación favorece el manejo adaptativo del área protegida, al permitir identificar aciertos o errores de gestión, y replantear, en caso de que sea necesario, los objetivos fijados y las acciones necesarias para alcanzarlos.

Por medio de la evaluación permanente se va lograr un gran nivel de objetividad en la toma de decisiones, basadas en el conocimiento de los efectos (costo-beneficio); por lo que un aspecto muy importante es que se adopte la cultura de transparencia en la rendición de cuentas, para que se pueda demostrar que los recursos públicos y asignados al área, sean usados de forma eficiente y responsable, y así poder ganar credibilidad social y mantener el apoyo institucional.

Para el seguimiento del PMI se ha propuesto el empleo de los indicadores de impacto, los que permitirán monitorear los beneficios del Plan en el territorio; es decir se evaluará el grado en que se están alcanzando los objetivos trazados en el Plan.

Al aplicar el seguimiento a través de los impactos, tanto para el objetivo general, como también para los objetivos específicos, el organismo encargado debe diseñar una serie de indicadores objetivamente verificables, los mismos que puedan medirse de manera confiable, en un tiempo moderado y a un costo razonable. En este ámbito, es recomendable que este Sistema de indicadores sea construido y aplicado a la brevedad posible, siendo lo más adecuado durante el primer trimestre siguiente a la aprobación del Plan; el mismo tendrá que estar basado en criterios técnicos y de amplia participación, coordinado con el GAD parroquial y otras instituciones comprometidas con la conservación del área y sus recursos.

Los indicadores de impacto seleccionados permitirán calificar la oportunidad y la viabilidad de los objetivos, y por ende efectuar el seguimiento al PMI en su conjunto, con lo cual se podrá evaluar el éxito o no del mismo. Es fundamental que para cada uno de los indicadores se especifique la periodicidad, el lugar y la entidad responsable de la medición. Por lo tanto el análisis periódico de los indicadores y la comparación de los valores establecidos como línea de base inicial admitirá contrastar la eficacia de las distintas medidas propuestas, lo

que facilitaría la retroalimentación del proceso y el manejo adaptativo. En la siguiente tabla se indica un modelo de seguimiento ilustrativo, basado en indicadores de impacto.

**Tabla 14:** Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI*

| **Objetivo Específico:** Alcanzar la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes, en la gestión para la difusión de la importancia socioeconómica que representan las APM. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Se han reducido las presiones antrópicas hacia las áreas vulnerables. | • Registros fotográficos.<br>• Informes semestrales de campo.<br>• Imágenes Satelitales.<br>• Memorias técnicas | Semestral | APM de El Chonta, parroquia de Sidcay y demás sectores aledaños | GAD Parroquial de Sidcay, MAE, CGA, otras | La información será colectada oportuna y eficientemente en periodos del año establecidos; para luego ser analizada por los técnicos designados. |
| **Objetivo Específico:** Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que favorezcan el incremento de la productividad en la zona. | | | | | |
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Proyectos de Desarrollo Local incentivan la optimización de la Zona de Producción Agropecuaria. | • Informes semestrales.<br>• Registros de beneficiarios/as participantes.<br>• Diversidad de parcelas productivas. | Semestral | APM de El Chonta, parroquia Sidcay y sectores aledaños. | GAD Parroquial de Sidcay, MAE, CGA, otras | Información recopilada a nivel de unidades de producción y basada en testimonios reales de los beneficiarios/as. Los datos son analizados y evaluados en base a criterios técnicos preestablecidos. |

*Este es un esquema de seguimiento ilustrativo, por lo tanto los indicadores correspondientes a cada objetivo deberán desarrollarse a la brevedad posible en coordinación con los organismos encargados del Seguimiento.

Al emplear los indicadores, estos también estarán orientados a la evaluación de los componentes de los recursos naturales del área, como son la flora, fauna, calidad biológica del agua. Respecto a resultados de análisis físicos-químicos (suelo y agua), se deben efectuar comparaciones basadas en registros de diferentes épocas, con lo cual se podrá evaluar el impacto del Plan.

Para el caso del componente agropecuario, el mismo será evaluado en función de la medición de los índices de producción y productividad alcanzados, desde luego basados en análisis de parámetros técnicos, como por ejemplo la medición de la fertilidad de los suelos por medio de comparaciones de resultados de análisis efectuados antes y después de la ejecución del PMI.

Por otra parte, para la evaluación de los impactos logrados; es decir en qué medida se han alcanzado los objetivos previstos en el PMI, se utilizará el Sistema de Indicadores de Impacto previstos tanto para el objetivo general como también para los objetivos específicos. Los resultados de esta evaluación serán un tanto difíciles de analizar, por lo que le correspondería al GAD parroquial efectuar reuniones a fin de año para evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos del Plan; por lo tanto en función de esta evaluación, el GAD podrá sugerir algunas acciones a las instituciones competentes para incrementar el impacto del Plan. En esta instancia, se buscarán mecanismos que faciliten la participación activa en la evaluación de las instituciones afines, y en especial de los aliados estratégicos, quienes coordinarán las acciones a través de la Comisión de Ambiente del GAD de Sidcay.

## 6.1 Acuerdos y Compromisos

Al ejecutar el PMI se busca que el proceso alcance la sostenibilidad social, técnica y ambiental, para lo cual es necesario que exista el compromiso en primer lugar de los beneficiarios/as directos, seguidamente el GAD parroquial, y desde estas instancias el compromiso se dirige hacia las autoridades e instituciones con competencia y jurisdicción en la zona. En este transcurso se podrán de forma paulatina desarrollar cada una de las actividades, para luego dar cumplimiento a los objetivos específicos y finalmente conseguir el propósito del Plan referente a la conservación del APM.

Bajo estos fundamentos y lineamientos, es factible que la zonificación sea una herramienta de contribución con el ordenamiento del territorio respecto al aprovechamiento óptimo de los recursos, basado en las normativas que estipulan cada una de las zonas, y por ende con enfoque de sostenibilidad ambiental que incide en precautelar la integridad ecológica de la zona.

## 6.2 Ejecución del Plan

Para la ejecución de las actividades y objetivos programadas, se requiere de la participación activa de los diferentes actores involucrados, con lo que se podrá alcanzar la gestión social, política y económica; en este sentido se tendrán que coordinar diferentes acciones de forma integrada, a fin de conseguir los resultados esperados durante los primeros años de ejecución.

### 6.2.1 Financiamiento

El financiamiento es una etapa que tendrá que ser asegurada a largo plazo, en vista de que constituye una de las prioridades del Plan; al contrario sino se tienen los presupuestos establecidos, la consecución de los objetivos y metas puede verse afectada al no contar con

suficientes recursos económicos para la gestión e implementación de programas y proyectos de desarrollo local.

En esta fase, los diferentes actores tendrán que actuar directamente en el territorio, demostrando su capacidad de gestión de recursos (técnicos y económicos), recurriendo a las instancias del caso, como pueden ser las organizaciones Gubernamentales nacionales e internacionales, fundaciones, ONGs, incluso gestiones y/o apoyo proveniente del sector privado. En este contexto, el principal actor institucional ligado a la gestión financiera sería el GAD parroquial, quien conjuntamente con representantes de las organizaciones de base, lograrán establecer acuerdos institucionales que aporten al financiamiento de la ejecución del Plan.

A continuación se mencionan las posibles instituciones con las que se pueden establecer acuerdos para la gestión de recursos.

**Tabla 15:** Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI

| **Instituciones de apoyo (ONGs, OGs)** | **Incidencia en el APM** |
|---|---|
| Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Parroquial de Sidcay | Apoyo en la gestión social, técnica y económica para la ejecución del PMI. |
| CGA de la Ilustre Municipalidad de Cuenca | Gestión para la aprobación del Plan, apoyo económico para la realización de estudios y proyectos. |
| Ministerio del Ambiente (MAE) | Autoridad Ambiental, aplicación de normativas legales y ambientales. |
| ETAPA-EP | Manejo y conservación de microcuencas, aporte de recursos económicos, laboratorio para análisis físico-químico de aguas. |
| Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) | Protección de recursos hídricos; además facilita las concesiones para uso y aprovechamiento del agua. |
| Ministerio de Turismo | Gestión de recursos económicos y promoción de recursos y atractivos turísticos. |
| Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA) | Facilitación para la legalización de la tierra y otorgación de títulos de propiedad. |
| Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) | Capacitación y asistencia técnica en proyectos de producción agropecuaria. |
| Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) | Producción y mejoramiento de semillas, asistencia técnica, laboratorio para análisis físico-químico de suelos y agua para riego. |
| Instituciones de crédito financiero y de aporte a la producción agropecuaria | Cooperativas de ahorro y crédito, entre ellas: Jardín Azuayo, JEEP, otras. |
| Instituciones de generación de energía hidroeléctrica | Gestionar recursos, ante CELEC, HIDROPAUTE, ENERJUBONES, entre otras. |
| Gobierno Provincial del Azuay (GPA) | Gestión de recursos financieros para la ejecución de proyectos productivos y de riego. |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 6.2.2 Factibilidad

La importancia de la factibilidad del Plan hace mención a que este pueda contar con la viabilidad técnica, social y ambiental; es decir cada uno de los lineamientos que han sido enunciados tendrán que ser acogidos por los medios necesarios para que promuevan su ejecución a la brevedad del caso, y desde luego no se produzcan retrasos que vayan a repercutir en la misión y visión del Plan.

De parte de las comunidades beneficiarias, estas a través de sus representantes tendrán que contribuir activamente en las actividades concernientes a la planificación secuencial que incentiven la obtención de los resultados propuestos de forma general, a más de los programas, proyectos productivos y de conservación del área. Por lo indicado, las unidades ejecutoras deberán contar con las proyecciones adaptables a la programación expuesta en el Plan, con especial atención a las potencialidades y limitaciones que presentan las zonas de manejo, las mismas que contarán con procedimientos operativos ligados a los lineamientos del PMI.

### 6.2.3 Selección de personal

Antes de la selección de equipo técnico, es necesario que se cuente con el apoyo de un Organismo de Ejecución, Coordinación y Administración, el que tendrá que interactuar con la unidad de ejecución que represente al GAD parroquial; estas dos instancias de forma conjunta definirán los medios necesarios para la contratación del personal técnico que responda a las exigencias de las metas del Plan. Al respecto el sistema de seguimiento y evaluación se ha basado en la estimación de indicadores de impacto fácilmente medibles, los que facilitarán el alcance de los resultados y los que estarían a la disposición del equipo encargado de la realización del PMI.

### 6.2.4 Capacitación del personal

Una vez seleccionado el equipo técnico para la fase de ejecución, este deberá ser sometido a un riguroso proceso de capacitación (técnica y social), ligado al objetivo general y específicos; así como al desarrollo de programas y proyectos. Este tipo de enlace no solo va permitir direccionar la visión del Plan, sino también se van a crear ambientes de interacción entre técnicos y beneficiarios/as del área.

La temática de capacitación considerará en primera instancia los aspectos afines a la conservación, producción agropecuaria sostenible, biodiversidad, fortalecimiento organizacional, entre otros.

### 6.2.5 Actividades preliminares

Esta etapa se halla en estrecha dependencia con las actividades, con lo que se busca la asignación apropiada de responsabilidades; además de la preparación de las instalaciones y adecuaciones del caso, disposición de insumos, logística y la elaboración de materiales didácticos. Cabe mencionar que estas acciones son urgentes, por lo que serán incorporadas durante el primer año de ejecución.

## 6.3 Ejecución de proyectos

Considerando el horizonte de 15 años para el desarrollo del Plan, y al proponerse como meta de que durante los primeros cinco años se puedan ejecutar al menos el 95% de las inversiones, es de vital importancia que a partir del primer año se coordine la capacitación de los profesionales que participarán en la ejecución de los proyectos, por lo que en la medida de lo posible, el resto de actividades deberán empezar a partir del segundo año.

### 6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos

Los gastos que sucederán en la ejecución del PMI de la zona “El Chonta” hacen especial mención al desarrollo de los programas de producción agropecuaria y de desarrollo comunitario y educación ambiental. A su vez estos programas incluyen a los proyectos de cultivo y manejo de hortalizas, cría y manejo de animales menores (cuyes); además de los proyectos a nivel de perfil sobre sistemas de captación de aguas lluvias, reforestación con tendencia silvopastoril y manejo y el estudio de identificación y caracterización de vestigios y la arqueología de la APM El Chonta.

Los proyectos se han desarrollado a nivel de perfil y factibilidad, por lo que se ha definido un monto total de 265.684,7 USD

**Tabla 16:** Costos en dólares para la ejecución de Programas y Proyectos de la APM El Chonta, Sidcay

| PROGRAMAS Y PROYECTOS DE FACTIBILIDAD PERFIL | COSTOS TOTALES |
|---|---|
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | **243.954,7** |
| Establecimiento y manejo de cultivo de hortalizas (Factibilidad) | 37248,4 |
| Mejoramiento de la crianza de cuyes en 20 familias beneficiarias (Factibilidad) | 91480,1 |
| Implementación de 15 sistemas para captación de aguas lluvias (Perfil) | 93068,0 |
| Implementación de reforestación con tendencia silvopastoril (Perfil) | 22.158,2 |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | **21730,0** |
| Estudio de identificación y caracterización de vestigios y la arqueología de la APM El Chonta. | 21730,0 |
| **TOTAL** | **265.684,7** |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 6.3.2 Cronograma de actividades

Se ha definido un horizonte de duración de 15 años, periodo que puede ser cumplido con intervenciones en etapas de cinco años cada una. El cronograma estimado para las actividades, se detalla a continuación.

**Tabla 17:** Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos en la APM

| ETAPAS | Años | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Financiamiento | ■ | | | | |
| Factibilidad | ■ | | | | |
| Selección de personal | ■ | | | | |
| Capacitación de personal | ■ | | | | |
| Actividades preliminares | ■ | | | | |
| Ejecución de proyectos | | | | | |
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | | | | | |
| Establecimiento y manejo de cultivo de hortalizas (Factibilidad) | | ■ | | | |
| Mejoramiento de la crianza de cuyes en 20 familias beneficiarias (Factibilidad) | | | ■ | | |
| Implementación de 15 sistemas para captación de aguas lluvias (Perfil) | | | | ■ | |
| Implementación de reforestación con tendencia silvopastoril (Perfil) | | | | | ■ |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | | | | | |
| Estudio de identificación y caracterización de vestigios y la arqueología de la APM El Chonta (perfil). | | ■ | ■ | | |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 6.4 Coordinación y administración

Una de las instituciones que estaría a cargo de esta función sería la CGA del cantón Cuenca, la misma que a su vez coordinaría con otras organizaciones que incidan y tengan competencias en el territorio, entre estas pueden sobresalir el MAE, ETAPA-EP, MAGAP; sin descartar desde luego la participación del GAD de la parroquia, mediante sus respectivas comisiones ligadas al ambiente.

# CAPÍTULO VII

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El APM de El Chonta se encuentra severamente afectada por intervenciones antrópicas, como son la deforestación, sobrepastoreo, frecuentes incendios forestales y la degradación de los suelos, los mismos que por sus condiciones físicas presentan un alto grado de susceptibilidad a la activación de los fenómenos erosivos.

- En la zona, los habitantes cuentan con algunos de los servicios básicos, como es el agua para consumo humano, servicio eléctrico y telefonía fija y móvil que cubre a la totalidad de los hogares asentados en el sitio; no obstante el tendido de redes de alcantarillado todavía no ha sido provisionado, por lo que en la actualidad, las viviendas contienen pozos sépticos bajo el sistema de arrastre que sirven para la eliminación de las aguas servidas.

- La población está integrada principalmente por mujeres, las que realizan actividades cotidianas de atención a la familia y manejo de los sistemas productivos. Al respecto, la Población Económicamente Activa (PEA) se compone en primer lugar por un grupo de hombres jóvenes con edades entre 20 y 24 años; se hallan también las mujeres dentro de los rangos de edad desde los 25 a 39 años y de 45 a 59 años; esto denota que de alguna manera las mujeres estarían superando a los hombres en edad de trabajar.

- Los miembros de las comunidades señalan como Fortalezas a la disponibilidad de áreas con potencial agropecuario y los posibles recursos culturales que reflejarían las actividades de los habitantes de siglos pasados. Al contrario se mencionan también los aspectos negativos como la falta de capacitación y asistencia técnica, los altos índices migratorios, el constante deterioro de los recursos naturales, la escasez de agua para riego y el mal manejo de factores de la producción como el suelo y el agua.

- La producción agrícola considera en primer plano a los cultivos de autosustento familiar como el maíz, fréjol, haba, papas y hortalizas; se encuentran también los pastos naturales y cultivados. Estos cultivos reciben un limitado manejo, sin considerar los aspectos agronómicos y de suelos, por lo cual no se efectúan planes de fertilización y recuperación de perfiles, sustentados en análisis físicos-químicos que permitan la dosificación de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos de los cultivos y la disponibilidad del suelo.

- El componente pecuario destaca en importancia a los sistemas de crianza encabezados por los bovinos, las aves de corral y en menores porcentajes también se crían cuyes,

ovinos, porcinos y caprinos. Los hatos ganaderos reciben atenciones primordiales como es el suministro de vitaminas y la prevención de la parasitosis y otras enfermedades que suelen afectar significativamente a los animales.

- La expansión urbana es amenazante hacia las zonas de baja aptitud, como son pendientes onduladas y suelos muy propensos a la erosión, en vista de que las propiedades físicas como la textura y la estructura denotan que se trata de perfiles minerales débilmente desarrollados que no se encuentran en la capacidad de soportar fuertes presiones.

- Los recursos faunísticos destacan a la Herpetofauna, como un componente que integra a todos los registros de anfibios como Endémicos para el país y se encuentran en algunas de las categorías de Amenaza para su conservación; estas son: *Pristimantis riveti* (Casi Amenazada) y *Gastrotheca litonedis* (En Peligro).

- El área cuenta con Recursos Turísticos que se hallan clasificados dentro de las categorías de Recursos Atractivos Naturales y paisajísticos y Manifestaciones Culturales; correspondiendo a los tipos de montaña, fenómenos especiológicos y monumentos históricos, por lo que algunos de estos atractivos son denominados como las cuevas de Tulunjucto y Congona, el Camino del Inca, entre otros.

- Existen recursos culturales que posiblemente datan de la existencia de habitantes de siglos pasados, por lo que se han registrado algunos elementos arqueológicos de estructuras calificadas como vivienda, posibles miradores o puntos de vigilancia, terracería agrícola, muros aislados, caminería y depósitos de materiales culturales.

## 7.1 RECOMENDACIONES

- Es de suma importancia que en esta APM, se establezcan programas de educación ambiental que tiendan a sensibilizar a la población beneficiaria sobre la importancia de conservar y rehabilitar estos hábitats; por lo que deben involucrarse en tareas de reforestación y demás actividades que promuevan un cambio de actitud y comportamiento respecto a la integridad de los ecosistemas.

- Ejecutar el Plan de Manejo Integral, como herramienta de aplicación en la gestión socioambiental del territorio; priorizando la Zonificación de áreas homogéneas con sus respectivas Normas orientadas al aprovechamiento sostenible de los recursos y la conservación de la biodiversidad.

- Incentivar estrategias de seguridad alimentaria por medio del establecimiento de huertos familiares bajo el enfoque agroecológico, garantizando la calidad y la cantidad de la producción; además de crear nuevos canales de comercialización para productos limpios.

- Optimizar el manejo de la Subzona de Producción Agropecuaria, aplicando para este objetivo técnicas de recuperación de la fertilidad natural de los suelos, manejo agronómico de cultivos y pastizales; además del mejoramiento de los sistemas de crianza, tanto de bovinos como también de animales menores.

- Promover la construcción de almacenamientos artificiales de agua, con énfasis en la cosecha de aguas lluvias y la tecnificación del riego por medio del empleo de sistemas presurizados, con el fin de dotar de riego a los cultivos en las épocas de mayor demanda hídrica, y de alguna forma también contrarrestar los efectos de la variación climática.

- Realizar programas de recuperación de la vegetación nativa en las áreas degradadas y susceptibles a la erosión, especialmente la Subzona de Rehabilitación, en la que como una normativa contempla la ejecución de proyectos silvopastoriles, a fin de mejorar las condiciones del área y aprovechar sosteniblemente los recursos asociados a la misma.

- Profundizar la información de los Recursos Culturales de la APM El Chonta, mediante la realización de un estudio específico, donde se puedan emplear herramientas y metodologías adecuadas que permitan descubrir y conocer las diferentes estructuras arqueológicas así como su historia.

- Procurar una mejor inversión de recursos técnicos y económicos que vayan destinados a la protección de los recursos naturales y el desarrollo socioeconómico de las familias asentadas al interior de las AMP.

**BIBLIOGRAFIA**


ACOSTA R., Ríos B., Rieradevall M., Prat N. 2009. Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (C.E.R.A) y su aplicación a dos Cuencas en Ecuador y Perú. pp. 47.

AGUIRRE Z. y N. Aguirre. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

ALBUJA. 2007. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 27 pag.

ANGULO A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

BÁEZ S., Salgado S., Santiana J., Cuesta F., Peralvo M., Galeas R., Josse C., Aguirre Z., Navarro G., Ferreira W., Cornejo X., Mogollón H., Ulloa-Ulloa C., León-Yánez S., Stahl B., y G. Toasa. 2010. Propuesta Metodológica para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. CONDESAN. Quito, Ecuador

BirdLife International y Conservation International (2005). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).

BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International.

CARRERA, C & K Fierro (2001): Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Editorial Eco Ciencia. Quito, Ecuador. 67 pp.

DARRIGRAN, G.; Vilches A., Legarralde T., C. Damborenea. 2007. Guía para el estudio de macroinvertebrados. Métodos de colecta y técnicas de fijación. Facultad de Ciencias Naturales y Museo- UNPL Buenos Aires. Argentina. 86 pp.

ESPINOSA, R., Andino, P., Jacobsen D., Dangles, O. 2010. Fauna acuática en la Reserva Ecológica Antisana, PUCE-IRD-Universidad de Copenhagen (SFB), Quito.

FAO, 1997. Zonificación agro-ecológica. Guía General. Roma. 96 pp.

FEINSINGER, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

FRANCO, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Umaña, A.M., Baptiste M.P. & O. Cortés (eds). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Ale-xander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 p.

GRANIZO, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito – Ecuador.

HILSENHOFF, W.L., 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. Journal of North American Benthological Society 7:65-68

JARAMILLO, D., 2002. Introducción a la Ciencia del Suelo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín. 619 pp.

KRABBE, N. & J. Nilsson. 2003. Birds of Ecuador (DVD). Westernieland, Netherlands: Bird Songs International.

LYNCH, J.D. & A.M. Suárez-Mayorga. 2002. Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. Caldasia 24 (2): 471-480.

MACKINNON, S. & K. Phillipps. 1993. A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford University Press, Oxford.

MAE, 2009. Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores. Quito. 77 pp.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

MARTÍNEZ-BASTIDA J., M. Arauzo. 2006. Diagnóstico de la calidad ambiental del río Oja (La Rioja, España) mediante el análisis de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. Departamento de Contaminación Ambiental. Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid. España

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragosa, 84 pp.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

NAVAS, C. 1996. Diversidad de Anfibios y Reptiles en el Páramo: Una Visión Ecofisiológica. Revista Académica Colombiana de Ciencias. Vol 23. Colombia. 10 pp.

REALES, C.; Urich, G.; Deshayes, N.; Medrano, J.; Alessio, V.; Leon, E.; Beltzer, A. & Quiroga, M. 2009. Contribución al conocimiento de los gremios tróficos en un ensamble de aves de cultivo del Paraná medio. Revista FAVE - Ciencias Veterinarias 8 (1).

RIDGELY, R. & Greenfield, P. 2006. Aves del Ecuador Vol II. Traducción: Ilán Greenfield Kalil. Fundación JOCOTOCO.

RIDGELY, R., & P. Greenfield. 2001. The birds of Ecuador: status, distribution and taxonomy.Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, USA.

ROLDÁN, C. 1996. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo FenColombia / ColCiencias / Universidad de Antioquia. Antioquia - Colombia. 217 pp.

RON, S. R., Coloma, L. A, Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. 2012. AmphibiaWebEcuador. Version 2012.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern on the bluegray gnatcatcher. Ecol. Monogr., 37:317 . 350.

SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

SIERRA, R. 1999. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

STATTERSFIELD, A.J., M.J. Crosby., A.J. Long., D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areasof the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. BirdLife International, Cambridge, U.K. Pp. 72-76.

TOBÓN, C., 2009. Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos. ECOBANA. Quito. 94 pp.

VARGAS, E., 1992. Análisis y Clasificación del Uso y Cobertura de la Tierra con Interpretación de Imágenes. Santa Fe de Bogotá. 114 pp.

WILSON, D., COLE, F., NICHOLS, J., RUDRAN, R. & FOSTER, M. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standar methods for mammals. Smithsonian Institution Press. USA. 409 pp.

WILSON, D.; Cole, F.; Nichols, J.; Rudran, R. & M. Foster. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington.

WRB, 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. Roma. 130 pp.

# ANEXOS

**Anexo 1:** Autorizaciones de Uso y Aprovechamiento de agua en la zona de El Chonta – Sidcay, según la SENAGUA-DH Santiago, 2011

| Proceso | Cuenca | Subcuenca | Microcuenca | Nombre de Aprovechamiento | Uso | Sitio de la Captación | Caudal | Parroquia | Nombre del Concesionario | Cota | Latitud | Longitud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5756 | Río Santiago | Río Paute | Río Sidcay | Vertiente Marianita | Doméstico | Sidcay/Cuenca/Azuay | 0,022 | Sidcay | Simbaña Quinde Manuel Salvador y Morocho Guachichulca Nube | 2780 | 9690099 | 728170 |

**Tipo de Uso Autorizado: R=** Riego; **D=** Doméstico; **A=** Abrevadero

**Anexo 2:** Especies de flora registradas en el APM El Chonta, parroquia Sidcay

| Familia | Nombre Científico | Nombre Común |
|---|---|---|
| Agavaceae | *Agave americana* L. | Agave |
| Asteraceae | *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) | Chilca |
| Asteraceae | *Baccharis sp.* | |
| Asteraceae | *Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg. | Diente de león |
| Asteraceae | *Matricaria sp.* | Manzanilla de campo |
| Fabaceae | *Lupinus sp.* | Porotillo |
| Fabaceae | *Trifolium repens* | Trébol |
| Fabaceae | *Acacia dealbata* Link | Acacia |
| Fabaceae | *Spartium junceum* L. | Retama |
| Myrtaceae | *Eucalyptus globulus* Labill. | Eucalipto |
| Plantaginaceae | *Plantago australis Lam.* | Llantén |
| Poaceae | *Calamagrostis sp* | Paja |
| Poaceae | *Chusquea sp.* | |
| Poaceae | *Cortaderia jubata (Lem.) Stapf* | Zig zal |
| Poaceae | *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov. | Kikuyo |
| Solanaceae | *Solanum sp.* | |
| Verbenaceae | *Verbena sp.* | Verbena |

**Anexo 3:** Especies de flora para uso humano, APM El Chonta, Sidcay

| Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Uso |
|---|---|---|---|
| Asteraceae | *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) | Chilca | Ritual |
| Asteraceae | *Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg. | Diente de león | Medicinal |
| Asteraceae | *Matricaria sp.* | Manzanilla de campo | Medicinal |
| Fabaceae | *Acacia dealbata* Link | Acacia | Construcción |
| Fabaceae | *Spartium junceum* L. | Retama | Medicinal |
| Myrtaceae | *Eucalyptus globulus* Labill. | Eucalipto | Construcción |
| Plantaginaceae | *Plantago australis Lam.* | Llantén | Medicinal |
| Poaceae | *Calamagrostis sp* | Paja | Construcción |
| Verbenaceae | *Verbena sp.* | Verbena | Ornamental |

**Anexo 4:** Listado de especies de aves registradas en El Chonta, Sidcay

| Nombre en Latín | Nombre común |
|---|---|
| *Aglaeactis cupripennis* | Rayito Brillante |
| *Anairetes parulus* | Cachudito Torito |
| *Anisognathus igniventris* | Tangara Montana Ventriescarlata |
| *Atlapetes latinuchus* | Matorralero Nuquirrufo |
| *Carduelis magellanica* | Jilguero Encapuchado |
| *Catamenia inornata* | Semillero Sencillo |
| *Colibri coruscans* | Orejivioleta Ventriazul |
| *Conirostrum cinereum* | Picocono Cinereo |
| *Diglossa humeralis* | Pinchaflor Negro |
| *Dubusia taeniata* | Tangara Montana Pechianteada |
| *Elaenia albiceps* | Elenia Crestiblanca |
| *Leptotila verreauxi* | Paloma Apical |
| *Lesbia nuna* | Colacintillo Coliverde |
| *Lesbia victoriae* | Colacintillo Colinegro |
| *Metallura tyrianthina* | Metalura Tiria |
| *Notiochelidon cyanoleuca* | Golondrina Azuliblanca |
| *Pheucticus chrysogaster* | Picogrueso Amarillo Sureño |
| *Pyrocephalus rubinus* | Mosquero Bermellón |
| *Sturnella bellicosa* | Pastorero Peruano |
| *Synallaxis azarae* | Colaespina de Azara |
| *Thraupis bonariensis* | Tangara Azuliamarilla |
| *Turdus fuscater* | Mirlo Grande |
| *Zenaida auriculata* | Tórtola Orejuda |
| *Zonotrichia capensis* | Sabanero Ruficollarejo |

**Anexo 5:** Propuesta de Normativa para la Conservación y Declaratoria de Áreas de Protección Municipal en el cantón Cuenca.

## NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### Considerando:

**Que,** la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 267 señala que los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

- Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
- Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 399 indica que el ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 397 señala que en caso de daños ambientales, el Estado actuará de manera inmediata y subsidiará para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete, entre otros aspectos a:

Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado; según el artículo 397 numeral 4 de la constitución de la República del Ecuador.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 406 manifiesta que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

**Que,** la Ley de Gestión Ambiental, en sus artículos 5, 10, 12 y 13 establece el sistema descentralizado de gestión ambiental como mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 411 señala que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la cantidad y calidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

### EXPIDE:

# NORMATIVA PARA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

## CAPÍTULO I

## ÁMBITO, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

**Art. 1.-** Las disposiciones contenidas en esta normativa regulan la gestión de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), para el control, regulación y sanción en el manejo y conservación de las ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL a ser declaradas.

**Art. 2.-** La protección de los recursos que regla esta normativa, estará a cargo de la CGA del I Municipio de Cuenca, conjuntamente con las autoridades ambientales competentes, actores locales y los beneficiarios/as directos.

**Art. 3.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantiza la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El Estado asigna los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema y fomenta la participación de las comunidades que habitan las áreas protegidas.

**Art. 4.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico o paisajístico, exige su protección, conservación y recuperación.

**Art. 5.-** Sobre los mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**Art. 6.-** Las aguas de los ríos, quebradas, lagunas, manantiales, caídas naturales y otras fuentes, son consideradas bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible del Estado.

**Art. 7.-** La gestión para la declaratoria de áreas de bosques y reservas forestales en el cantón Cuenca, considera a aquellas áreas naturales, vegetales o cultivadas, que cumplan con una o más de las siguientes características:

- Tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre.
- Ocupar cejas de montañas, cabeceras de cuencas hidrográficas, o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua.
- Ocupar márgenes de ríos quebradas, pendientes escarpadas donde no sea factible las actividades agropecuarias o cambios en el uso potencial del suelo.
- Áreas que por su diversidad y abundancia de fauna silvestre, merezcan ser declaradas como tales para la conservación y multiplicación de esta.
- Áreas que constituyan protección de remanentes de hábitat natural requeridos para asegurar la supervivencia de especies faunísticas o florísticas en vías de extinción o raras.

- Constituir áreas verdes de interés comunitario como cinturones verdes y áreas de reserva forestal.
- Estar situadas en zonas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas.

## CAPÍTULO II

## DE LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROTECCIÓN

**Art. 8.-** La zonificación del área recibirá el manejo con sujeción a las normativas y especificaciones técnicas del Plan de Manejo Integral.

Las actividades específicas en áreas de protección permanente y de manejo de bosque nativo serán debidamente coordinadas con la CGA, las Comisiones de Ambiente de los GADs parroquiales y una comisión de parte de los beneficiarios/as directos de las APMs.

**Art. 9.-** Las actividades de manejo y conservación de las zonas del PMI, tienen las siguientes finalidades:

- Proteger y evitar la pérdida de especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en peligro de extinción.
- Estimular las buenas prácticas de protección de los recursos naturales por parte de sus habitantes, comunidades y organizaciones al interior de las APM.
- Desarrollar una amplia educación ambiental a nivel urbano y rural sobre la necesidad y obligación de proteger la biodiversidad de los ecosistemas.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales para la conservación de los recursos existentes las APM como son las fuentes de agua, bosques riparios, paisaje.
- Prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del ambiente natural y paisajístico.
- Establecer mecanismos de concienciación y/o sensibilización como principal herramienta para garantizar la preservación de los recursos naturales.

## CAPÍTULO III

## DE LA ADMINISTRACIÓN

**Art. 10.-** La administración, manejo, regulación y control relacionados con la conservación de las zonas delimitadas en el Plan de Manejo, estará a cargo de la Ilustre Municipalidad de Cuenca a través de la Comisión de Gestión Ambiental con la participación del GAD parroquial y las comunidades; gestión que se desarrollará en función de los principios y derechos de protección ambiental.

**Art. 11.-** La CGA del Municipio de Cuenca, se constituye en una instancia Municipal técnica ambiental consolidada, la misma que tiene alcance cantonal y está dirigida a capacitar, apoyar y coordinar la gestión de conservación de los recursos naturales.

**Art. 12.-** La Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales y representantes comunitarios constituyen el enlace informativo y de coordinación entre los comités locales y la CGA.

En lo posible se propone la creación de un Comité para el manejo de las APMs, el mismo que estaría integrado de la siguiente manera:

- Un presidente de la Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales.
- Director y/o representante de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Municipalidad de Cuenca.
- Representantes de las comunidades y demás organizaciones territoriales.
- Un delegado de los GADs parroquiales.
- Un delegado de los centros educativos locales.

## CAPÍTULO IV

## MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS

**Art. 13.-** El uso, aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos naturales de las APMs, se regirá mediante sensibilización y la generación de acuerdos con los propietarios y usuarios/as de conformidad con los objetivos de conservación.

**Art. 14.-** El uso del suelo en las APMs, deberá compatibilizarse con las alternativas del Plan de Manejo; el mismo que determina el sistema de planificación y ordenamiento del territorio, la educación ambiental y la asesoría técnica.

Toda intervención privada o pública dentro de las zonas de manejo, deberá someterse a las regulaciones establecidas por esta normativa y contarán con un informe favorable emitido por la CGA.

**Art. 15.-** Cualquiera que sea la finalidad, prohíbase ocupar las tierras determinadas dentro de la Zona de Manejo de Bosque Nativo (ZMB) y de Protección Permanente (ZPP), alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.

**Art. 16.-** Se excluye el desarrollo de la actividad minera en cualquiera de sus fases en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo.

**Art. 17.-** Es responsabilidad de los propietarios de los predios ubicados dentro de las unidades de manejo, aplicar las disposiciones del Plan de Manejo para la conservación de los recursos.

**Art. 18.-** Esta permitido realizar actividades silviculturales y de repoblación en áreas de regeneración natural en la Zona de Manejo de Bosque Nativo; así también el diagnóstico y control fitosanitario, si el caso lo amerita.

**Art. 19.-** El mejoramiento de pastos a través del empleo de mezclas forrajeras, manejo del suelo, fertilizantes, entre otros factores; se limita exclusivamente para la Zona de Producción Agropecuaria.

**Art. 20.-** La Comisión de Gestión Ambiental, conjuntamente con los Comités Locales, llevará adelante los programas de Capacitación y Educación Ambiental sobre el manejo y conservación de los recursos existentes en las APM.

## CAPÍTULO V

## DEL FINANCIAMIENTO Y LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES (CSA)

**Art. 21.-** La Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca a través de la CGA, establecerá dentro de su presupuesto la partida correspondiente al financiamiento de actividades para la conservación de páramos, bosques naturales y fuentes de agua, asignando un rubro acordado en asamblea; de ser posible propender a la creación de un Fondo para la Conservación de la Biodiversidad (FCB).

**Art. 22.-** Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales podrán también definir una partida para el financiamiento de las actividades destinadas a la conservación de los recursos naturales.

**Art. 23.-** Las compensaciones no necesariamente serán expresadas como una operación monetaria, sino también serán traducidas como una mejora en la infraestructura (caminos, reservorios de agua) servicios (médicos, escuelas) o extensión rural (equipamiento, semillas, talleres de capacitación).

**Art. 24.-** Se establecerá un mecanismo de compensación que puede variar desde el pago periódico directo a los proveedores individuales, hasta la creación de un fondo fiduciario dirigido y/o manejado por un directorio donde participarán los proveedores, usuarios/as, el sector privado, la sociedad civil y el Estado.

**Art. 25.-** Para la Compensación por Servicios Ambientales, se definirán acuerdos voluntarios donde los Servicios Ambientales definidos sean adquiridos por al menos un comprador, a por lo menos un proveedor del servicio, solo si el proveedor suministrará efectivamente dicho servicio ambiental.

**Art. 26.-** En la medida de lo posible definir concesiones de conservación, para la protección de los hábitats de determinadas especies amenazadas o en peligro de extinción; en este caso las autoridades competentes o los usuarios de los recursos locales acordarán proteger los ecosistemas a cambio de un flujo constante de compensación estructurada por parte de conservacionistas u otros inversionistas.

**Art. 27.-**En lo posible establecer Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) que especialmente permitirán a los países desarrollados cumplir con una parte de sus compromisos de reducción de sus emisiones a través de proyectos en países en desarrollo que reduzcan las emisiones o fijen $CO_2$ atmosférico.

**Art. 28.-**Establecer convenios de conservación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), el cual entrega un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

## CAPÍTULO VI

## DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

**Art. 29.-** Quienes talen, descortecen, quemen, desmonten, alteren, destruyan, transporten, comercialicen o utilicen los recursos forestales o de la vida silvestre, provenientes de las zonas de Manejo de Bosque Nativo y de Protección Permanente, serán sancionados con multas equivalentes a cuarenta salarios mínimos vitales generales, así como la obligación de reparar el daño ecológico ocasionado, para lo cual la Comisión de Gestión Ambiental, determinará mediante tablas los valores correspondientes por restauración, y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones, sin perjuicio de la acción penal correspondiente.

**Art. 30.-** El que impida u obstaculice las actividades de las autoridades ambientales competentes, en el cumplimiento de sus funciones específicas, será sancionado con una multa equivalente a cinco salarios mínimos vitales.

**Art. 31.-** Se prohíbe el uso de sustancias tóxicas y peligrosas para el agua y el suelo, estableciéndose una multa de veinte salarios mínimos vitales para quienes cometan esta infracción, a más de las indemnizaciones que estas acciones provoquen.

**Art. 32.-** Algún tipo de infraestructura que se implemente sin la autorización de la Comisión de Gestión Ambiental, en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo, serán demolidas, así como el pago por el costo de los trabajos de recuperación que fueran necesarios efectuar.

**Art. 33.-** Las sanciones establecidas en este capítulo determinarán en caso de reincidencia una multa del doscientos por ciento de la infracción.

**Art. 34.-** La actividad y conducta de un funcionario público municipal en la autoría, complicidad o encubrimiento de cualquiera de las infracciones determinadas en esta normativa será considerada como falta de probidad en el servicio que presta y será sancionada con la destitución de acuerdo con la ley.

**Art. 35.-** En general, las sanciones previstas en esta normativa serán aplicadas independientemente de las acciones penales a que hubiere lugar, según el Código Penal, Ley de Aguas y la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

**Primera:** Con la finalidad de que la población en su conjunto esté debidamente informada y tome conciencia de la importancia y necesidad de conservar los recursos naturales, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental conjuntamente con los representantes de las comunidades, deberá desarrollar un programa de difusión, educación y concienciación.

**Director de la CGA** **Presidente del GAD parroquial**

**Delegado Comisión de Ambiente GAD parroquial**

# EL VALLE

# ÍNDICE GENERAL


**LISTA DE ABREVIATURAS** ..... 6

**RESUMEN EJECUTIVO** ..... 7

**ANTECEDENTES** ..... 10

**CAPÍTULO I** ..... 12

**1. INTRODUCCIÓN** ..... 12

**1.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN** ..... 13
**1.2 OBJETIVO GENERAL** ..... 14
*1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico* ..... 14
**1.3 ASPECTOS LEGALES** ..... 14
*1.3.1 Constitución de la República del Ecuador* ..... 17
*1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre* ..... 17
*1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)* ..... 17
**1.4 MARCO CONCEPTUAL** ..... 18
*1.4.1 Áreas de Reserva Forestal* ..... 18
*1.4.2 Ambiente* ..... 18
*1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)* ..... 19
*1.4.4 Zonificación* ..... 19
**1.5 MARCO METODOLÓGICO** ..... 20
*1.5.1 Fase Inicial* ..... 20
*1.5.2 Recopilación de la información secundaria* ..... 20
*1.5.3 Análisis de la información* ..... 21
*1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos* ..... 21

**CAPÍTULO II** ..... 22

**2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO** ..... 22

**2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA** ..... 22
*2.1.1 Ubicación Política* ..... 22
*2.1.2 Ubicación Geográfica* ..... 22
*2.1.3 Delimitación y redelimitación del área* ..... 23
**2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA** ..... 23
*2.2.1 Tenencia de la tierra* ..... 23
*2.2.2 Servicios básicos e infraestructura* ..... 23
*2.2.3 Población* ..... 25
*2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)* ..... 27
*2.2.5 Salud y otros servicios* ..... 27
*2.2.6 Educación* ..... 27
*2.2.7 Vías de acceso* ..... 28
**2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS** ..... 28
*2.3.1 Nivel organizacional* ..... 28
*2.3.2 Análisis de Fortalezas Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)* ..... 29
*2.3.3 Actividades Productivas* ..... 30
*2.3.4 Capacitación* ..... 30
*2.3.5 Migración* ..... 35
*2.3.6 Manejo y conservación de suelos* ..... 35
*2.3.7 Análisis de costos de producción* ..... 36

**2.4 ECOLOGÍA ..... 38**
*2.4.1 Datos climáticos ..... 38*
*2.4.2 Suelos ..... 39*
*2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra ..... 40*
**2.5 RECURSOS NATURALES ..... 40**
*2.5.1 Recursos Hídricos ..... 40*
*2.5.2 Calidad Biológica del Agua en Cochapamba 1 ..... 41*
*2.5.3 Calidad Biológica del Agua en Cochapamba 2 ..... 45*
*2.5.4 Calidad Físico-Química del agua ..... 48*
*2.5.5 Recursos florísticos y faunísticos ..... 49*
*2.5.6 Recursos faunísticos ..... 50*
*2.5.7 Índice de Valor Biológico (IVB) ..... 61*
**2.6 RECURSOS TURÍSTICOS ..... 62**
*2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales ..... 62*

**CAPÍTULO III ..... 65**

**3. ZONAS DE VIDA DE LAS ABVP ..... 65**

**3.1 MATORRAL HÚMEDO MONTANO (SIERRA, 1999). ..... 65**
**3.2 HERBAZAL LACUSTRE MONTANO (SIERRA, 1999) ..... 65**

**CAPÍTULO IV ..... 66**

**4. PLAN DE MANEJO ..... 66**

**4.1 VISIÓN ..... 66**
**4.2 MISIÓN ..... 66**
**4.3 HORIZONTE DEL PLAN ..... 66**
**4.4 OBJETIVO GENERAL ..... 66**
*4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 66*
**4.5 ZONIFICACIÓN ..... 67**
*4.5.1 Criterios ..... 67*
**4.6 CATEGORIAS ..... 68**
*4.6.1 DESCRIPCIÓN DE ZONAS COCHAPAMBA 1 ..... 68*
*4.6.2 DESCRIPCIÓN DE ZONAS COCHAPAMBA 2 ..... 73*

**CAPÍTULO V ..... 79**

**5. PROGRAMAS Y PROYECTOS ..... 79**

**5.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ..... 79**
*5.1.1 Objetivo general ..... 79*
*5.1.2 Objetivos específicos ..... 79*
*5.1.3 Estrategias ..... 80*
*5.1.4 Periodo de ejecución ..... 80*
*5.1.5 Proyectos del Programa ..... 80*
**5.2 PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ..... 80**
*5.2.1 Objetivo general ..... 81*
*5.2.2 Objetivos específicos ..... 81*
*5.2.3 Estrategias ..... 81*
*5.2.4 Periodo de ejecución ..... 82*
*5.2.5 Proyectos del programa ..... 82*

**CAPÍTULO VI ..... 83**

**6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI ..... 83**

**6.1 ACUERDOS Y COMPROMISOS ..... 85**
**6.2 EJECUCIÓN DEL PLAN ..... 85**
*6.2.1 Financiamiento ..... 85*
*6.2.2 Factibilidad ..... 86*
*6.2.3 Selección del personal ..... 87*
*6.2.4 Capacitación del personal ..... 87*
*6.2.5 Actividades preliminares ..... 87*
**6.3 EJECUCIÓN DE PROYECTOS ..... 87**
*6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos ..... 88*
*6.3.2 Cronograma de actividades ..... 88*
**6.4 COORDINACIÓN Y ADMINISTRACIÓN ..... 88**

**CAPÍTULO VII ..... 90**

**7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 90**

**7.1 CONCLUSIONES ..... 90**
**7.2 RECOMENDACIONES ..... 92**

**BIBLIOGRAFIA ..... 93**

**ANEXOS ..... 97**

## TABLAS

*Tabla 1: Resultados de análisis FODA en la zona Cochapamba, parroquia El Valle ____ 29*
*Tabla 2: Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009) ____ 39*
*Tabla 3: Descriptores y valores para el índice ABI ____ 42*
*Tabla 4: Significado de los valores para el Índice EPT ____ 42*
*Tabla 5: Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en Cochapamba 1 ____ 42*
*Tabla 6: Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo, Cochapamba 2 ____ 45*
*Tabla 7: Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua ____ 48*
*Tabla 8: Cobertura de especies de Herbazal Lacustre, zona de Cochapamba ____ 49*
*Tabla 9: Listado de especies endémicas y categorías de amenaza registradas en Cochapamba 1 y 2 ____ 52*
*Tabla 10: Especies endémicas registradas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield et al., (1998) y migratorias según Ridgely & Greenfield (2001) en Cochapamba 1. ____ 58*
*Tabla 11: Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa en Cochapamba 1 y 2 ____ 61*
*Tabla 12: Clasificación de Recursos Turísticos para las zonas de Cochapamba 1 y 2. ____ 62*
*Tabla 13: Resultados de zonificación para el APM de Cochapamba 1, parroquia El Valle ____ 69*
*Tabla 14: Resultados de zonificación para el APM de Cochapamba 2, parroquia El Valle ____ 73*
*Tabla 15: Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI* ____ 84*
*Tabla 16: Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI ____ 86*
*Tabla 17: Costos de ejecución de programas y proyectos del PMI, Cochapamba 1 y 2. ____ 88*
*Tabla 18: Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos ____ 88*

## *GRAFICOS*

*Gráfico 1: Disponibilidad de agua para consumo humano ____ 24*
*Gráfico 2: Telefonía fija y móvil en la zona de estudio ____ 25*
*Gráfico 3: Población en la zona de estudio ____ 25*
*Gráfico 4: Población Económicamente Activa (PEA) ____ 26*
*Gráfico 5: Niveles de educación de propietarios/as de predios ____ 27*

*Gráfico 6: Capacitación a beneficiarios/as en la zona de estudio* 31
***Gráfico 7:** Principales cultivos agrícolas* 31
*Gráfico 8: Fertilización y enmiendas orgánicas* 32
*Gráfico 9: Destino de la producción agrícola de las APMs* 33
*Gráfico 10: Tipos de animales en la zona* 34
*Gráfico 11: Tipos de pastos en la zona* 34
*Gráfico 12: Razas de ganado lechero* 35
*Gráfico 13: Plantación de árboles y arbustos* 36
*Gráfico 14: Gastos de producción, componente agrícola* 36
*Gráfico 15: Gastos para el componente pecuario* 37
*Gráfico 16: Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud* 38
*Gráfico 17: Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento* 39
*Gráfico 18: Diversidad y abundancia de la estación de muestreo Cochapamba 1.1* 43
*Gráfico 19: Diversidad y abundancia de la estación de muestreo Cochapamba 1.2* 44
*Gráfico 20: Diversidad y abundancia de la estación de muestreo Cochapamba 1.3* 44
*Gráfico 21: Valores totales de ABI en las estaciones de muestreo Cochapamba 1* 45
*Gráfico 22: Diversidad y abundancia de bentos en Cochapamba 2.1* 46
*Gráfico 23: Diversidad y abundancia de la estación de muestreo Cochapamba 2.2* 47
*Gráfico 24: Valores totales de ABI en las estaciones de muestreo Cochapamba 2* 47
*Gráfico 25: Número de individuos, Cochapamba 1* 51
*Gráfico 26: Número de individuos por especie,* 51
*Gráfico 27: Número de especies por orden registradas en Cochapamba 1* 53
*Gráfico 28: Número de especies por orden registradas en Cochapamba 2* 54
*Gráfico 29: Número de especies por familia registradas en Cochapamba 1* 54
*Gráfico 30: Número de especies por familia registradas en Cochapamba 2* 55
*Gráfico 31: Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica, Cochapamba 1* 55
*Gráfico 32: Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica, Cochapamba 2* 56
*Gráfico 33: Composición gremial de las especies registradas en Cochapamba 1* 57
*Gráfico 34: Composición gremial de las especies registradas en Cochapamba 2* 57
*Gráfico 35: Número de individuos según la especie registrados en Cochapamba 2.* 60

## *FIGURAS*

*Figura 1: Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI* 20
*Figura 2: Ubicación geográfica de la APM Cochapamba 1, El Valle* 22
*Figura 3: Ubicación geográfica de Cochapamba 2, El Valle* 23
*Figura 4: Distribución de Zonas de manejo para el área se Cochapamba 1, parroquia El Valle* 68
*Figura 5: Distribución de Zonas de manejo para el área se Cochapamba 2, parroquia El Valle* 74

## *FOTOS*

*Foto 1: Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba) y pastizales, área de Cochapamba 1* 32
*Foto 2: Recolección e identificación de macroinvertebrados bentónicos en Cohapamba 1* 41
*Foto 3: Especies endémicas y en categoría de amenaza, Cochapamba 1 y 2* 52
*Foto 4: Especies endémicas registradas en el área de Cochapamba, parroquia El Valle.* 58
*Foto 5: Vista de Cochapamba 1, parroquia El Valle* 62
*Foto 6: Vista de laguna Cochapamba 2* 63
*Foto 7: Zona de Manejo y Conservación del Ecosistema Acuático, APM Cochapamba 1, parroquia El Valle.* 69

*Foto 8: Zona de Amortiguamiento, APM Cochapamba 1, parroquia El Valle.* ---------- *71*
*Foto 9: Zona de Rehabilitación, APM Cochapamba 1, parroquia El Valle.* ---------- *72*
*Foto 10: Zona de Manejo y Conservación del Ecosistema Acuático, APM Cochapamba 2, parroquia El Valle.* --- *74*
*Foto 11: Zona de Amortiguamiento, APM Cochapamba 2, parroquia El Valle.* ---------- *76*
*Foto 12: Zona de Rehabilitación, APM Cochapamba 2, parroquia El Valle.* ---------- *77*

## Lista de abreviaturas

ABVP: Áreas de Bosques y Vegetación Protectores.

BP: Bosque Protector.

DEM: Digital Elevation Model.

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

PMI: Plan de Manejo Integral.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado.

GPA: Gobierno Provincial del Azuay

SSS: Soil Survey Staff

STRA: Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria

WRB: World Reference Base.

ZAE: Zonificación Agroecológica del Austro Ecuatoriano.

## Resumen Ejecutivo

Con el propósito de recuperar la integridad ecológica y declarar como **Áreas Protegidas Municipales (APM)**, en primera instancia se han establecido acuerdos institucionales entre la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca y el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia de El Valle, para la Caracterización, Diagnóstico y posterior elaboración del **Plan de Manejo Integral (PMI)** de las lagunas de Cochapamba 1 (5,41 hectáreas) y Cochapamba 2 (2,68 hectáreas); cabe indicar que estos ecosistemas acuáticos políticamente pertenecen a la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de El Valle, sector de Cochapamba, cuenca hidrográfica del río Tomebamba.

Para este caso, la construcción colectiva del Plan de Manejo se ha basado en el objetivo de recuperación y conservación de los ecosistemas, promoviendo desde luego el ordenamiento del territorio, bajo el enfoque de Desarrollo Local Sostenible. Para este propósito se han empleado una serie de alternativas y estrategias que han promovido la conservación de la Biodiversidad de estos ecosistemas; basándose no solo en la recopilación de información básica, sino se ha procurado elaborar una herramienta aplicativa para la gestión de los recursos. Por lo tanto, se han creado diferentes espacios de acercamientos, de diálogo, de concertación, socialización y planificación participativa de actividades; donde ha sido necesario la aplicación de herramientas y metodologías expuestas en talleres, reuniones, visitas de campo, compilación de información secundaria; además del desarrollo de entrevistas directas y el levantamiento de encuestas aplicadas a los actores-beneficiarios/as directos.

En lo que concierne a la información de **Diagnóstico**, se menciona que los habitantes disponen de algunos servicios básicos como agua para consumo humano, con el 80% de población servida; así también el 25% de viviendas cuentan con conexiones a una red de alcantarillado; no obstante el servicio eléctrico ha sido dotado para la mayoría de las viviendas, ya sean temporales o permanentes, incluso algunos sectores disponen de alumbrado público. Al respecto, la telefonía móvil beneficia al 50% de los habitantes; así también los teléfonos fijos alcanzan a cubrir el 33,3% de hogares, estos datos demuestran que solamente el 16,7% de usuarios/as no cuentan con este servicio.

En los aspectos de población, esta se compone principalmente de mujeres con el 47,1%; los hombres integran el 35,3% y los niños y niñas el 17,6%. Con relación a la Población Económicamente Activa (PEA), esta integra a un grupo de hombres jóvenes de entre 15 a 19 años; mientras que las mujeres dentro del rango de edad comprendido entre los 20 hasta los 64 años, estarían superando a los hombres en edad de trabajar.

La percepción de las comunidades indica que en los alrededores de las zonas se están desarrollando importantes actividades agropecuarias que generan medios de subsistencia, así mismo se ha indicado que los habitantes poseen conocimientos ancestrales que muy bien pueden ser complementados con las aplicaciones técnicas actuales. Por el contrario, también se presentan aspectos negativos que repercuten en los emprendimientos, como es la falta de capacitación y asistencia técnica que promueva el manejo de cultivos, con miras a la obtención de índices significativos de producción y productividad.

En este sentido, las parcelas productivas están compuestas de cultivos de autosustento, como son el maíz, fréjol, haba, con el 50%; seguidamente se hallan los pastizales naturales con el 37,5% y finalmente se destacan en importancia las hortalizas, las que cubren el 12,5% de los predios destinados para la producción agrícola. Con relación a esta situación, es evidente el deficiente manejo de la fertilidad de los suelos; es decir los agricultores no se sustentan en análisis físicos-químicos que indiquen los tipos de fertilizantes y dosis a ser empleadas en sus parcelas, como medidas correctivas de posibles deficiencias de macro y microelementos. Por lo tanto, las principales acciones correctivas se limitan a las incorporaciones de pollinaza (25%), gallinaza (12,5%), y el empleo de estiércoles de animales menores que alcanzan el 50%.

El componente pecuario, está conformado por sistemas de crianza de bovinos con el 42,9%; los cuyes que tienen un valor del 28,6%; y, tanto ovinos como porcinos que se distribuyen con el 14,3% para cada uno de los casos. En este contexto, existen áreas destinadas al manejo de pastizales naturales, los que ocupan el 57,1%; seguidamente están los pastos cultivados que cubren el 28,6% y luego se encuentran las mezclas forrajeras con un 14,3%.

Los hatos ganaderos para producción de leche y derivados se componen de animales de raza mestiza con un valor del 25% y criolla que cubre el 50% de los hatos. Estos datos indican que en las zonas todavía no se han introducido razas de animales que demuestren valores altos de rendimiento, los que puedan transformarse en índices de productividad que incentiven el mejoramiento de la economía familiar.

La **calidad biológica del agua** en Cochapamba 1 y 2; y, basada en Índices ABI (Andean Biotic Index), y EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera), denota aguas de “Mala Calidad” a “Pésima”; esto por tratarse de cuerpos de agua que han sufrido severas alteraciones de índole antrópica, como son la evacuación de aguas servidas, presencia de desechos orgánicos e inorgánicos, sobrepastoreo en sitios aledaños, entre otras causas que deterioran estos ecosistemas. Comparando estos resultados con los datos físicos-químicos, de acuerdo a la Norma TULAS, el Color Aparente, la Turbiedad y el Hierro (Fe) son

parámetros que se encuentran fuera de los límites permisibles; especialmente Fe que tiene valores de 12980 mg/l frente a 0,3 señalado como máximo permisible.

Con relación a la **Herpetofauna**, todas las especies de anfibios registradas en estos ecosistemas son endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías de Amenaza para su conservación. La especie de lagartija (*Stenocercus festae*) registrada se comparte entre Perú y Ecuador.

La **Avifauna** presenta Especies Considerables, así se menciona a Solángel Gorjipúrpura (*Heliangelus viola*), y la golondrina Azuliblanca (*Notiochelidon cyanoleuca*), que es considerada como una especie migrante, por lo cual es probable que los individuos registrados de esta especie sean residentes en el área de Cochapamba.

Considerando los **Recursos Turísticos**, estos ecosistemas han sido clasificados según el manual del MINTUR en la categoría de Recursos Atractivos Naturales y Paisajísticos, con el Tipo de Ambientes Lacustres y Subtipos lagunas de Cochapamba 1 y 2; cabe mencionar que al momento de la evaluación de estos recursos no brindan las adecuaciones necesarias para que sean considerados como atractivos turísticos, por lo que concierne a las instituciones competentes, la promoción y difusión de estas áreas.

En lo que compete a la estructura del Plan de Manejo, este ha sido elaborado partiendo desde la Visión y Misión, como las principales alternativas que encaminarían a la consecución de los objetivos y metas propuestas dentro del Horizonte del Plan. El mismo que integra a los componentes de conservación de los recursos y desarrollo sostenible, con miras al mejoramiento de la economía de las familias asentadas en los alrededores.

Uno de los resultados primordiales del Plan es la **Zonificación** de áreas homogéneas, donde se han conjugado los criterios técnicos, sociales, legales y ambientales, a fin de contribuir en el aprovechamiento óptimo de los recursos y su conservación. En este sentido, tanto para Cochapamba 1 y 2, las zonas se han clasificado de la siguiente manera: Zona de Conservación y Manejo del Ecosistema Acuático, Zona de Amortiguamiento y una Zona de Rehabilitación; cada una de ellas tienen sus respectivas superficies y más aún se destacan las Normativas de manejo, las que se han sustentado en criterios permitidos, condicionados y prohibidos, con lo que se favorecería el alcance de los propósitos del Plan.

Finalmente el PM ha contemplado la identificación participativa de Programas y Proyectos que contribuyan al uso óptimo de los recursos con enfoque sostenible y de conservación de la integridad ecológica de las APM.

## ANTECEDENTES

Mediante oficio No. 259 JPV-2011, fechado el 11 de mayo de 2011; el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia El Valle, por medio de su representante legal Ingeniero Jesús Bermeo Alarcón, se dirige al Doctor Fránklin Bucheli García, quién se habría desempeñado en esa entonces como Director de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del Cantón Cuenca. En este documento se hace constancia de la entrega del proyecto de DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES (APM) Y USO FORESTAL DE LAS ESPECIES NATIVAS, en la parroquia El Valle.

En este contexto y analizando el proyecto enviado a la CGA, en el que se menciona que debido a la problemática ambiental que presenta el cantón Cuenca, principalmente en lo relacionado a un inadecuado manejo de los recursos naturales, ampliación de la frontera agrícola, incendios forestales, el crecimiento poblacional, y la pérdida de la Biodiversidad; ante estas situaciones la CGA ha impulsado el mencionado proyecto, a fin de conservar las áreas naturales y proteger importantes recursos como el agua, el suelo; además de la Biodiversidad de flora y fauna silvestres presentes en zonas vulnerables y que constituyen importantes ecosistemas en la dotación de Servicios Ambientales valederos para su contribución en la mejora de la calidad de vida de las comunidades locales y población de Cuenca.

Por estas razones sociales y ambientales, el Directorio de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, en primer lugar ha considerado que:

La Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos: 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el Cantón y Preservar, mantener y difundir el Patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. Además reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

La Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

El 04 de septiembre de 2006, se ha firmado el Convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos, del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, dentro de las cuales, esta tiene la plena facultad de afectar y regular bosques naturales dentro de su jurisdicción, de declarar bosques protectores, declarar áreas protegidas y regular el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre fuera del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Es importante mencionar que según el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), en calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en la provincia del Azuay existen o interceptan Áreas Protegidas (AP) y Áreas de Bosques y Vegetación Protectores (ABVP), lo que representan 28585,67 y 368670,04 hectáreas, respectivamente en cada una de las categorías. En este aspecto, a partir de septiembre de 2006, se ha firmado el convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca.

El presente estudio está basado en la compilación de información de caracterización y diagnóstico efectuada en el territorio; esta información base que recoge la situación actual de las zonas, en los aspectos sociales, económicos y ambientales, ha sido empleada para la elaboración del Plan de Manejo Integral (PMI) de las áreas de Cochapamba 1 y 2, que incluye una laguna que se encuentra ubicada junto al antiguo botadero de basura; además hacia al Sureste se halla la Urbanización “Laguna del Sol”, la que está reduciendo el espacio natural, por lo que el interés del GAD parroquial es darle el manejo apropiado, para así evitar la eutroficación y por ende la desaparición de estos ecosistemas.

El objetivo principal del PMI para estas zonas es limitar el avance de las intervenciones antrópicas, como son los asentamientos humanos y la pérdida de la Biodiversidad; esto se puede lograr mediante el Ordenamiento del Territorio, que promocione alternativas de Desarrollo Local, específicamente en áreas o zonas con mejores aptitudes agrícolas y pecuarias.

En la construcción del Plan se han ido creando diferentes espacios no solo de acercamientos hacia los actores locales, sino también de diálogo, concertación, difusión, socialización, y planificación participativa de actividades. En este ámbito, se han aplicado metodologías apropiadas para sensibilizar a la población beneficiaria, y desde luego crear los ambientes y escenarios adecuados para la recopilación de la información secundaria y el levantamiento de información *In Situ*; para lo cual se han requerido de talleres, reuniones, visitas de campo, entrevistas directas y la realización de encuestas semiestructuradas.

La ejecución del Plan inicia cuando la Autoridad Ambiental ha efectuado la respectiva aprobación del mismo; para lo cual uno de los aspectos a ser considerado en esta fase es la Zonificación, lo que constituye un insumo de aplicación práctica para quienes habitan estos territorios; es decir se promueve el ordenamiento del territorio mediante la creación de zonas

homogéneas bajo diferentes parámetros, que de una u otra forma optimizan el uso de los recursos del área, potencializando y limitando las zonas de acuerdo a sus condiciones de aptitud agrícola, pecuaria y de conservación.

Seguidamente la fase de monitoreo, es una actividad que permitirá la verificación del grado de cumplimiento de cada una de las actividades propuestas en el Plan; aquí se reúnen los actores interesados y analizan las circunstancias por las cuales se habrían realizado o no las actividades, lo que considera lo positivo, y se busca nuevas estrategias para alcanzar lo propuesto.

Una de las estrategias finales, consiste en analizar el grado de participación activa de los beneficiarios/as, para que se les permita obtener un grado de confiabilidad y convencimiento de que los procesos llevados para la construcción del PMI van a contribuir en la mejora de las actividades productivas de las zonas, y por ende el incremento de la productividad, sostenida bajo principios de manejo y conservación de los recursos naturales.

### 1.1 Importancia y justificación

Es elemental indicar que la parroquia de El Valle, al momento cuenta con espacios, como son las lagunas ubicadas en el sector de Cochapamba, ecosistemas que paulatinamente han sido alterados debido a intervenciones antrópicas; tal es el caso de Cochapamba 1, la misma que está soportando el crecimiento poblacional mediante la implementación de la ciudadela “Lagunas del Sol”, lo que no solo ocasiona la fragmentación de los hábitats, sino también puede ocurrir su eutroficación y por consiguiente su desaparición con el transcurrir del tiempo; por tales circunstancias el GAD parroquial por medio de sus directivos ha emprendido el avance y ejecución del proyecto de declaratoria de APMs, como una estrategia de preservación de estos ecosistemas, considerados vulnerables ante las acciones del hombre.

Se debe indicar que las lagunas son espacios naturales cuya característica principal es el contenido de agua embalsada, ya sea de carácter temporal o permanente. Una vez que una laguna ha sido consolidada como tal, se puede considerar la existencia de un laboratorio de vida en constante evolución, donde se pueden observar diferentes especies de flora y fauna, por lo que estos lugares se convierten en excepcionales por su interés ecológico, debido a que son sistemas con gran capacidad biogénica, y a su vez estarían dotadas de gran dinamismo en el intercambio de materiales y flujos. Se debe constatar lo frágil y vulnerables que son este tipo de entornos, a las influencias externas, siendo uno de los principales fenómenos la contaminación orgánica e inorgánica; en este ámbito, por lo general se arrojan

desechos de cocina, materiales de construcción y demás residuos que inciden directamente en la calidad ecológica de los ecosistemas acuáticos.

Analizando este contexto, cabe recalcar que las autoridades ambientales deberían emprender acciones de conservación de estas áreas, considerando los términos legales, sociales y ambientales, para de alguna forma lograr la sensibilización de los beneficiarios/as que habitan el territorio aledaño; esto con el objetivo de minimizar los riesgos de deterioro de la Biodiversidad, al igual que permitir el desarrollo de actividades productivas ambientalmente sostenibles.

## 1.2 Objetivo general

Promover el ordenamiento del territorio, mediante la zonificación de áreas potencialmente homogéneas, para lograr el uso óptimo de los recursos naturales y su contribución en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

### 1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico

- Caracterizar y diagnosticar la situación actual de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de las áreas de estudio.
- Identificar y delimitar unidades homogéneas de manejo, para definir sus potencialidades y limitaciones en los aspectos sociales y ambientales.
- Definir programas y proyectos participativos, orientados al manejo y desarrollo sostenible-sustentable de los recursos, y su contribución al desarrollo socioeconómico de las familias beneficiarias.
- Fomentar la conservación de la biodiversidad y hábitats naturales, para garantizar la calidad y salud ambiental de los ecosistemas.

## 1.3 Aspectos legales

**Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca.**

En el capítulo I sobre los objetivos y funciones de la Comisión de Gestión Ambiental, artículo 1, literal (a) Fortalecer el liderazgo y la autonomía municipales, en lo relativo a la gestión del medio ambiente.

- Integrar las principales instituciones que de una u otra manera, se hallan ligadas a la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de desastres.

- Mejorar las condiciones ambientales del Cantón Cuenca, protegiendo y manteniendo los ecosistemas, los recursos naturales y el paisaje, propendiendo además a la restauración de áreas ecológicamente valiosas, cuando éstas hayan sido degradadas por la actividad humana.

Artículo 2, para alcanzar los objetivos propuestos, a la CGA le compete cumplir las siguientes funciones:

- Dirimir conflictos en materia ambiental.
- Gestionar la asignación de recursos internos y externos que vayan en beneficio de programas pro-ambientalistas.
- Promover la actualización y generación de nuevas normativas sobre materia ambiental.
- En coordinación con los organismos técnicos pertinentes, disponer la realización de labores de prevención, monitoreo y control ambiental.
- Promover la investigación, la educación, la capacitación y la difusión de temas ambientales.
- Vigilar y disponer que todo proyecto que requiera de estudios de impacto y de planes de manejo ambientales, se ejecuten oportuna y adecuadamente. Sin perjuicio de lo previsto en las normas relativas a la contratación pública, se exigirá una garantía que ampare el fiel cumplimiento de esta disposición.

**Matriz de competencias para el manejo de bosques, plantaciones forestales, flora y fauna silvestre:**

- Elaborar, ejecutar y avalar estrategias, programas y proyectos de desarrollo y uso sustentable del recurso forestal y de la biodiversidad.
- Emitir normas forestales de plantaciones forestales, flora y fauna silvestres y vedas, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, de acuerdo a la Legislación ambiental.
- Declarar bosques protectores y otorgar certificados de afectación de bosques protectores.
- Declarar áreas protegidas dentro de su jurisdicción.
- Elaborar y ejecutar planes de ordenamiento territorial sobre la base de la política y normas nacionales establecidas en esta materia.

- Sancionar las infracciones cometidas a la flora y fauna del Cantón (excluye productos maderables).

**Reglamento para declaratoria de Áreas Protegidas Municipales, para la Conservación y Protección de Fuentes hídricas, Biodiversidad, Áreas Naturales, y Culturales en el cantón Cuenca.**

El directorio de la Comisión de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, Considerando:

Que, la Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el cantón y preservar mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

Que, la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. La Ley Forestal, reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

Que, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

En el uso de sus atribuciones constitucionales y legales, resuelve expedir el "REGLAMENTO PARA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES, PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE FUENTES HÍDRICAS, BIODIVERSIDAD, ÁREAS NATURALES Y CULTURALES EN EL CANTÓN CUENCA".

### 1.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Según el Art. 400, el estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

**Art. 404.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

**Art. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

### 1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre

Capítulo I, Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

### 1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

**Artículo 466.-** Atribuciones en el ordenamiento territorial.- Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón, por lo cual los planes y políticas de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

El plan de ordenamiento territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

El plan de ordenamiento territorial deberá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico, protección del paisaje urbano, de protección ambiental y agrícola, económica, ejes viales y estudio y evaluación de riesgos de desastres. Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, no se podrá urbanizar el suelo que tenga una clara vocación agropecuaria, salvo que exista una autorización expresa del organismo nacional de tierras.

El ordenamiento del uso de suelo y construcciones no confiere derechos de indemnización, excepto en los casos previstos en la ley.

## 1.4 MARCO CONCEPTUAL

El estudio de caracterización y diagnóstico, previo a la elaboración del Plan de Manejo Integral, comprende la evaluación de parámetros biológicos (flora, fauna), cobertura y uso de la tierra y los aspectos socioeconómicos.

### 1.4.1 Áreas de Reserva Forestal

Estas proponen la protección de un área natural, ya sea de Bosque Nativo y otros ecosistemas naturales, que se consideran de importancia ambiental, especialmente en la producción de Oxígeno (O), absorción de Anhídrido Carbónico ($CO_2$) y la regulación del ciclo del agua. Así mismo desde el ámbito jurídico, la declaratoria exige a la Autoridad Ambiental a limitar la invasión de estas zonas; además de la explotación de la flora ó del suelo, para fines agrícolas o pecuarios.

Existen diferentes funciones que se les atribuye a las APM, entre las que se destacan la conservación del agua, suelo, el agua y la vida silvestre; que estén situadas en áreas que permitan controlar los fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas; constituir áreas inestables por movimientos de tierras o deslizamientos; hallarse en sitios de investigación hidrológico forestal, entre otras (CGA, 2010).

### 1.4.2 Ambiente

Se considera como un conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres

vivos y las actividades humanas; forma también parte de un sistema global complejo de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural donde habita el hombre y demás organismos (Sabalain C, 2009).

### 1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)

Constituye la primera aproximación para planificar la conservación, administración y manejo de una determinada área natural; por lo tanto si estas zonas carecen de un Plan de Manejo, las actividades de uso, preservación y desarrollo podrían ocurrir o realizarse de forma espontánea y desordenada; esto debido a varias presiones e intereses de diferente índole, y sin un rumbo claro.

En este contorno, el Plan establece detalladamente las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos ó impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Analizando los aspectos de Monitoreo, Seguimiento, Evaluación y resultados alcanzados, el PMI debería ser actualizado de forma periódica.

### 1.4.4 Zonificación

Se considera como una de las principales actividades dentro del Plan de Manejo, por lo que tiene como propósito identificar y delimitar áreas con categorías similares y con objetivos comunes, de acuerdo con sus potencialidades y limitaciones (MAE, 2010).

En función de criterios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se definen zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros empleados para la delimitación de áreas, se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan. Cada zona resultante tendría una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de la tierra, y sirve como punto de referencia de las recomendaciones diseñadas para mejorar la situación existente de uso de tierras, ya sea incrementando la producción o limitando la degradación de los recursos (FAO, 1997).

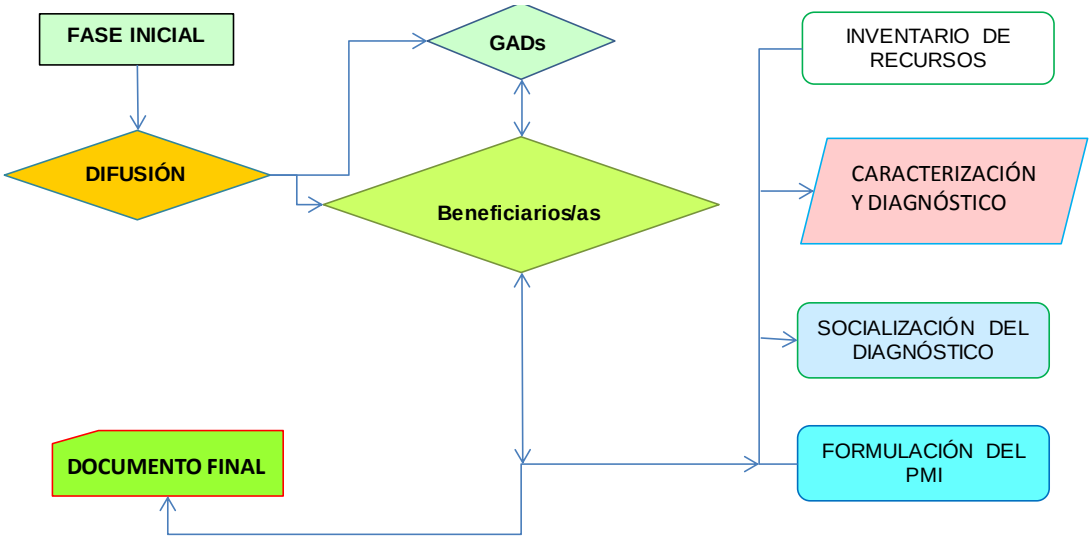
## 1.5 MARCO METODOLÓGICO

### 1.5.1 Fase Inicial

En esta etapa se han creado acercamientos hacia los actores institucionales, entre los que se destacan los GADs parroquiales, los que representan al territorio propuesto para la declaratoria de APM. En este ambiente, la difusión del estudio promueve el empoderamiento institucional, para luego facilitar las aproximaciones con beneficiarios/as directos ó dueños de los predios y demás representantes y/o dirigentes de las comunidades y sectores que forman parte de las zonas de estudio.

En la figura siguiente se muestra el flujograma que ha sido aplicado para el levantamiento de la información y construcción del PMI.

**Figura 1:** Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI




**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 1.5.2 Recopilación de la información secundaria

Este tipo de información se ha compilado en una fase previa a los recorridos de campo. Los datos recogidos se relacionan con mapas temáticos del área de estudio, antecedentes sobre la propuesta de declaratoria de APM, los que se habrían puesto de manifiesto entre el GAD parroquial y la CGA de la Municipalidad de Cuenca, a fin de establecer acuerdos y compromisos interinstitucionales; además se han elaborado listados de los representantes y dirigentes comunitarios, quienes en la posterior etapa de construcción del Plan aportarían en la caracterización y diagnóstico biofísico de las zonas.

Entre las instituciones que han aportado con información generada, están la CGA, el Ministerio del Ambiente dirección provincial del Azuay (MAE), la Secretaría Nacional del

Agua (Demarcación Hidrográfica del Santiago), la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca ETAPA EP a través de su Laboratorio de Aguas; el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental del Austro (INIAP), con el reporte de análisis de la fertilidad de los suelos.

### 1.5.3 Análisis de la información

La información seleccionada ha sido sometida a un riguroso proceso de análisis técnico, considerando los aspectos y componentes relevantes que se requieren para la elaboración del Plan. Así mismo, fue necesario efectuar visitas preliminares de campo directamente al sitio de intervención, donde se georeferenciaron sitios de interés que contribuirían en la validación de los datos recopilados.

### 1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos

Esta ha sido una de las etapas claves para el desarrollo del estudio; por lo tanto una vez efectuada la difusión en el GAD parroquial, con la información preliminar de listados de actores locales, como son los dirigentes y representantes de asociaciones, se ha procedido a la planificación de las reuniones de difusión con los beneficiarios/as directos. En este sentido, la información difundida hace referencia a los aspectos técnicos, sociales y ambientales que implican una serie de procesos que tienen como resultado final el PMI socializado, el cual involucra el compromiso social e institucional para su respectiva aprobación y aplicación al entorno estudiado.

En este contenido, se generan diferentes observaciones e inquietudes respecto a la forma en que se llevaría el levantamiento de la información *In Situ* y las posibles limitaciones y beneficios que puede traer el Plan a favor de quienes habitan la zona, visto desde la situación de generación de cambios positivos al ambiente, con la posibilidad de aprovechar de una manera óptima los recursos naturales, sin descuidar desde luego la seguridad alimentaria y por ende la calidad de vida de los habitantes.

# CAPÍTULO II

## 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

#### 2.1.1 Ubicación Política

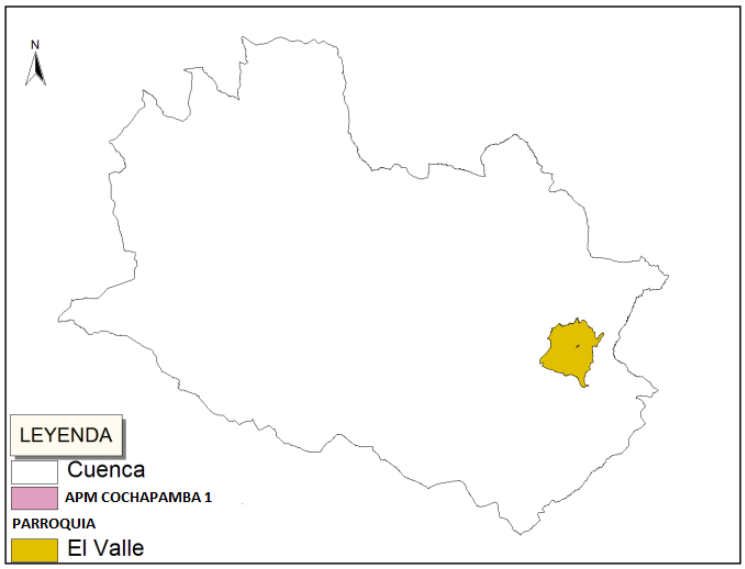
Las áreas naturales denominadas “Cochapamba 1 y 2”, pertenecen a la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de El Valle, sector de Cochapamba. La cuenca hidrográfica a la que pertenecen las zonas corresponde a la del río Tomebamba.

#### 2.1.2 Ubicación Geográfica

La zona involucra a un ecosistema acuático (lagunas) que se encuentran cubiertas de la especie vegetal conocida con el nombre de totora (*Scirpus californicus);* además de pastos naturales. El rango de elevación corresponde a los 2640 m.snm. Las intervenciones en los alrededores, al igual que en otras zonas de estudio son de carácter antrópico, especialmente por actividades de pastoreo de ganado bovino, equino, porcino, ovino; además del establecimiento de cultivos de maíz en asociación con fréjol, haba.

Por otra parte es evidente la descarga de fluidos que alteran la calidad del agua; así también se pueden observar desechos inorgánicos, como son materiales de plástico, fundas, llantas usadas y restos de materiales de construcción provenientes de la ciudadela que al momento se encuentra en una fase de implementación.

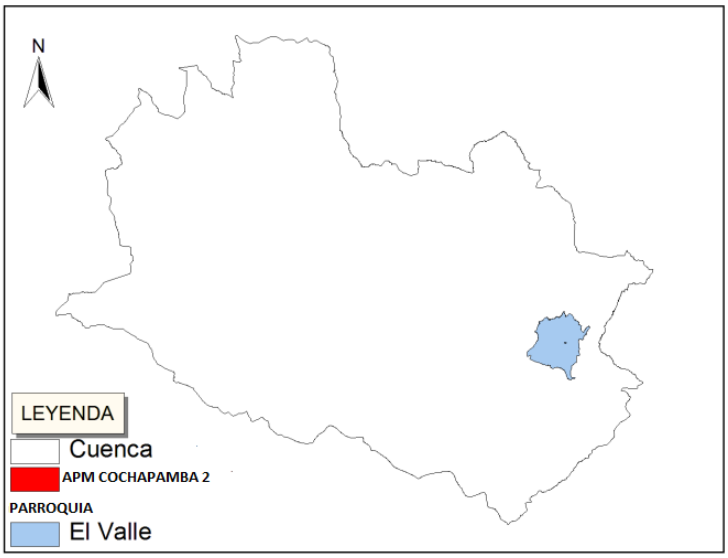
**Figura 2:** Ubicación geográfica de la APM Cochapamba 1, El Valle




La superficie de “Cochapamba 1” alcanza una extensión de 5,41 hectáreas; mientras que para “Cochapamba 2” el área es de 2,68 hectáreas; en las dos zonas existe la predominancia del crecimiento de totora.

Cochapamba 1 se localiza dentro de las coordenadas UTM X_min 726576; Y_min 9674650; X_max 726988; Y_max 9675017; centroide X_coord 726790; Y_coord 9674826 referidas al DATUM WGS_1984_UTM_zona_17 Sur.

**Figura 3:** Ubicación geográfica de Cochapamba 2, El Valle




Por otro lado Cochapamba 2 se encuentra dentro de las coordenadas UTM X_min 726781; Y_min 9674234; X_max 727099; Y_max 9674397; centroide X_coord 726943; Y_coord 9674314 referidas al DATUM WGS_1984_UTM_zona_17 Sur.

### 2.1.3 Delimitación y redelimitación del área

Las zonas se encuentran al interior de la parroquia de El Valle y las delimitaciones están definidas de acuerdo a la forma de los ecosistemas acuáticos (lagunas), tanto para Cochapamba 1 como para Cochapamba 2; por lo tanto no ha sido necesario efectuar una redelimitación de las áreas.

## 2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA

### 2.2.1 Tenencia de la tierra

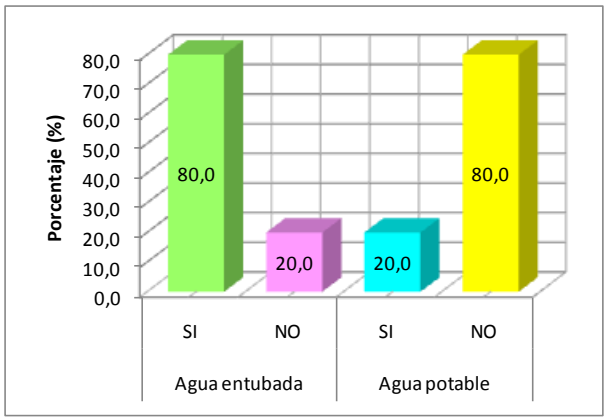
El diagnóstico se ha efectuado a los habitantes que mantienen predios en las áreas aledañas a los sitios a ser declarados como APM; por lo que se ha podido demostrar que la tierra se encuentra distribuida a los dueños/as que se han posesionado desde hace años atrás, algunos de los cuales han legalizado sus propiedades en la Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA), y otros beneficiarios/as han ingresado a la base de datos de esta entidad gubernamental para continuar con el proceso de legalización de la tierra.

### 2.2.2 Servicios básicos e infraestructura

#### 2.2.2.1 Agua de consumo humano

En este aspecto, los beneficiarios/as han indicado que alrededor del 80,0% cuentan con abastecimiento de agua para consumo humano que responde a la característica de sistemas entubados; mientras que el 20,0% dice no contar con este servicio. Por otra parte aproximadamente el 20,0% manifiesta que disponen de agua potable (ver gráfico 1).

**Gráfico 1:** Disponibilidad de agua para consumo humano




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La calidad del agua ha sido catalogada por los usuarios/as como Buena en alrededor del 75,0% y Regular con el 25,0%.

#### 2.2.2.2 Alcantarillado

La información recopilada hace referencia a los habitantes que han instalado sus viviendas en alrededor del área de intervención; por lo que se ha podido demostrar que el 25,0% de las viviendas que se encuentran más cercanas al casco urbano, si disponen de este servicio básico; mientras que 75,0% ha indicado que en el área donde habitan todavía no se han instalado redes de alcantarillado para la eliminación de las aguas servidas.

Al respecto, la evacuación de los residuos se realiza por medio de pozos sépticos, bajo el sistema de arrastre, en el que los desechos son llevados hacia un pozo ciego que contiene un sistema de aireación artificial ó tubería.

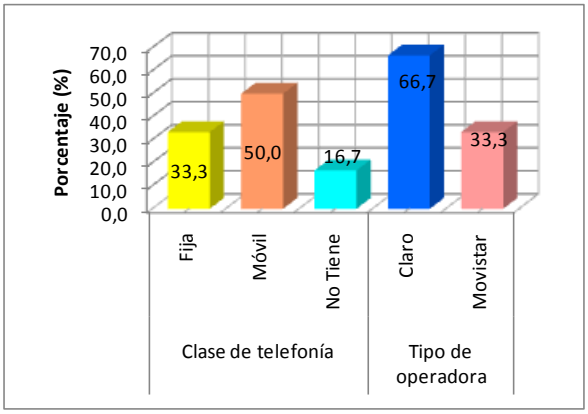
#### 2.2.2.3 Servicio eléctrico

A este servicio los encuestados han revelado que las viviendas ya sean temporales o permanentes han sido dotadas de alumbrado eléctrico en su totalidad; enfatizando las zonas de APM, estas comprenden dos lagunas que posiblemente en etapas futuras sea necesario la colocación de infraestructuras eléctricas, en el caso de decidir la implementación de proyectos ecoturísticos.

#### 2.2.2.4 Servicio telefónico

En las zonas aledañas, la telefonía móvil alcanza el 50,0% de beneficiarios/as; los teléfonos fijos ocupan el 33,3% de los hogares; así mismo el 16,6% de usuarios/as indican que no disponen de teléfonos fijos ó móviles. La operadora de superior cobertura es la de Claro, alcanzando valores del 66,7%; y movistar tiene una aceptación del 33,3% de usuarios/as.

**Gráfico 2:** Telefonía fija y móvil en la zona de estudio




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

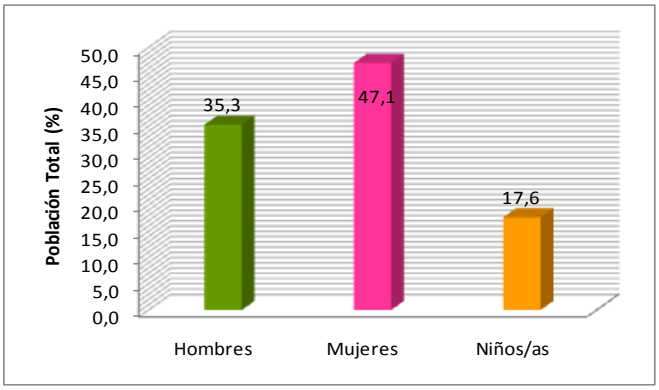
### 2.2.2.5 Recolección de basura

Por tratarse de áreas donde se encuentran asentamientos humanos masivos y muy cercanos al casco urbano, los habitantes indican que se cuenta con el servicio de recolección de los desechos orgánicos e inorgánicos provenientes de los hogares y demás actividades desarrolladas en las zonas.

### 2.2.3 Población

En la definición del marco muestral y el universo de estudio se utilizaron datos del Censo del 2010, incluyendo también la información mapeada en la APM. Se ha aplicado el método de muestreo por proporciones y para distribuir el tamaño de la muestra al interior de la parroquia se ha trabajado por conglomerados que comprometen al 10% de la población de las comunidades y/o sectores beneficiarios; por lo que se han evaluado 38 hogares. Por lo indicado, los datos tendenciales de población asentada en los alrededores de la zona, muestran que el 47,1% está conformada por mujeres; luego el 35,3% del grupo poblacional está compuesto por hombres; y el 17,6% integra a los niños y niñas.

**Gráfico 3:** Población en la zona de estudio




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

La información recopilada corresponde a muestreos puntuales efectuados en la zona, por lo que al compararse con los datos de la parroquia, estos podrían tener una variación significativa, en términos estadísticos.

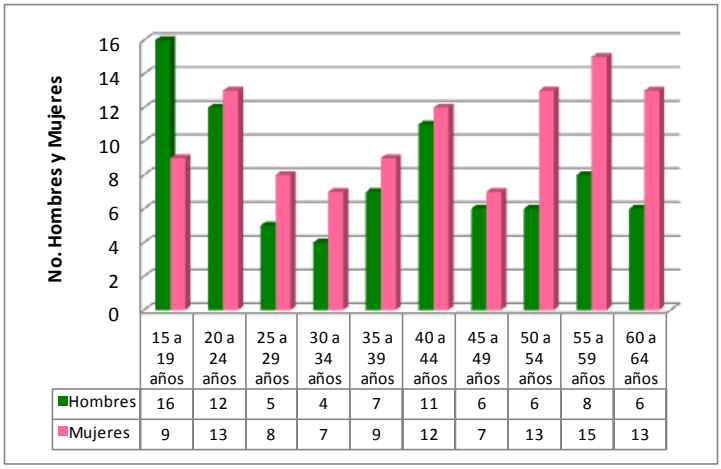
### 2.2.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)

Este tipo de población la conforman las personas que están formando parte de una fuerza de trabajo en el mercado. Por lo que al respecto se consideran a las personas que se hallan en una edad de trabajar; por ejemplo a partir de los 15 años de edad; además a quienes pueden contar con un empleo y en caso de no tenerlo, se encuentran a la espera de conseguir un trabajo remunerado. Para este caso de grupo poblacional, se excluyen a los pensionados, jubilados, estudiantes, rentistas, y menores de edad.

Las principales actividades a las que se dedican los habitantes son el pastoreo intensivo de animales, de entre los que se desatacan los bovinos, ovinos, equinos; además de los sistemas de crianza de animales menores, como son los cuyes. Los cultivos que sobresalen son el maíz, fréjol, habas y los pastos cultivados de especies de kikuyo, rye grass, trébol, alfalfa.

La PEA para los sectores contiguos a la zona de estudio está compuesta por un grupo de hombres jóvenes de entre 15 a 19 años, el mismo que resulta superior al de las mujeres comprendidas en este rango de edad; a partir de 20 hasta los 64 años de edad son las mujeres quienes se hallan superando a los hombres en edades de trabajar.

**Gráfico 4:** Población Económicamente Activa (PEA)




| | 15 a 19 años | 20 a 24 años | 25 a 29 años | 30 a 34 años | 35 a 39 años | 40 a 44 años | 45 a 49 años | 50 a 54 años | 55 a 59 años | 60 a 64 años |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hombres | 16 | 12 | 5 | 4 | 7 | 11 | 6 | 6 | 8 | 6 |
| Mujeres | 9 | 13 | 8 | 7 | 9 | 12 | 7 | 13 | 15 | 13 |

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)

Comúnmente los beneficiarios/as han manifestado que suelen presentarse problemas relacionados con la tenencia de la tierra; además de conflictos generados a raíz de daños ocasionados por los animales, cuando estos se alimentan de los cultivos en las parceles establecidas por los vecinos. Este tipo de anomalías se han resuelto mediante estrategias de diálogo entre las partes afectadas, por lo que no se han efectuado molestias de importancia significativa.

### 2.2.5 Salud y otros servicios

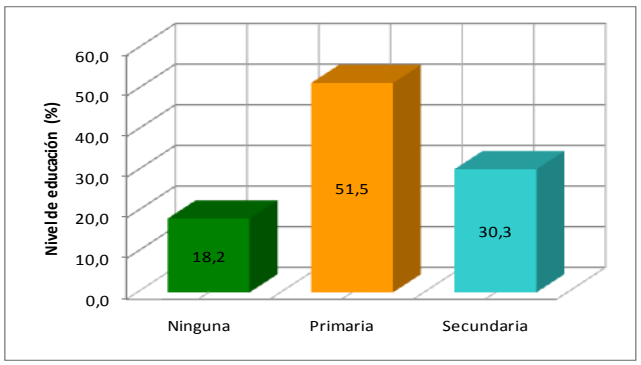
Cuando las afectaciones y dolencias son menores, las personas en primera instancia acuden al empleo de plantas medicinales de la localidad, entre las principales especies se mencionan a las siguientes: menta, toronjil, borraja, escancel, ortiga, entre otras plantas que son emergentes y que sirven para quitar dolores de cabeza, estómago, resfriados, disenterías, incluso algunas plantas son empleadas para curar el denominado “mal de aire”, que supuestamente afecta a las personas adultas y niños/as que posiblemente deambularon por sitios considerados peligrosos para la salud.

Para el caso de cuadros de salud graves, las personas se dirigen ó son llevadas a los centros de salud de la parroquia, ó a su vez son trasladados al Hospital Regional de Cuenca, del Seguro Social y clínicas privadas.

### 2.2.6 Educación

Un porcentaje significativo de encuestados/as, alrededor del 51,5% ha indicado que han aprobado la instrucción primaria, ya sea por medio de la asistencia en el año lectivo, ó mediante los cursos de alfabetización impartidos en los gobiernos de turno; el 30,3% corresponde a las personas que han cursado la secundaria; y el 18,2% dice no haber recibido ningún tipo de instrucción educativa.

**Gráfico 5:** Niveles de educación de propietarios/as de predios




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

#### 2.2.6.1 Educación básica

Se refiere al nivel de estudio del primer año de básica, por el cual se encuentran atravesando los niños y niñas de alrededor de cinco años de edad, luego del cual continúan así hasta los 15 años de edad, etapa que equivaldría a culminar el décimo año de básica.

#### 2.2.6.2 Bachillerato o Bachillerato General Unificado

En lo relacionado al aspecto educativo, existe el bachillerato que hasta el año 2010 se ha venido ejecutando; este sistema incluye a las especializaciones que se seleccionan a partir de los 10 años de educación básica, y con antelación a la educación superior, por lo tanto el periodo tiene una duración de tres años de estudio. Por lo indicado, a partir del año 2011, se ha implementado el Sistema de Bachillerato General Unificado, el mismo que ha propuesto un sistema de estudios con materias comunes en los dos primeros años; por lo que el tercer año de estudio equivaldría a cursar el sexto año.

De acuerdo a las condiciones económicas, los padres de familia envían a sus hijos e hijas a estudiar a los establecimientos educativos más cercanos, como puede ser el centro parroquial, e inclusive a los colegios y escuelas que se encuentran en el cantón Cuenca.

### 2.2.7 Vías de acceso

Desde la ciudad de Cuenca hacia la parroquia de El Valle existe una distancia de 5,0 Km., a partir del centro parroquial se tiene que recorrer una distancia aproximada de 1,4 Km hasta ubicarse a una distancia de 150 m., desde la vía principal hacia la parte Suroeste del área de estudio, para este caso el acceso es peatonal. Existe otra entrada a Cochapamba 1, la misma que se conduce por los predios de la urbanización Laguna del Sol; así mismo desde este sitio se puede acceder a Cochapamba 2.

## 2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### 2.3.1 Nivel organizacional

El grado organizacional de los habitantes ha resultado poco significativo; en este aspecto algunos de los beneficiarios/as que habitan el sector de Cochapamba pertenecen a la “Asociación Virgen del Rosario”, la misma que está representada por la Señora Celina Criollo. Esta organización se encuentra trabajando con el apoyo de instituciones gubernamentales, como es el MAGAP; además de la participación del GAD parroquial, entidades que están promoviendo proyectos productivos en los campos agrícola y pecuario, esto con la finalidad de contribuir al mejoramiento de la economía familiar.

### 2.3.2 Análisis de Fortalezas Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)

Este tipo de análisis trata de identificar las Fuerzas y Debilidades que existen al interior del área de estudio; así mismo las Oportunidades y Amenazas que pueden ocurrir de forma externa y que posiblemente afectarían el normal desarrollo de los componentes de la producción y los beneficiarios/as en general.

Se ha evaluado las Fortalezas al interior de la zona; por lo que se han tratado de identificar los aspectos positivos de los recursos; por otra parte las Debilidades que son las que se refieren a los aspectos en los cuales los recursos de las comunidades estarían amenazados.

Las Oportunidades por el contrario, se producen al exterior de la zona, y se consideran como los aspectos positivos y posibilitarán el aprovechamiento de los recursos y minimizarían los riesgos; así mismo las Amenazas forman parte de las situaciones que de alguna manera pueden poner en riesgo los recursos, los mismos que constituyen el capital de las comunidades.

Los resultados FODA se han obtenido a través de la evaluación participativa con los beneficiarios/as, quienes han logrado establecer prioridades con relación a los aspectos más relevantes de los diferentes recursos, por lo que han tratado de potenciar lo positivo y enfrentar o mitigar lo negativo, de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla 1:** Resultados de análisis FODA en la zona Cochapamba, parroquia El Valle

| | POSITIVO | NEGATIVO |
|---|---|---|
| | **Fortalezas** | **Debilidades** |
| **INTERIOR** | • Existen áreas con cobertura vegetal en el Valle.<br>• Existen personas dedicadas a la agricultura.<br>• Habitantes cuentan con un cúmulo de conocimientos ancestrales.<br>• Existen zonas de recarga hídrica y vertientes de agua en la zona alta de El Valle.<br>• Actividades agropecuarias generan medios de subsistencia.<br>• Aún se pueden encontrar diversidad de plantas y animales silvestres. | • Falta de capacitación y seguimiento técnico en temas de establecimiento y manejo de cultivos.<br>• Aún no se puede evitar la deforestación y los incendios forestales.<br>• Los productores no trabajan de forma asociativa, esto repercute en la gestión de recursos y proyectos productivos.<br>• No existe sensibilización en temas de protección del Ambiente.<br>• Mal manejo de suelos por falta de capacitación.<br>• Muy poco apoyo por parte de las instituciones locales. |
| | **Oportunidades** | **Amenazas** |
| **EXTERIOR** | • El MAGAP se encuentra apoyando en proyectos productivos.<br>• El GAD Parroquial está impulsando proyectos de Desarrollo Local.<br>• Apoyo del Centro de Desarrollo e Investigación Rural (CEDIR) a las comunidades.<br>• Gestionar proyectos de riego para los cultivos agrícolas. | • Pérdida de la biodiversidad de plantas y animales que habitan en los cerros.<br>• Constantes litigios por la tenencia de las tierras, falta de legalización la STRA.<br>• La falta de organización a nivel de comunidades no aporta al desarrollo socio productivo.<br>• En la zona se están produciendo robos, cuatrerismo, vandalismo.<br>• Deforestación e incendios forestales ocasionados por personas ajenas al predio. |

| | | |
|---|---|---|
| | | • Que no se cumplan los objetivos del estudio, quedando solo en ofrecimientos. |

Fuente: Actores locales
Elaboración: Equipo Consultor, 2013.

Las Fortalezas indican la existencia de áreas con cobertura vegetal nativa en la zona alta de la parroquia El Valle; además de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua que benefician a las comunidades al interior del área y comunidades vecinas. Se hace referencia también a la existencia de conocimientos ancestrales que estarían arraigados en las personas que habitan el territorio, por lo tanto se requeriría de estrategias y proyectos visionarios para realizar emprendimientos locales.

Las Debilidades están en torno a la falta de capacitación y asistencia técnica, en este caso existe la preocupación de parte de los beneficiarios/as sobre cómo alcanzar mejores niveles de producción en sus predios; se suma también la carencia de una estructura organizativa en las comunidades, esto con el afán de buscar medios de gestión de recursos para la ejecución de proyectos.

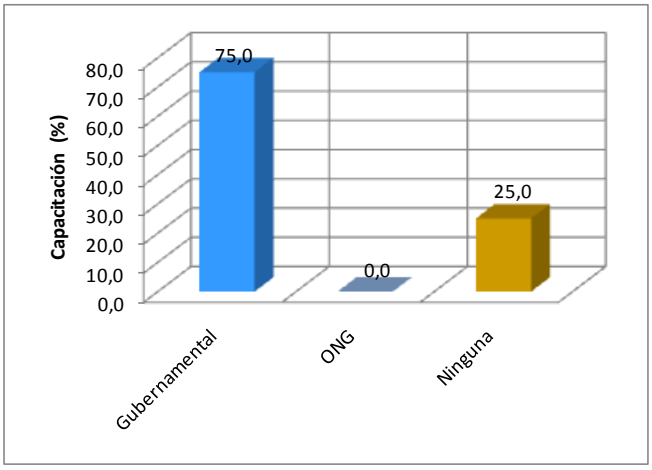
Las Oportunidades están vistas desde la perspectiva de que algunas de las instituciones gubernamentales por el momento están realizando emprendimientos productivos en la zona, tal es el caso del MAGAP, CEDIR y el mismo Gobierno Parroquial de El Valle. Las Amenazas en cambio tienden a relucir en aspectos negativos erróneamente infundados, de los que sobresale la tenencia de la tierra y las posibles expropiaciones, lo que hace que exista desconfianza hacia factores e instituciones externas.

### 2.3.3 Actividades Productivas

### 2.3.4 Capacitación

Se ha podido evidenciar la presencia de instituciones gubernamentales, como el MAGAP que de una u otra forma se halla promoviendo aplicaciones prácticas con enfoque productivo, esto incentiva hacia el desarrollo de nuevas alternativas de producción, sobre todo con emprendimientos locales que favorecen a la economía de las familias beneficiarias. Por lo expuesto, los resultados demuestran que el 75,0% en los últimos tiempos han recibido algún tipo de capacitación; no obstante el 25,0% restante indica que hace falta este tipo de incentivo en la población de las comunidades (ver gráfico 6).

**Gráfico 6:** Capacitación a beneficiarios/as en la zona de estudio

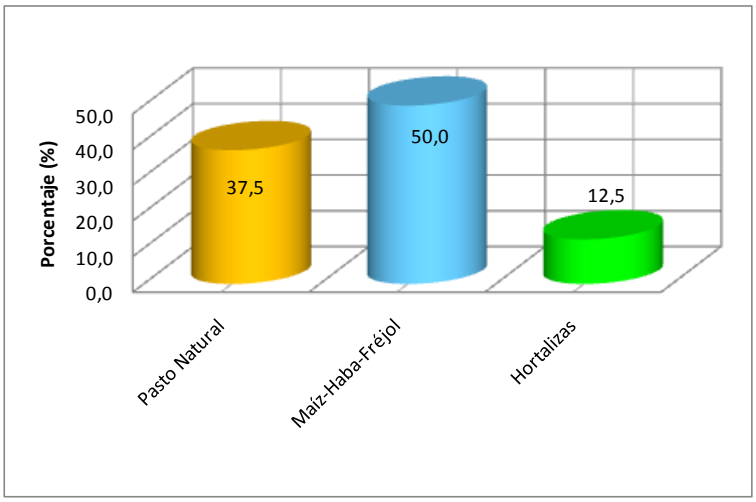



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.1 Producción agrícola

Las actividades agrícolas se han evaluado en los predios que se hallan junto a las zonas a ser declaradas como APMs, esto representa una extensión promedio de 637,5 $m^2$. En este caso, los principales usos del suelo son para cultivos de maíz, fréjol, habas, lo que representan el 50,0%; seguidamente se encuentran los pastos naturales con el 37,5%; y finalmente se han establecido pequeñas parcelas de hortalizas, lo que representa el 12,5%.

**Gráfico 7:** Principales cultivos agrícolas




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Las especies de pastos que son representativas, corresponden a kikuyo, trébol; además de alfalfa, rye grass, especies últimas que han sido sembradas y requieren de un manejo, que básicamente consiste en la incorporación de fertilizantes orgánicos provenientes de estiércoles de aves.

**Foto 1:** Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba) y pastizales, área de Cochapamba 1

Fuente: Equipo Consultor, 2013

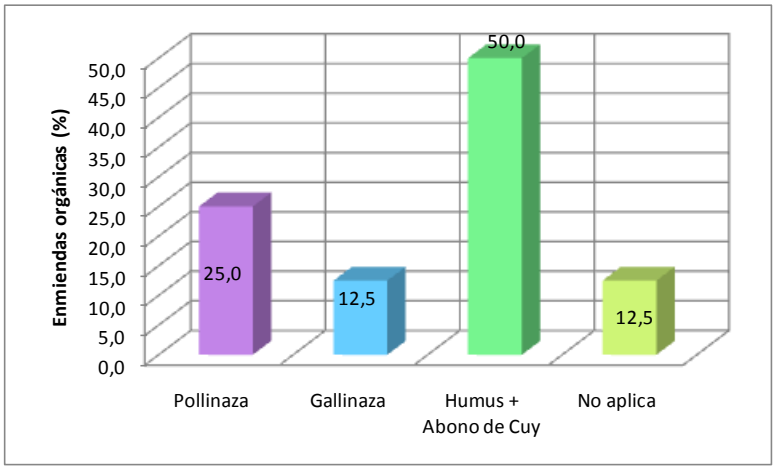
### 2.3.4.2 Riego

Este es uno de los factores de la producción que hasta cierto punto limita el alcance de márgenes significativos de productividad, por lo que en la zona, los cultivos son de secano; es decir se aprovechan las estaciones de precipitaciones constantes para el establecimiento de cultivos y pastizales.

### 2.3.4.3 Fertilización y enmiendas orgánicas

Alrededor del 50,0% de productores estarían aplicando enmiendas compuestas de estiércoles de cuyes más humus; la pollinaza se emplea en aproximadamente el 25,0% de las parcelas productivas; el 12,5% de lotes reciben aportes de gallinaza; y el 12,5% restante dice no incorporar abonos de este tipo tanto al suelo como también a los cultivos.

**Gráfico 8:** Fertilización y enmiendas orgánicas




**Fuente:** Encuestas socioeconómicas, 2013
**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

La frecuencia de aplicación de las enmiendas es anual con el 57,1%; semestral con el 28,6% y trimestral que alcanza el 14,3%.

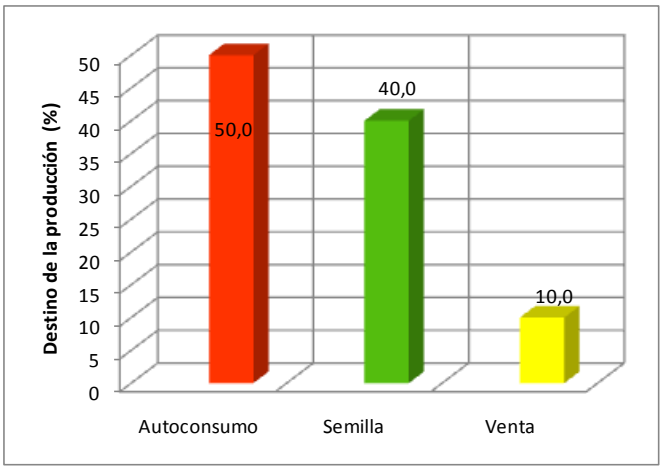
### 2.3.4.4 Fertilización inorgánica

Los resultados muestran que los agricultores no realizan aplicaciones de fertilizantes sintéticos a los cultivos; entre las causas para obviar esta práctica estarían las condiciones económicas, la ausencia de datos técnicos basados en análisis físicos-químicos de suelos y la limitada rentabilidad agrícola y pecuaria.

### 2.3.4.5 Destino de la producción agrícola

La producción agrícola de la zona está siendo destinada en aproximadamente el 50,0% para el autoconsumo; el 40,0% se guarda para semilla, la misma que se emplea en el próximo ciclo de siembra; y apenas el 10,0% sería comercializado en mercados locales.

**Gráfico 9:** Destino de la producción agrícola de las APMs




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

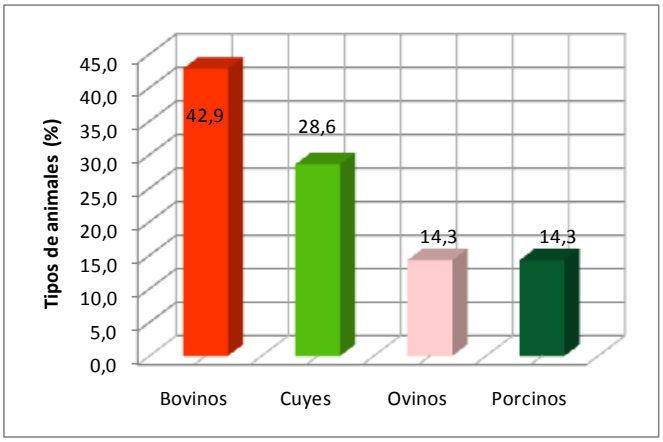
### 2.3.4.6 Tenencia de las Unidades Productivas

Los predios se mantienen bajo la modalidad de posesión por periodos largos, por herencia y con títulos de propiedad que han sido tramitados ante las instituciones competentes y vigentes, tal es el caso de la STRA. Ante situaciones de desinformación, los dueños de los lotes se encuentran tratando de legalizar sus tierras, con la finalidad de garantizar su legalización y por ende el aprovechamiento de las mismas.

### 2.3.4.7 Producción pecuaria

Los sistemas de crianza están conformados por los bovinos con el 42,9%; los cuyes alcanzan valores de 28,6%; y finalmente tanto los ovinos como también los porcinos tienen porcentajes similares de 14,3% para ambos casos (ver gráfico 10).

**Gráfico 10:** Tipos de animales en la zona

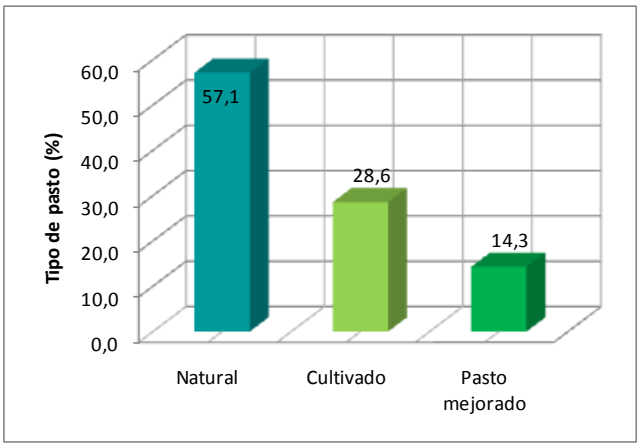



**Fuente:** Encuestas socioeconómicas, 2013
**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

Generalmente los sistemas de pastoreo responden a los tipos de animales que forman parte de las unidades de producción; para este caso, se tiene que el 57,1% de los animales se manejan mediante sogueo; el 28,6% se crían en fosas; y el 14,3% están siendo estabulados. Respecto a la sanidad animal, los productores realizan controles preventivos de enfermedades y parásitos en los hatos; además se dosifican suplementos vitamínicos que ayudan a un mejor desarrollo de los animales.

En la zona se pueden encontrar pastos naturales en alrededor del 57,1%; las especies de pastos cultivados alcanzan el 28,6%; y las especies mejoradas como el rye grass, alfalfa tienen un valor del 14,3%.

**Gráfico 11:** Tipos de pastos en la zona




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## Comercialización de animales

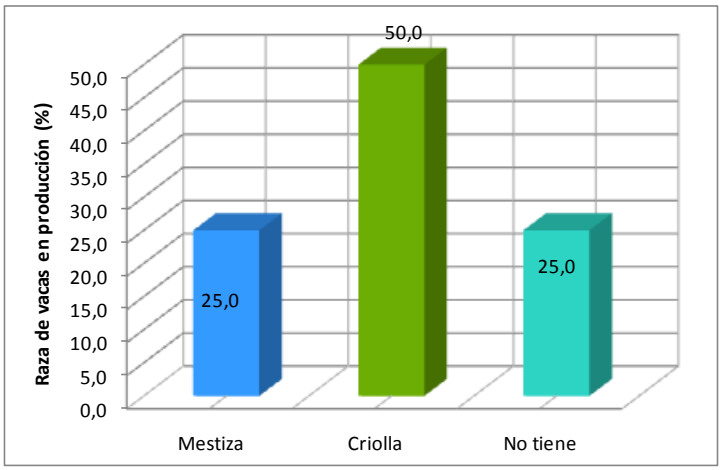
La venta de bovinos resulta más representativa en la zona, generalmente se vende un animal por año; el precio promedio varía de acuerdo a la época y la contextura de los

animales, por ejemplo el valor oscila entre 250,0 a 300,0 USD. Estos datos reflejan una baja producción de los hatos, lo que conlleva a la implementación de sistemas de crianza de autoabastecimiento.

#### 2.3.4.8 Producción lechera

El establecimiento de hatos para la producción lechera, resulta poco significativa en la zona, tal es el caso que se menciona que el 50,0% de vacas productoras son de raza criolla; el 25,0% son animales que poseen cierto tipo de mejoramiento con razas que poseen características superiores de producción; se indica también que el 25,0% de productores no se dedican al manejo de este tipo de sistemas de crianza.

**Gráfico 12:** Razas de ganado lechero




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

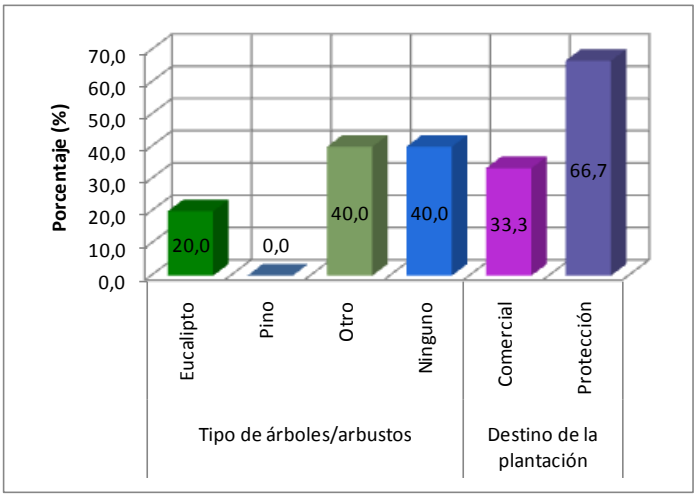
### 2.3.5 Migración

Este fenómeno se halla presente en la mayoría de las comunidades y estratos sociales; por lo tanto específicamente en la zona ha resultado poco significativa; sin embargo no deja de ser un factor que involucra a miembros de los hogares que se han movilizado a otras ciudades y países en busca de mejores alternativas de vida para sus familias.

### 2.3.6 Manejo y conservación de suelos

Con la finalidad de contribuir al mejoramiento de los suelos y recuperar la cobertura vegetal, los agricultores han procedido a plantar especies de aliso y acacia, estas actúan de alguna forma como protectoras del suelo; esto representa el 40,0%; además alrededor del 20,0% del área contiene eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

**Gráfico 13:** Plantación de árboles y arbustos



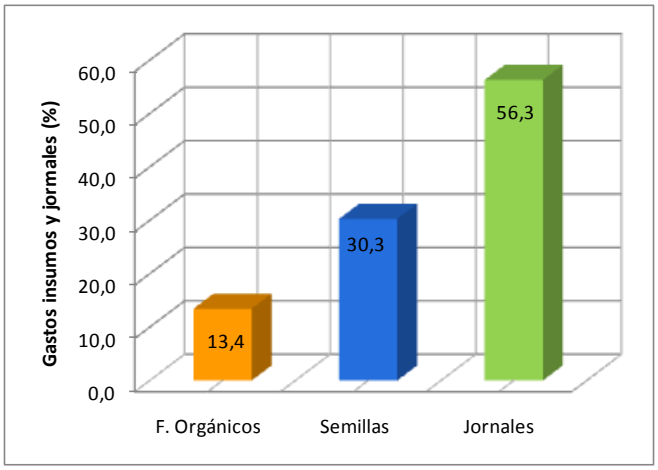

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.7 Análisis de costos de producción

Para el caso del componente agrícola, los gastos más importantes ocurren con el empleo de mano de obra no calificada, alcanzando un valor del 56,3%; seguidamente se estaría invirtiendo en semillas, con un 30,3%; y finalmente se encuentran los costos de los abonos orgánicos con el 13,4% (ver gráfico 14).

Las actividades agrícolas y pecuarias al interior de las unidades de producción demandan el empleo de una gran cantidad de mano de obra; ante esta situación, son los miembros de la familia quienes aportan con su capital de trabajo, representando de esta forma un ahorro para este tipo de gasto; este análisis indica que básicamente la agricultura es de sustento.

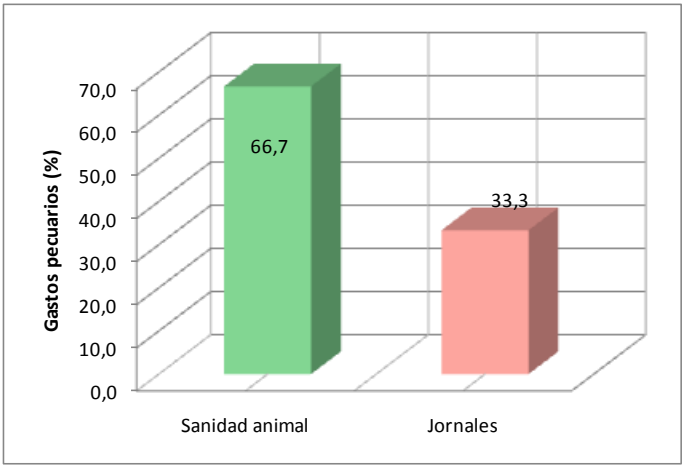
**Gráfico 14:** Gastos de producción, componente agrícola




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Para el caso de los sistemas de crianza, los costos de mantenimiento y manejo corresponden al empleo de preventivos de enfermedades infecciosas, desparasitantes y la dosificación de suplementos vitamínicos, lo que representa el 66,7%; luego el 33,3% de gastos conciernen al empleo de mano de obra en el manejo de los hatos.

**Gráfico 15:** Gastos para el componente pecuario




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.4 ECOLOGÍA

### 2.4.1 Datos climáticos

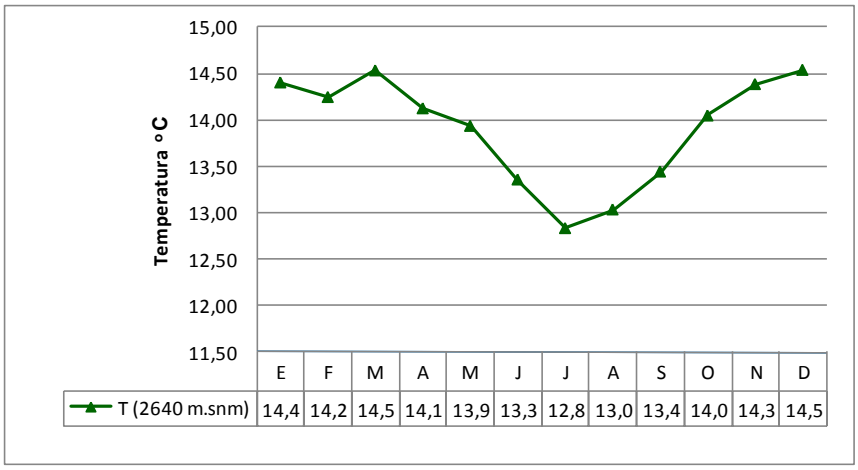
#### 2.4.1.1 Elevación

La cota máxima a la cual se localiza la zona de estudio corresponde a los 2640 m.snm. Siendo en este caso el uso del suelo circundante y dominante los pastos naturales y los cultivos asociados de maíz, fréjol, habas y avena.

#### 2.4.1.2 Clima

En función de la altitud, las zonas alcanzan una temperatura promedio de 13,9 ºC a los 2640 m.snm. En este caso, se trata de la predominancia de climas moderadamente fríos, y vientos de baja intensidad.

**Gráfico 16:** Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud



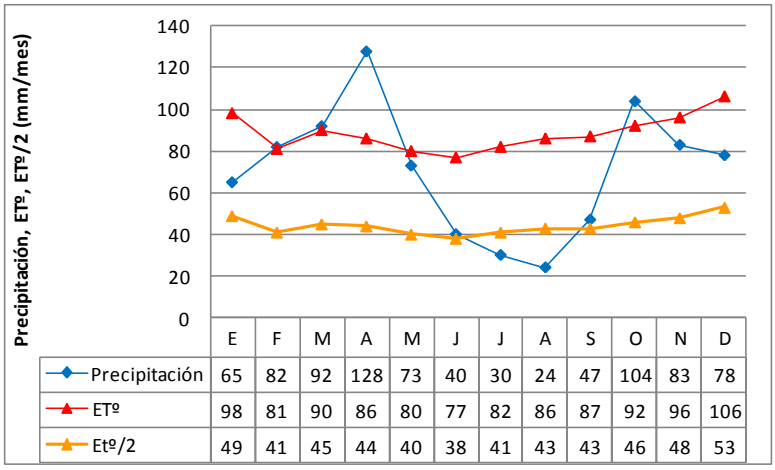

| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T (2640 m.snm) | 14,4 | 14,2 | 14,5 | 14,1 | 13,9 | 13,3 | 12,8 | 13,0 | 13,4 | 14,0 | 14,3 | 14,5 |

Fuente: ZAE (1998)
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Las zonas se hallan influenciadas por una precipitación anual de 847 mm; de las cuales ocurre una mínima en los meses de agosto con 24 mm, y enero con 65 mm; así mismo se produce una precipitación máxima en los meses de abril con 128 mm, y octubre con 104 mm. Cabe indicar que la precipitación anual no suele ser muy elevada, por lo que no acontecen varios meses húmedos, produciéndose a la vez una época de verano con una duración de 1 a 3 meses.

El Periodo de Crecimiento (PDC) tiene una duración de 8 a 10 meses, y el periodo húmedo se produce de 1 a 5 meses (ver gráfico 17).

**Gráfico 17:** Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento




| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precipitación | 65 | 82 | 92 | 128 | 73 | 40 | 30 | 24 | 47 | 104 | 83 | 78 |
| ETº | 98 | 81 | 90 | 86 | 80 | 77 | 82 | 86 | 87 | 92 | 96 | 106 |
| Etº/2 | 49 | 41 | 45 | 44 | 40 | 38 | 41 | 43 | 43 | 46 | 48 | 53 |

Fuente: ZAE (1998), Estación Cuenca
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.4.2 Suelos

### 2.4.2.1 Pendientes

Se ha evaluado las condiciones topográficas de la zona, para lo cual se han aplicado los valores de las pendientes en porcentajes, propuestos en el documento Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores (2009) del Ministerio del Ambiente (MAE); en la que constan los rangos de valoración, de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 2:** Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)

| Clase | Denominación | Porcentajes |
|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 0 - 6 |
| 2 | Bajo | 6 - 12 |
| 3 | Medio | 12 - 25 |
| 4 | Alto | 25 - 40 |
| 5 | Muy Alto | 40 - 70 |
| 6 | Escarpado | 70 - 100 |

Para la derivación de las pendientes se ha empleado el Modelo de Elevación Digital (DEM), del cual se han obtenido las respectivas pendientes del predio, las mismas que han sido denominadas de acuerdo a los rangos de clasificación. Para las zonas de Cochapamba 1 y 2, la topografía se caracteriza por la predominancia de pendientes suaves ó planas que oscilan en el rango de 0 a 6%.

#### 2.4.2.2 Tipos de suelos

El tipo de suelo encontrado corresponde a los Vertisoles, según la clasificación de la Base de Referencia Mundial (*WRB*). Estos perfiles se caracterizan por el contenido alto de arcilla, lo que les hace un tanto difíciles de trabajar, uno de los aspectos a considerar es el contenido de humedad, debido a que cuando se encuentran en el punto de saturación suelen encharcarse y los agregados se adhieren a las herramientas; por el contrario cuando están demasiado secos, se tornan muy resistentes al laboreo. A pesar de estas características un tanto limitantes, son suelos fértiles y aptos para una variedad de cultivos y pastos.

##### 2.4.2.2.1 Características físico-químicas

Generalmente los contenidos de macroelementos, como NPK suelen ser medios y pH que tiende a la neutralidad; la materia orgánica varía en su contenido, oscilando entre valores Medio a Bajo, debido a que este tipo de perfiles son sometidos a un uso intensivo, especialmente por estar desarrollados en pendientes planas.

### 2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra

Específicamente la zona de incidencia se caracteriza por ser un ecosistema acuático, que se halla cubierto de especies vegetales propias de estas condiciones de clima, tal es el caso de la presencia de totora y en los alrededores predominan los cultivos de maíz y pastizales naturales y cultivados.

## 2.5 RECURSOS NATURALES

### 2.5.1 Recursos Hídricos

#### 2.5.1.1 Red de drenaje

No se distingue una red de drenaje para estas zonas, por la razón de que se trata de lagunas que almacenan temporal o permanentemente un caudal determinado de agua.

#### 2.5.1.2 Fuentes Hídricas

De acuerdo a la información base de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Demarcación Hidrográfica del Santiago (2011), en la zona no existen autorizaciones de uso y aprovechamiento.

### 2.5.2 Calidad Biológica del Agua en Cochapamba 1

En términos generales, el levantamiento de información de campo ha consistido en efectuar un recorrido visual a lo largo de los tramos a ser muestreados (quebradas, riachuelos, humedales); además de la identificación de los diferentes hábitats: orilla, rápido y pozas. En consideración, para la realización de un buen muestreo se debe tratar de tomar en cuenta todos los tipos de hábitat y sustratos mencionados (Espinosa *et al*., 2010). Para el caso específico de Cochapamba 1 se establecieron tres estaciones de muestreo (C1.1, C1.2 y C1.3).

La toma de muestras se generó mediante un método de recolección cualitativo con una red de patada o "kick net", cuyas dimensiones son de 1 m de largo por 1 m de alto, con un ojo de malla de aproximadamente 500 µm. Este tipo de red consiste en un artefacto sencillo y eficiente que permite obtener una abundante y variada fauna béntica en los sitios a ser evaluados. Así mismo, dentro de los implementos que emplea la metodología, se encuentra el color de la bandeja que constituye un factor importante, en vista de que el color blanco resalta la visualización de los ejemplares, siendo de gran ayuda en la identificación y captura (Darrigran, 2007).

La colección de los macroinvertebrados bentónicos se ha realizado con la ayuda de una pinza entomológica, donde en la medida de lo posible la identificación ha sido en campo mediante ilustraciones; seguidamente para la caracterización en laboratorio, los especímenes son colocados en frascos plásticos con contenido de alcohol al 75% (Roldán, 1996).

**Foto 2:** Recolección e identificación de macroinvertebrados bentónicos en Cohapamba 1

Fuente: Equipo Consultor, 2013

Para el análisis de datos e interpretación de los resultados se ha determinado el índice de calidad del agua "ABI" ó Andean Biotic Index (Índice Biótico de los Andes) (Acosta *et al.,* 2009), donde cada familia tiene una valoración sobre 10. Este índice relaciona la presencia o ausencia de grupos de organismos acuáticos y su nivel de tolerancia a la contaminación

hídrica. Asignando el valor de 10 a los más sensibles ó menos tolerantes y el valor de 1 a los más tolerantes, conforme se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3:** Descriptores y valores para el índice ABI

| Denominación | Valores |
|---|---|
| Muy Bueno | > 96 |
| Bueno | 59 - 96 |
| Moderado | 35 - 58 |
| Malo | 14 - 34 |
| Pésimo | < 14 |

Así mismo en la apreciación se utilizó el Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera). Los EPT son indicadores de buena calidad del agua al ser los más sensibles a la contaminación (Carrera, 2001). También ofrecen una visión rápida del estado del sistema y muestra algunas características de la comunidad (riqueza de taxones, relaciones de dominancia entre algunos de los principales órdenes del sistema) (Martínez, 2006).

**Tabla 4:** Significado de los valores para el Índice EPT

| Denominación | Valores |
|---|---|
| Muy Buena | 75 - 100 |
| Buena | 50 - 74 |
| Regular | 25 - 49 |
| Mala | 0 - 24 |

Los sitios de muestreo han sido georeferenciados conforme se muestra en la siguiente tabla, en la que también consta el rango altitudinal.

**Tabla 5:** Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en Cochapamba 1

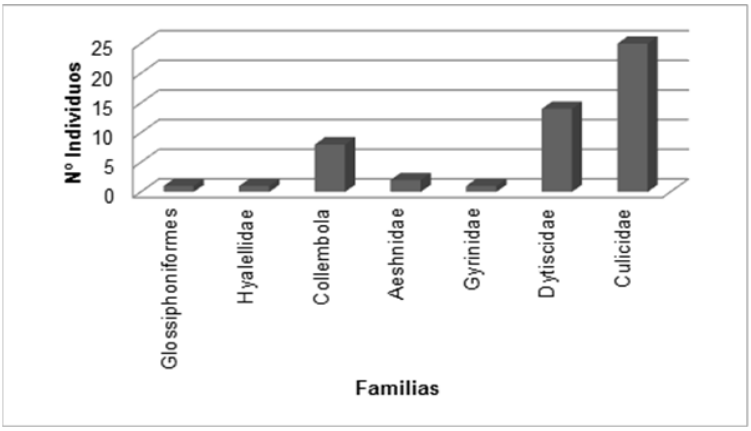
| Código | Punto de muestreo | Coordenadas (Zona 17 Sur, UTM WGS 84) | | |
|---|---|---|---|---|
| C1.1 | Cochapamba 1 | 726933 | 9674974 | 2647 m.snm |
| C1.2 | Cochapamba 1 | 726869 | 9674962 | 2655 m.snm |
| C1.3 | Cochapamba 1 | 726593 | 9674649 | 2649 m.snm |

En las tres estaciones de muestreo se encontraron 14 familias, 8 órdenes y 14 géneros, que comprenden un total de 1117 individuos colectados. El phylum artrópodo fue el más importante con 1066 individuos de la muestra total (95%). Los órdenes más representativos son Anphipoda con 78% con su género *Hyalella*, organismos que viven en ambientes saturados de materia orgánica en descomposición donde forman densas poblaciones; se halla también Díptera con 13%, lo que su presencia de debe principalmente al estancamiento del agua, en vista de que no toleran ambientes sin oxígeno; el resto de los órdenes muestran valores muy bajos.

### 2.5.2.1 Diversidad y abundancia de bentos por estaciones de muestreo

En el sitio de Cochapamba 1.1 (C1.1), se encontraron 52 individuos pertenecientes a 7 familias, siendo la más representativa Culicidae. Esta familia se beneficia de las alteraciones en el ambiente realizadas por el hombre, incluso algunas especies se han domesticado; en este sentido las larvas y pupas se desarrollan en una amplia gama de habitáculos acuáticos esto incluye cuerpos de agua de carácter temporero, como aguas de inundaciones, lluvias fuertes y charcos. Resultan también como vectores de agentes infecciosos que causan irritación, pérdida de sangre y reacciones alérgicas.

**Gráfico 18:** Diversidad y abundancia de la estación de muestreo Cochapamba 1.1

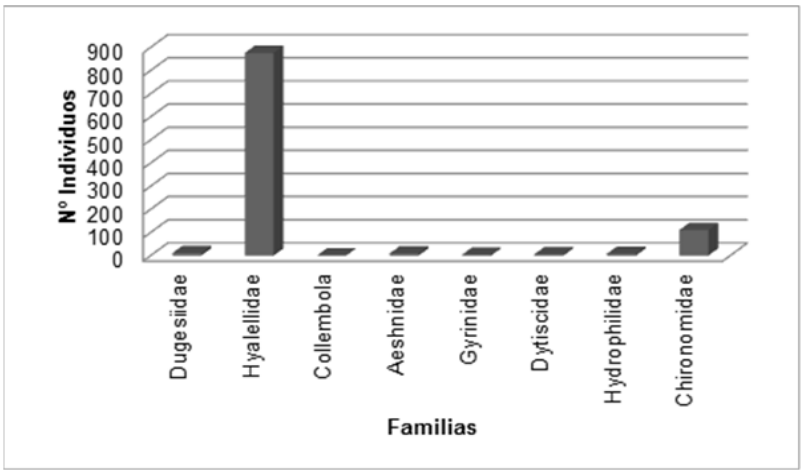



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Es importante indicar que en este lugar se han registrado la gran mayoría de familias, pertenecientes a los grupos tolerantes a la contaminación y que se desarrollan en ambientes perturbados.

En Cochapamba 1.2 (C1.2), se han colectado un total de 1026 individuos, que se sitúan dentro de 9 familias y 6 órdenes. En este sentido está prevaleciendo el género *Hyalella* con 876 individuos colectados, considerando que pueden vivir en ambientes saturados de materia orgánica donde encuentran su alimento y forman grandes poblaciones; se hallan también las familias Chironomidae con 25 individuos y Dytiscidae con 14 representantes. La presencia de estas familias en la zona indica una Mala calidad del agua, pudiendo tolerar la contaminación del recurso hídrico con valores de entre 2 y 3 respectivamente (ver gráfico 19).

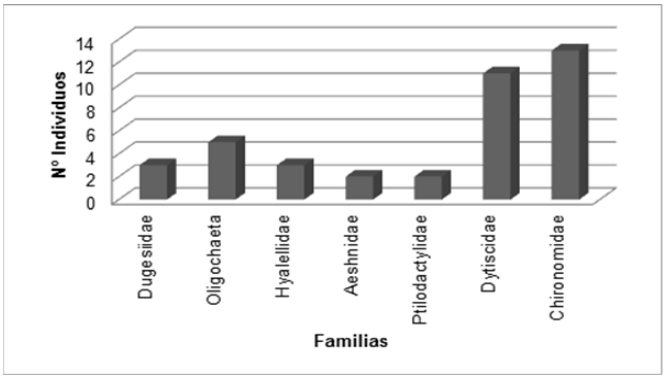
**Gráfico 19:** Diversidad y abundancia de la estación de muestreo Cochapamba 1.2




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Respecto a Cochapamba 1.3 (C1.3), se han registrado el grupo de familias Dytiscidae con 11 individuos y Chironomidae con 12 individuos; siendo estos los que predominan en el sitio, indicando una Mala calidad del agua. El resto de taxa se muestran con baja presencia, por lo que se ubican dentro de 7 familias con 39 individuos en su totalidad.

**Gráfico 20:** Diversidad y abundancia de la estación de muestreo Cochapamba 1.3

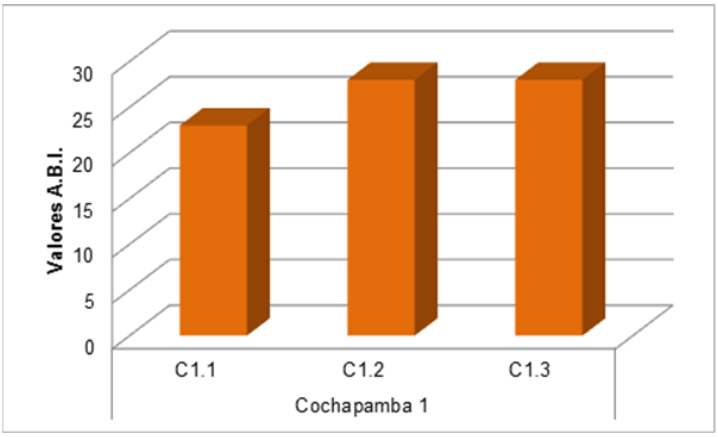



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.2 Índices ABI (Andean Biotic Index)

Los resultados en las tres estaciones de muestreo, respecto al ABI demuestran una “Mala calidad” del agua, por lo que corresponde a la “Clase II”; es decir son aguas muy contaminadas. En este caso, se pueden encontrar desechos orgánicos e inorgánicos, roedores, material de relleno, aguas estancadas, viviendas y pastoreo de ganado que son factores causantes del rápido deterioro del recurso hídrico del lugar (ver anexo 1).

**Gráfico 21:** Valores totales de ABI en las estaciones de muestreo Cochapamba 1




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.3 Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera)

En los tres sitios muestreados no se han detectado familias sensibles a la contaminación, predominando solamente individuos de familias de dípteros que se desarrollan en aguas estancadas, contaminadas; por lo que se otorga una calificación de calidad del agua de "Pésima".

### 2.5.3 Calidad Biológica del Agua en Cochapamba 2

Los sitios de muestreo se han georeferenciado de acuerdo a la siguiente tabla, donde también se ha definido el rango de altitud.

**Tabla 6:** Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo, Cochapamba 2

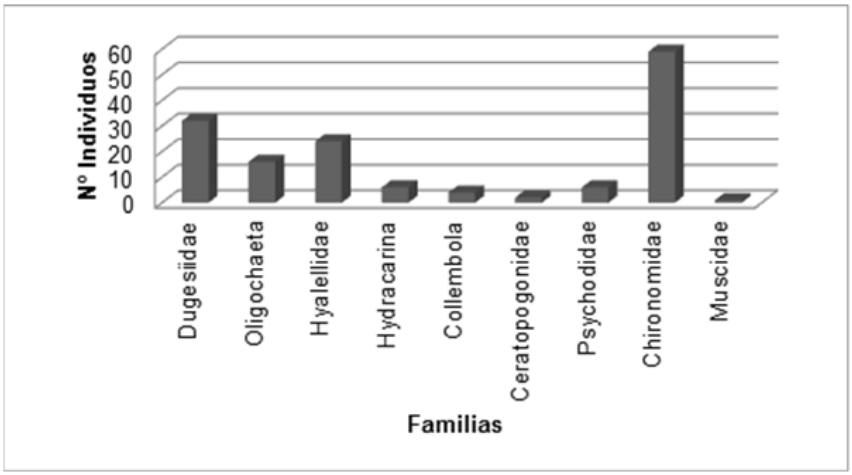
| Código | Punto de muestreo | Coordenadas (Zona 17 Sur, UTM WGS 84) | | |
|---|---|---|---|---|
| C2.1 | Cochapamba 2 | 726761 | 9674282 | 2683 m.snm |
| C2.2 | Cochapamba 2 | 7270664 | 9674378 | 2677 m.snm |

En los dos lugares de muestreo se han encontrado 9 familias, 6 órdenes y 12 géneros, que comprenden una colección total de 524 individuos. El phylum artrópodo fue el más importante con 475 individuos de la muestra total (91%). Los órdenes más representativos son Anphipoda (42%), con el género *Hyalella*, que se caracteriza por ser un organismo que vive en ambientes saturados de materia orgánica en descomposición, donde forman densas poblaciones; se halla también Díptera con 28%, debido principalmente a la presencia de agua estancada; seguidamente se encuentra Collembola con el 16%; no obstante el resto de los órdenes identificados muestran valores muy bajos.

### 2.5.3.1 Diversidad y abundancia de bentos por estaciones de muestreo

En Cochapamba 2.1 (C2.1), se colectaron 150 individuos pertenecientes a 9 familias. La familia más dominante en esta estación fue Chironomidae con 60 individuos; esta familia indica que el agua se encuentra contaminada significativamente. Se ha observado la familia Dugesiidae, igualmente tolerante a la contaminación. Los resultados reflejan lo evaluado en campo, como son la presencia de viviendas, desechos orgánicos e inorgánicos, animales domésticos que se encuentran junto y al interior del ecosistema acuático, afectando de esta forma la calidad hídrica, por lo que han facilitado el desarrollo de una mayor cantidad de Dípteros; así mismo en varios sitios, el agua a perdido su velocidad de flujo, y acumula una gran cantidad de materia orgánica, promoviendo el crecimiento de especies como los chironómidos.

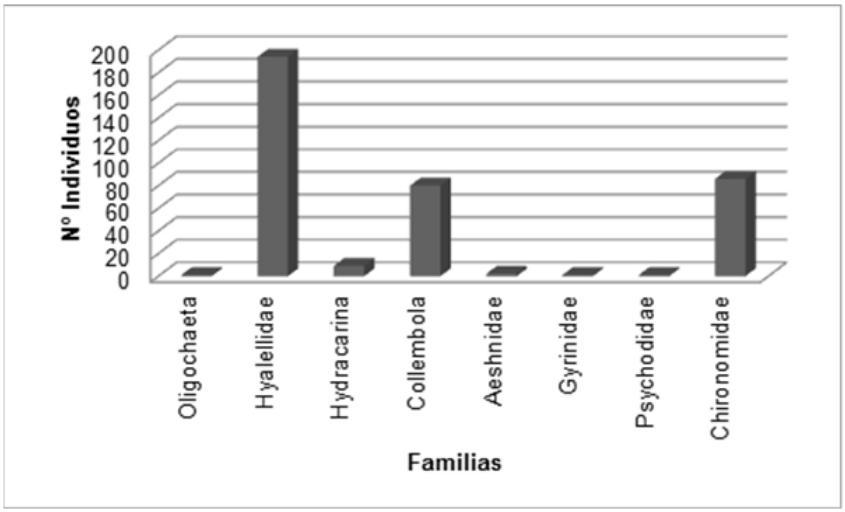
**Gráfico 22:** Diversidad y abundancia de bentos en Cochapamba 2.1




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Para el caso de Cochapamba 2.2 (C2.2), se ha identificado el grupo de familias Hyalellidae con 194 individuos y Chironomidae con 85 especímenes. La presencia de la familia Hyalellidae indica una calidad Media del agua, pudiendo tolerar una elevada cantidad de materia orgánica la misma que sirve de alimento. En este sentido, los chironomidos son especies que pueden tolerar enormemente la contaminación, de ahí que son indicadores de mala calidad de agua; finalmente se encontró Collembola con 80 individuos; mientras que el resto de taxas tiene poca presencia (ver gráfico 23).

**Gráfico 23:** Diversidad y abundancia de la estación de muestreo Cochapamba 2.2

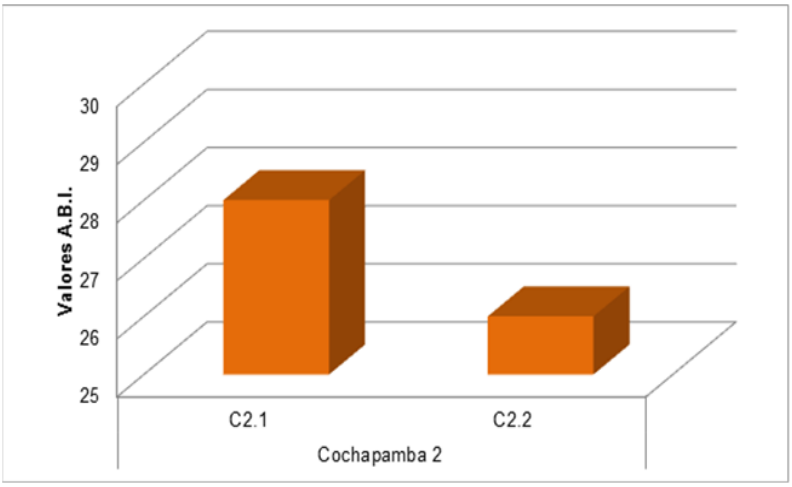



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.3.2 Índices ABI (Andean Biotic Index)

Los resultados obtenidos con el índice ABI, demuestran la "Mala calidad" del agua en las dos estaciones, que corresponden a la Clase II; es decir aguas muy contaminadas.

**Gráfico 24:** Valores totales de ABI en las estaciones de muestreo Cochapamba 2




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.3.3 Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera)

En las 2 estaciones muestreadas, no se detectaron familias sensibles a la contaminación; predominando solamente individuos de familias de Dípteros que se desarrollan en aguas estancadas; por lo que otorgan una calificación de calidad del agua "Pésima".

### 2.5.4 Calidad Físico-Química del agua

Este parámetro se ha evaluado empleando los resultados de los análisis físico-químicos de agua, los mismos que se han contrastado con los Límites Máximos Permisibles (LMP) propuestos por la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua, del libro VI anexo 1, numeral (4.1.1.3), que señala los LMP para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección.

**Tabla 7:** Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua

| PARÁMETROS | UNIDADES | Límites Máximos Permisibles (TULAS) | COCHAPAMBA (1)-EL VALLE |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | mgCACO3/l | 20 | 231,82 |
| CLORUROS | mg/l | 250 | 3,05 |
| COLOR APARENTE | UC | 100 | 1700 |
| CONDUCTIVIDAD | uS/cm | 400 | 486 |
| DUREZA TOTAL | mgCACO3/l | 500 | 230,00 |
| DUREZA CALCICA | mgCACO3/l | | 190,00 |
| NITRITOS | mgN/l | 1 | < 0,002 |
| pH | | 6,5-8,5 | 6,46 |
| TURBIEDAD | NTU | 10 | 204 |
| COLIFORMES TOTALES | NMP/ 100 ml | 50* | 3,3 E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES | NMP/ 100 ml | 600 | 1,1 E+02 |
| HIERRO | mg/l | 0,3 | 12980 |

***Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el Índice NMP, pertenecen al grupo coliforme fecal, se aplicará tratamiento convencional al agua a emplearse para el consuno humano y doméstico.

Fuente: ETAPA, 2012
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El color aparente resulta de la existencia de suspensiones no naturales que interfieren en la calidad del agua; para el caso de la laguna de Cochapamba 1, los valores se encuentran fuera de los LMP, lo que puede ser a causa de la presencia de humus en dilución o fitoplancton, los cuales pueden ocasionar diferentes colores de acuerdo a la predominancia de agentes que alteran la calidad del agua.

La turbiedad tiene valores superiores a los LMP; es decir, estaría perdiendo su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Los resultados denotan que se está afectando el ecosistema acuático, al limitar el paso de la luz solar (fotosíntesis), en la respiración y reproducción de la vida acuática. Los parámetros que posiblemente estarían influyendo en la turbidez del agua, pueden ser la presencia de fitoplanton ó plantas microscópicas, las partículas de suelo ó tierra suspendidas en el agua a causa de la erosión,

sedimentos depositados en el fondo del lecho, desagües, crecimiento de algas y la escorrentía urbana.

El Hierro es uno de los elementos que se encuentra en dosis elevadas para esta muestra de agua, las posibles causas serían el contenido de materia orgánica y humus en dilución que estaría presente en el agua.

### 2.5.5 Recursos florísticos y faunísticos

#### 2.5.5.1 Recursos florísticos

Para el análisis de la flora local se consideró exclusivamente la vegetación del cuerpo de agua haciendo un recorrido en sus orillas; por lo que se consideraron 20 cuadrantes de 1 $m^2$, donde se estimó la flora presente. En cada cuadrante se registró el nombre científico de la especie y/o género, para su posterior identificación en el laboratorio.

En estos ecosistemas se han identificado algunas unidades de vegetación, las que se describen a continuación:

**Herbazal lacustre:** Considera a la vegetación vascular acuática que se encuentra en las lagunas.

**Pastos plantados:** Este tipo de pastos han proliferado, debido principalmente a la expansión poblacional, donde se están desarrollando actividades de ganadería y agricultura de subsistencia.

**Zonas degradadas.** Estas son áreas donde se están emplazando obras civiles, como son urbanizaciones y la construcción de viviendas aisladas alrededor de los sitios estudiados, por lo que la cobertura vegetal ha desaparecido en su totalidad.

**Análisis Cuantitativo Cochapamba 1 y 2**

En los dos ecosistemas analizados, se registraron un total de 4 especies que corresponden a un igual número de géneros y familias. La especie con mayor cobertura es *Scirpus californicus* (C.A. Mey.) Soják (Totora).

**Tabla 8:** Cobertura de especies de Herbazal Lacustre, zona de Cochapamba

| Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| Apiaceae | *Hydrocotyle humboldtii* A. Rich. | | 16,76 |
| Cyperaceae | *Scirpus californicus* (C.A. Mey.) Soják | Totora | 53,06 |
| Haloragaceae | *Myriophyllum quitense* Kunth | Ambulia | 7,68 |
| Pontederaceae | *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms | Lechugin | 22,5 |

#### 2.5.5.2 Endemismo

No sé registraron especies Endémicas o que se encuentren en alguna categoría de Amenaza por organismos nacionales e internacionales. Todas las especies registradas poseen una amplia población en el país.

#### 2.5.5.3 Flora de Uso Humano

Considerando las especies registradas en los cuerpos de agua, solamente *Scirpus californicus* (C.A. Mey.) Soják (Totora) posee algún tipo de uso. Esta especie es empleada para la elaboración de artesanías tejidas; por lo que los moradores de las zonas han comentado que la totora se cosecha cada 6 meses, de esta manera se generan fuentes de trabajo; además se convierte en un método de control de la densidad de esta especie.

### 2.5.6 Recursos faunísticos

#### 2.5.6.1 Herpetofauna en los ecosistemas de Cochapamba 1 y 2

En el levantamiento de la información de campo se ha aplicado el método de inventario completo de especies (Rueda *et al.,* en Angulo *et al.,* 2006 & Scott, en Heyer *et al.,* 1994). Este método consiste en realizar caminatas tanto diurnas como nocturnas, en busca de anfibios y reptiles, durante las cuales se revisan minuciosamente todos los microhábitats disponibles. Las sesiones de muestreo han sido establecidas en los periodos de mayor actividad de la Herpetofauna (de 8:00 am a 11:00 am y 7:00 pm a 10:00 pm).

Así mismo para cada uno de los sitios se ha empleado el método de inventario completo de especies y adicionalmente se han registrado datos ecológicos y etológicos para cada uno de los individuos; además de la información secundaria que facilite la correcta identificación de los especímenes encontrados.

Las especies han sido identificadas en base a las características físicas y morfométricas de los individuos utilizando claves de identificación (Lynch 1979, 1997, 1980); conjuntamente con la información presente en páginas web de índole taxonómico.

**Análisis Cuantitativos**

A través de los censos de herpetos en el área de estudio, se registró un total de 10 individuos referentes a 3 especies, dos especies de anfibios y una de reptiles. Estas se encuentran asociadas a 2 familias; siendo la especie *Gastrotheca litonedis* la más abundante con siete individuos; seguida de *Gastrotheca pseustes* y *Stenocercus festae* con dos y un individuo respectivamente (ver gráfico 25).

La composición en la Herpetofauna es propia de las regiones naturales de bosque montano, matorral interandino y páramo del Sur del Ecuador (Ron *et al.*, Torres-Carvajal *et al.,* 2013), estas especies son comúnmente registradas en áreas intervenidas y los anfibios principalmente junto a cuerpos de aguas no corrientes.

**Gráfico 25:** Número de individuos, Cochapamba 1

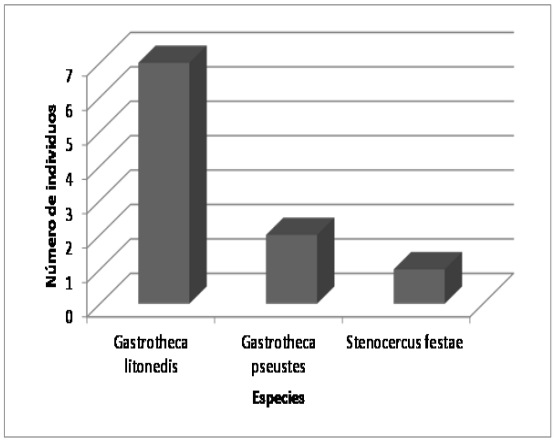
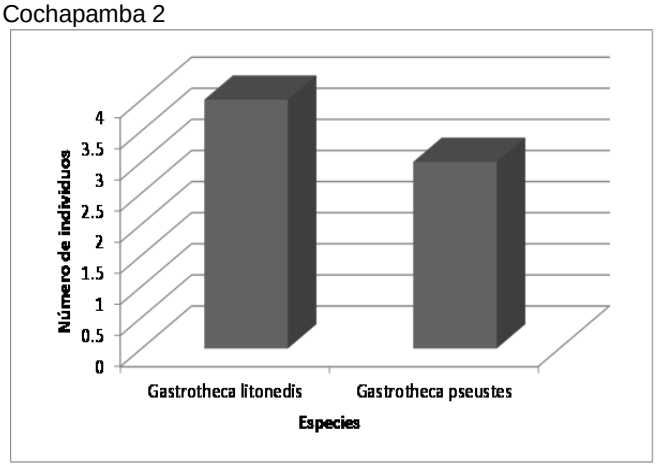



**Gráfico 26:** Número de individuos por especie, Cochapamba 2




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El índice de diversidad Beta en el área de Cochapamba 1 demuestra la similitud con el área de Cochapamba 2, lo que indica que estas dos zonas tienen características similares; además, la composición de especies difiere de otras áreas que presentan una composición de especies particular, lo que refleja una diferencia en las características de los sitios evaluados.

## Aspectos Ecológicos

En general, las especies tanto de anfibios como reptiles son predadores activos, principalmente de insectos u otros pequeños invertebrados, la única diferencia en los hábitos alimenticios de las especies de herpetofauna altoandinas radica en el estrato donde se desenvuelven; así de esta manera las especies de hábitos arborícolas o trepadores como las especies del genero *Gastrotheca*, se van alimentar de los pequeños invertebrados asociados al mismo tipo de ámbito.

Por otro lado, cada especie o comunidad tiene un espectro de tolerancia térmica debido a las adaptaciones tanto fisiológicas, como etológicas (Navas, 1996). Por lo tanto, un grupo de especies responden de forma similar ante un factor ambiental determinante, el cual provoque un patrón común en la distribución de dichas especies (Lynch, 2002).

## Especies Considerables

Debido a la peculiaridad presentada por los anfibios y reptiles en seleccionar y preferir hábitats, estos se convierten en sitios específicos en los que se han establecido varios grupos y de los cuales han emergido nuevas especies con características particulares, como respuesta a las formaciones vegetales y composición propias de un área; esto se resume en valores altos de endemismo político y sobretodo endemismo a sitios específicos dentro de una misma área o formación vegetal.

El alto grado de endemismo y especificidad de los organismos a los diferentes hábitats está estrechamente vinculado al grado de Amenaza de los mismos, puesto que la pérdida de un hábitat en particular, amenaza seriamente a la conservación de las especies y por lo tanto a la continuidad en los procesos biológicos–ecológicos que pueden darse en una localidad.

Al respecto, todas las especies de anfibios registradas en estas zonas son Endémicas para el país, y todas se encuentran en alguna de las categorías de Amenaza para su conservación; además la especie de lagartija registrada se comparte entre Perú y Ecuador

**Tabla 9:** Listado de especies endémicas y categorías de amenaza registradas en Cochapamba 1 y 2

| **ANFIBIOS** | | | |
|---|---|---|---|
| **Familia** | **Especie** | **Endemismo Ron *et al.* (2013)** | **Estatus Conservación AmphibiaWebEcuador** |
| Hemiphractidae | *Gastrotheca litonedis* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | En peligro |
| Hemiphractidae | *Gastrotheca pseustes* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | En peligro |
| **REPTILES** | | | |
| **Familia/Sub familia** | **Especie** | **Endemismo Torres-Carvajal & Salazar-Valenzuela (2013)** | **Estatus Conservación Ministerio del medio Ambiente** |
| Iguanidae: Tropidurinae | *Stenoercus festae* | Piso Altoandino, Templada | Vulnerable |

**Foto 3:** Especies endémicas y en categoría de amenaza, Cochapamba 1 y 2

*Gastrotheca litonedis*

*Stenocercus festae*

#### 2.5.6.1.1 Avifauna

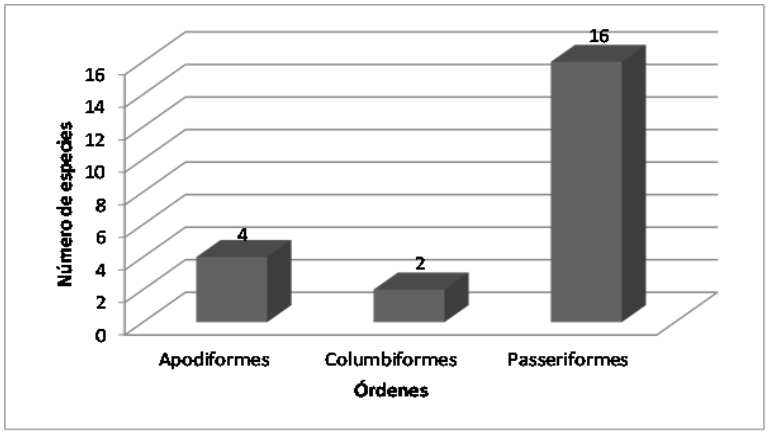
Los censos de aves se han efectuado mediante recorridos de senderos y caminos ya establecidos al interior de la zona. Las caminatas se han realizado siempre a velocidad constante en transectos de al menos 3 Km de longitud; así mismo los horarios de recorrido se cumplieron en horas en que las aves presentan mayor actividad, esto es a partir de las 6:00 am hasta las 10:00 am y entre las 4:00 pm y 5:00 pm.

En los transectos se ha aplicado la metodología por listas fijas de Mackinnon o listas de unidades fijas (Mackinnon & Phillips 1993), durante los cuales se han censado todas las especies vistas y/o escuchadas. Para la identificación de las aves se utilizó la guía de campo de Ridgely & Greenfield (2006); mientras que para las identificaciones auditivas se empleó Krabbe & Nilsson (2003). En este sentido, a cada una de las especies se les asignaron criterios de amenaza local (Granizo *et al*., 2002), amenaza internacional (BirdLife, 2004), endemismo (Stattersfield *et al.,* 1998, Ridgely & Greenfield, 2001) y migración (Ridgely & Greenfield, 2001). Además, las especies fueron agrupadas dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes recopilando información de Ridgely & Greenfield (2001).

**Análisis Cuantitativos**

En Cochapamba 1 y sus alrededores, se registró un total de 101 individuos relacionados a 22 especies (ver anexo 2). Las mismas que se encuentran asociadas a tres órdenes y 12 familias; siendo los Passeriformes el orden más abundante con 16 especies; seguido de los Apodiformes con cuatro especies; y, finalmente el orden Colubiformes con dos especies. La composición de aves para la zona es representativa del valle interandino del Sur del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2001); por lo tanto, todas las especies registradas en el área son comúnmente observadas en los chaparros, cerca de los cultivos, quebradas ó en zonas pobladas.

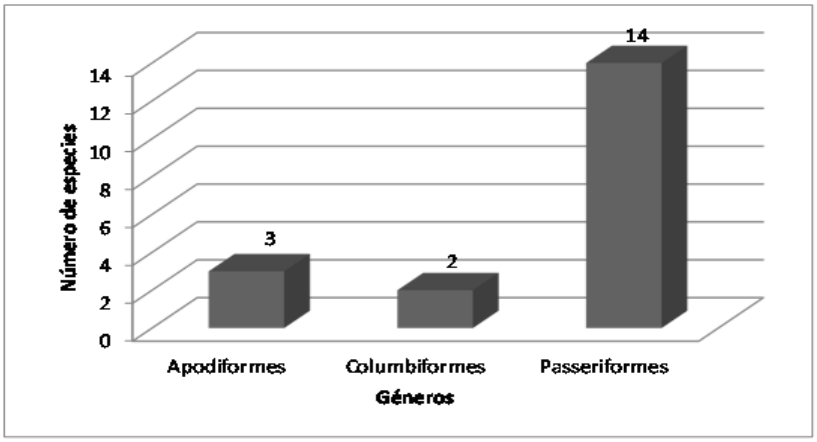
**Gráfico 27:** Número de especies por orden registradas en Cochapamba 1




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En Cochapamba 2 y sus alrededores, se registró un total de 65 individuos relacionados a 19 especies. Las mismas que se encuentran asociadas a tres órdenes y 12 familias, siendo los Passeriformes el orden más abundante con 14 especies; seguido de los Apodiformes con tres especies; y, finalmente el orden Colubiformes con dos especies.

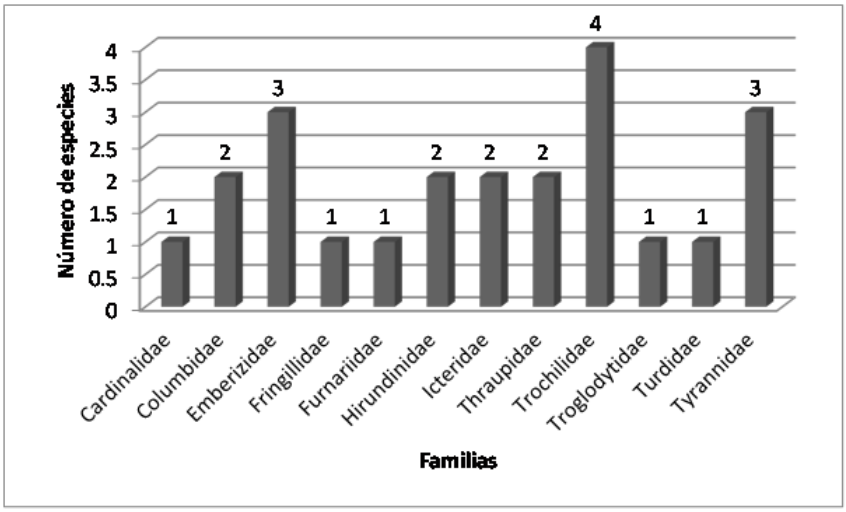
**Gráfico 28:** Número de especies por orden registradas en Cochapamba 2




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Así mismo Cochapamba 1, respecto a las familias registradas, la más abundante fue Trochilidae con cuatro especies; seguido de las familias Emberizidae y Tyrannidae con tres especies cada una; en el tercer lugar se ubican las familias Columbidae, Hirundinidae, Icteridae y Thraupidae con dos especies cada una; y, finalmente las familias Cardinalidae, Fringilidae, Furnariidae, Troglodytidae y Turdidae con una especie cada una. La composición de especies es característica de las áreas circundantes a la ciudad de Cuenca, presentando especies consideradas generalistas para el área, muchas de estas asociadas a zonas con cultivos.

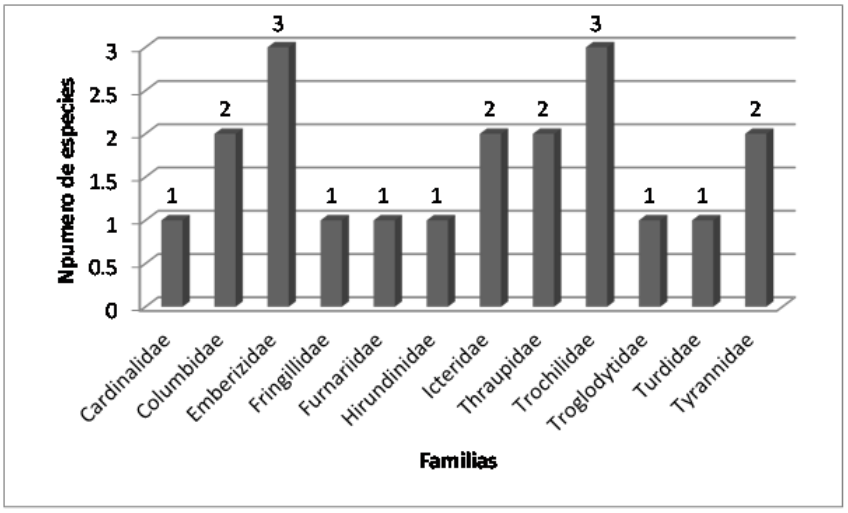
**Gráfico 29:** Número de especies por familia registradas en Cochapamba 1




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En Cochapamba 2, las familias más abundantes fueron Trochilidae y Emberizidae con tres especies; seguido de las familias Columbidae, Icteridae, Thraupidae y Tyrannidae con dos especies cada una; y, finalmente con una especie cada una se encuentra Hirundinidae, Cardinalidae, Fringilidae, Furnariidae, Troglodytidae y Turdidae.

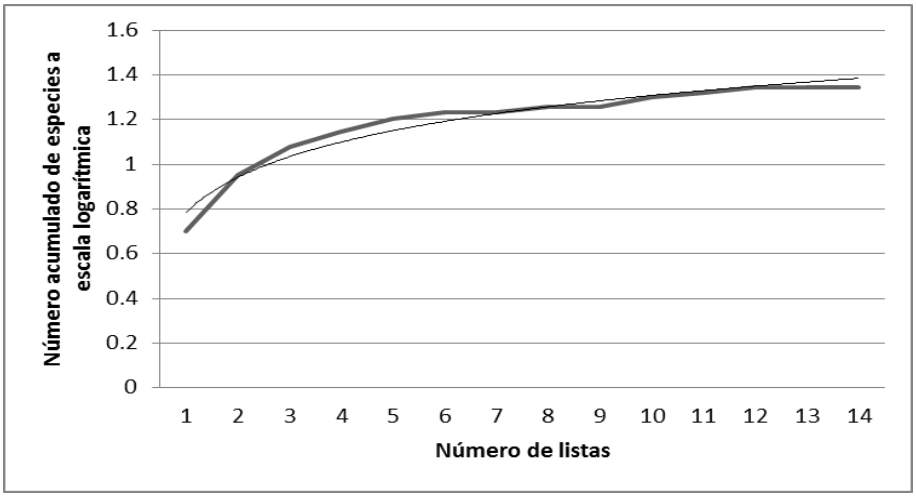
**Gráfico 30:** Número de especies por familia registradas en Cochapamba 2




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Respecto a la curva de acumulación de especies para el área de Cochapamba 1, se puede decir que la comunidad quedó bien representada con los censos realizados en los sitios de estudio, pues la curva tiende a la estabilidad. En base a estos resultados, se puede decir que el nivel de esfuerzo de muestreo es aceptable; como se puede observar, a partir de la lista 11 la curva se empezó a estabilizarse.

**Gráfico 31:** Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica, Cochapamba 1

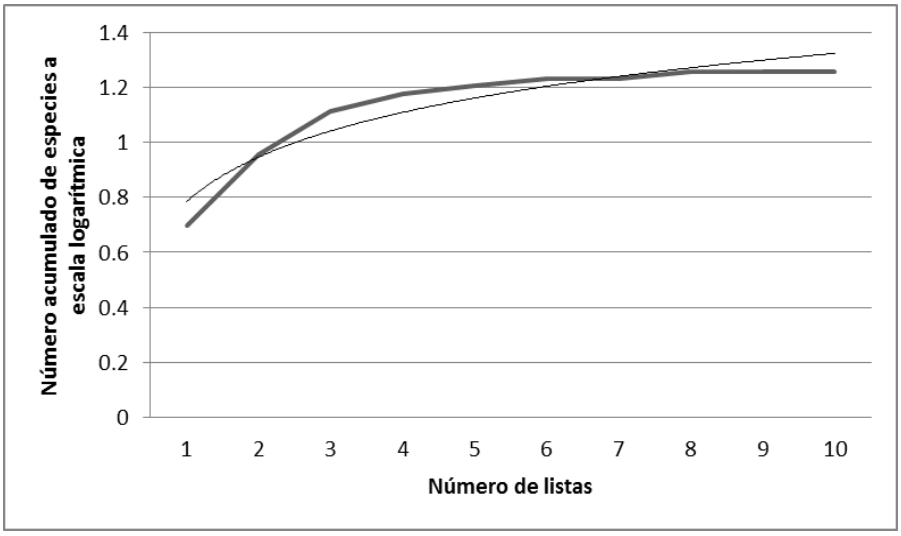



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Para Cochapamba 2, la curva de acumulación de especies puede indicar que la comunidad quedó bien representada con los censos realizados en los sitios de estudio, pues la curva

tiende a la estabilidad; como se puede observar, a partir de la lista 14 la curva empezó a estabilizarse, de acuerdo a la siguiente figura.

**Gráfico 32:** Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica, Cochapamba 2



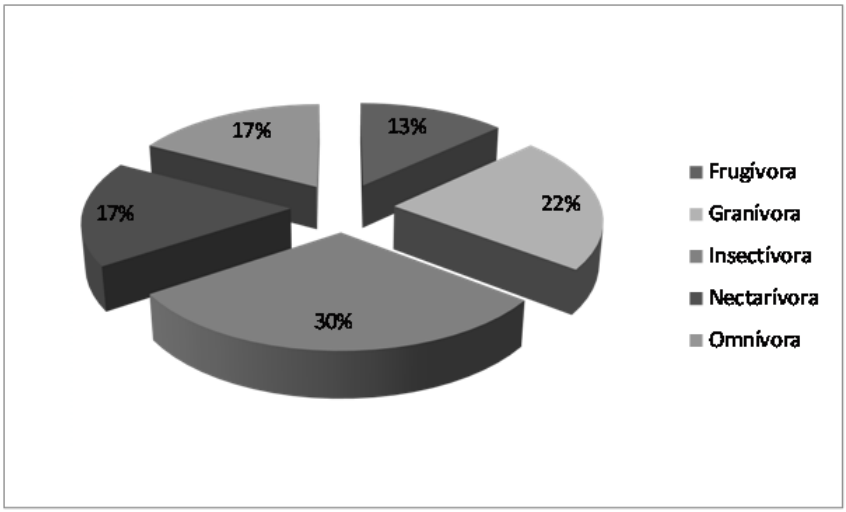

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## Aspectos Ecológicos

Para Cochapamba 1, al agrupar las especies de aves dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes, los resultados demuestran que las insectívoras (se alimentan de artrópodos en general) presentan el 30%; seguido de las especies granívoras (se alimentan de semillas) con el 22%; las especies nectarívoras (se alimentan de néctar); y, omnívoras (gran variedad de alimento) comparten el tercer lugar con el 17% de las especies registradas; finalmente las especies frugívoras (se alimentan de frutos) se hallan con el 13% (ver gráfico 33).

Los grupos tróficos constituyen uno de los aspectos ecológicos más significativos a tener en cuenta en el estudio de cualquier sistema biológico (Reales *et al.,* 2009). Un grupo funcional o gremio puede ser considerado como un subgrupo de la comunidad, en el cual los individuos utilizan recursos similares de una manera semejante (Root, 1967). Es así que el análisis de los hábitos alimenticios o gremios, permite conocer las especies que habitan en una misma zona y que se encuentran estrechamente relacionadas con los recursos disponibles en los hábitats.

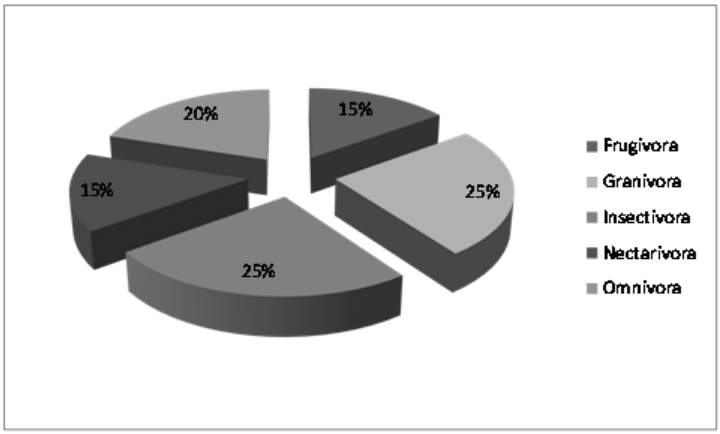
**Gráfico 33:** Composición gremial de las especies registradas en Cochapamba 1




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Con relación a Cochapamba 2, al agrupar las especies de aves dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes, resulta que las insectívoras y las granívoras comparten el 25%; las especies omnívoras con el 20%; las especies nectarívoras y las frugívoras se hallan en el último lugar con el 15%.

**Gráfico 34:** Composición gremial de las especies registradas en Cochapamba 2




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.6.1.2 Especies Considerables

Algunas especies presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación, como por ejemplo el grado de Amenaza ó un rango de distribución restringido (Franco *et al.,* 2009). Convirtiendo a estas especies en importantes objetos de conservación, que requieren de medidas especiales de manejo. Por lo indicado, en el sector de Cochapamba 1 se registró una especie Endémica según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al., (*1998). No se registraron especies bajo ningún nivel de Amenaza

nacional (Granizo *et al.,* 2002) ni internacional (BirdLife, 2004). Sin embargo, se registró una especie migrante Austral según Ridgely & Greenfield (2001).

**Tabla 10:** Especies endémicas registradas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al.,* (1998) y migratorias según Ridgely & Greenfield (2001) en Cochapamba 1.

| Nombre en Latín | Nombre común | Endemismo Ridgely & Greenfield (2001) | Endemismo Stattersfield *et al.* (1998) | Migrantes Ridgely & Greenfield (2001) |
|---|---|---|---|---|
| *Heliangelus viola* | Solángel Gorjipúrpura | Sierras del Suroeste | Andes Centrales del Sur | - |
| *Notiochelidon cyanoleuca* | Golondrina Azuliblanca | - | - | Migrante Austral |

Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*) es una especie bastante común o común localmente en las fronteras montañosas forestales, bosques secundarios, zonas arbustivas e incluso áreas agrícolas en las zonas subtropicales y templadas superiores de la provincia del Azuay (Ridgely & Greenfield, 2001); al igual que Solángel Gorjipúrpura (*Heliangelus viola*).

En cuanto a la Golondrina Azuliblanca (*Notiochelidon cyanoleuca*), que es considerada como una especie migrante, hay que señalar que en especial al Este de los Andes es dónde ocurren especies migratorias; mientras que hacia el Occidente varias de estas especies se muestran como residentes (Ridgely & Greenfield, 2001), en base a este criterio, es probable que los individuos registrados de esta especie sean residentes en el área de Cochapamba 1.

**Foto 4:** Especies endémicas registradas en el área de Cochapamba, parroquia El Valle.

Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*)

Solángel Gorjipúrpura (*Heliangelus viola*).

Por otra parte en Cochapamba 2 no se registraron especies Endémicas según Stattersfield *et al.,* (1998). Así como no se reconocieron especies bajo ningún nivel de Amenaza nacional (Granizo *et al.,* 2002) ni internacional (BirdLife, 2004) ni especies migrantes según Ridgely & Greenfield (2001).

De forma ocasional se identificó a Rascón Ecuatoriano (*Rallus aequatorialis*), que se considera especie Endémica para las Laderas y Valles Interandinos según Ridgely & Greenfield (2001). Este espécimen es considerado raro localmente, se lo registra en

cañaverales y zonas húmedas adyacentes a las tierras altas del Norte y centro de Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2001). Las poblaciones más numerosas de esta especie se registran en la laguna de Colta, por lo que se ha considerado a este registro como importante para el área Cochapamba.

#### 2.5.6.1.3 Mastofauna

En las zonas de estudio se ha aplicado una metodología que ha permitido obtener la riqueza y abundancia de las especies presentes; esto es mediante registros directos (micromamíferos voladores) e indirectos (meso y macromamíferos).

Para el estudio de los *Micromamíferos Voladores (murciélagos),* se utilizaron dos redes de niebla de 6 m. Estas redes fueron colocadas al azar en lugares apropiados (quebradas, bordes de bosque y senderos), las que sirvieron para poder capturar a estos animales. Para cada murciélago capturado se registraron los siguientes datos: número de ejemplar, posición geográfica mediante Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), la condición reproductiva, colección de exoparásitos y medidas somáticas convencionales, como: sexo, peso en gramos, largo total (LT), largo de la cola (LC), largo pata trasera (LP) y largo oreja (LO) en mm; para los cuales se empleó una regla de precisión (Wilson *et al.,* 1996).

Respecto a los *Mesomamíferos (grandes roedores y pequeños carnívoros) y Macromamíferos (ungulados y grandes carnívoros),* se establecieron transectos lineales en senderos ya definidos en las orillas de quebradas, a un metro a cada lado del transecto; aquí se aplicaron registros indirectos que permitieron contar y catalogar todos los rastros observados (huellas, olores, residuos de alimentos, cadáveres, madrigueras, rasguños, pelos, vocalizaciones y la observación de animales que se considera como un registro indirecto por el azar que este evento significa. Los rastros fueron reconocidos mediante datos de medidas morfométricas, como son: dirección, edad del rastro, posición geográfica (GPS) y especie (Wilson *et al.,* 1996).

Todas las especies fueron identificadas y clasificadas mediante claves dicotómicas y láminas de huellas y rastros (Albuja, 1999; Emmons y. Feer, 1999; Navarro y Muños, 2000; Tirira, 2007, Albuja, 2011).

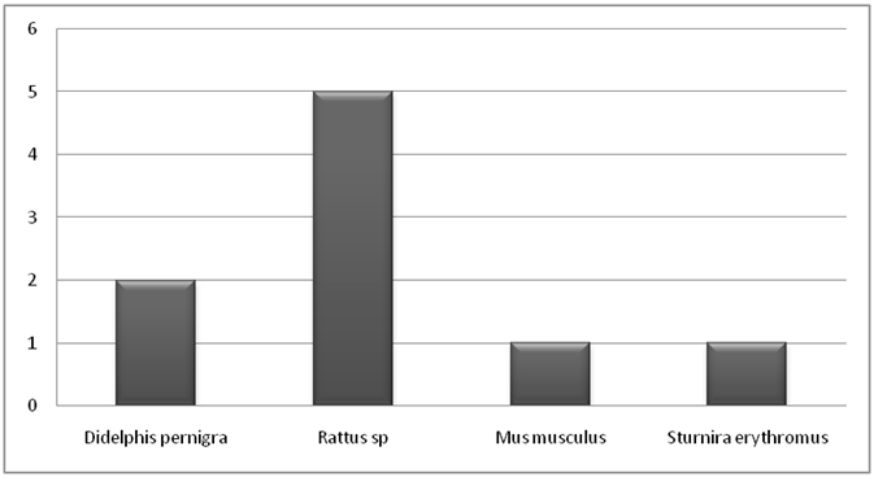
##### 2.5.6.1.3.1 Riqueza

En el área de Cochapamba 1 se registró una especie de mamífero perteneciente a una familia y un orden.

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de

importancia de las mismas (Moreno, 2001). La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Feinsinger, 2004). El número total de especies obtenido por el censo de la comunidad es de 4 especies (ver gráfico 35).

**Gráfico 35:** Número de individuos según la especie registrados en Cochapamba 2.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Para el análisis de este parámetro (S), se utilizó el Índice de diversidad de Margalef que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1998). Cochapamba 1 está representado con un cero.

Por otra parte en Cochapamba 2, se registraron 4 especies de mamíferos pertenecientes a 3 familias y 3 órdenes. El orden de los roedores presenta una familia, al igual que los Didelphidos y chiropteros (ver anexo 3).

Así mismo para la determinación de la Riqueza Específica, en Cochapamba 2 se empleó el Índice de diversidad de Margalef, resultando con un valor de 1,365.

**Abundancia**

Para determinar la diversidad alfa se utilizaron los índices de abundancia e índices de equidad. Estos consideran el valor de importancia de cada especie, además incluyen el número total de especies en la comunidad (Moreno, 2001). Para analizar la abundancia relativa se utilizó un índice de dominancia que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies; así también los índices de equidad expresan la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001; Feinsinger, 2004).

Bajo estos conceptos, Cochapamba 1, presenta valores de cero por lo que resulta difícil de analizar. Así mismo, Cochapamba 2, tiene valores muy inferiores a otras localidades evaluadas, por lo que el valor alcanza a 0,499.

**Aspectos Ecológicos y Preferencias de Hábitat**

Tanto para Cochapamba 1 como para Cochapamba 2, las especies registradas son las típicas del piso zoogeográfico Templado (Albuja, 2001). En el área de influencia se pueden clasificar a los mamíferos en un grupo alimenticio; en este sentido el gremio que presentó el mayor número de especies corresponde a los Omnívoros con un 75%; seguido por Nectarívoros con 25%.

#### 2.5.6.1.4 Especies de mastofauna Endémicas y Amenazadas

En las áreas de Cochapamba 1 y 2, no se han registrado especies Endémicas; así mismo no se han encontrado especies con alguna Amenaza, según las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) a nivel nacional asignadas para las especies.

### 2.5.7 Índice de Valor Biológico (IVB)

Este índice se ha obtenido en base a los parámetros de Diversidad, Endemismo y Amenazas de los diferentes grupos evaluados. La escala de valores asignados a los criterios es de 1 a 3; siendo 3 el valor que corresponde a los sitios que presentan mayor importancia en función de los criterios escogidos (Diversidad, Endemismo y Amenazas), y 1 a los que presentan situaciones comunes ó de menor relevancia.

**Tabla 11:** Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa en Cochapamba 1 y 2

| ZONAS DE VIDA | FLORA | | | MASTOFAUNA | | | AVIFAUNA | | | HERPETOFAUNA | | | PUNTAJE | ORDEN DE PRELACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D | E | A | D | E | A | D | E | A | D | E | A | | |
| Cochapamba 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | Bajo |
| Cochapamba 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | Bajo |

D= Diversidad
E= Endemismo
A= Amenazas

3= Importancia Alta
2= Importancia Media
1= Importancia Baja

Estos resultados demuestran que las APMs están soportando significativas presiones antrópicas, obteniendo un valor “Bajo” de IVB.

## 2.6 RECURSOS TURÍSTICOS

Según el MINTUR, tanto Cochapamba 1 y 2 son sitios que se caracterizan por su clasificación dentro de la categoría de Sitios Naturales de ambientes lacustres; es decir están integrados por lagunas ubicadas en áreas que están tolerando una fuerte expansión urbanística. Estos lugares han sido identificados y georeferenciados con el empleo de herramientas de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), dentro del Sistema de Coordenadas UTM referidas al Datum WGS84. En la siguiente tabla se mencionan los recursos clasificados para las áreas de estudio.

**Tabla 12:** Clasificación de Recursos Turísticos para las zonas de Cochapamba 1 y 2.

| Categoría | Tipo | Subtipo | Atractivos |
|---|---|---|---|
| Recursos Atractivos Naturales y paisajísticos | Ambiente Lacustre | Laguna | Cochapamba 1 |
| | | | Cochapamba 2 |

Fuente: Adaptado del Manual para la Clasificación de Atractivos Turísticos del MINTUR

### 2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales

#### 2.6.1.1 Laguna Cochapamba 1

**Ubicación:** Se halla dentro de las coordenadas referenciales (726708, 9674671), a una elevación de 2660 m.snm.

**Foto 5:** Vista de Cochapamba 1, parroquia El Valle

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Prácticamente se encuentra cerca de la vía principal El Valle–Santa Ana, para lo cual se puede ingresar por la parte Suroeste, recorriendo una distancia de aproximadamente 250 m, también existe otra entrada por la urbanización “Laguna del Sol”.

**Estado actual:** Se presenta como un ambiente natural compuesto de vegetación nativa, cuya especie predominante es la totora. En los alrededores se puede encontrar pastos cultivados y pequeñas parcelas de maíz en asociación con fréjol y haba.

**Descripción del atractivo:** El sitio en su totalidad tiene una extensión de 5,68 hectáreas, lo que implica un crecimiento masivo de totoras al interior de la zona; mientras que externamente soporta los efectos del crecimiento poblacional, mediante el establecimiento de una urbanización que no solo amenaza con su expansión, sino también se evidencian los indicios de contaminación por desechos orgánicos e inorgánicos.

Una de las principales acciones sería sensibilizar a la población aledaña, en temas ambientales y de protección de los recursos naturales, esto con la finalidad de precautelar este importante ecosistema acuático, que según el estudio biótico presenta un IVB con un valor de 18; es decir se estaría demostrando su afectación debido a las intervenciones antrópicas presentes en el área.

#### 2.6.1.2 Laguna Cochapamba 2

**Ubicación**: La zona se halla junto a la vía El Valle-Santa Ana, dentro de las coordenadas (726853, 9674376) a una elevación de 2660 m.snm.

**Foto 6:** Vista de laguna Cochapamba 2

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** El recurso se halla anexo a la vía que conecta a las parroquias de El Valle y Santa Ana, por lo tanto la visita del lugar resulta ideal que se realice en vehículo. Es necesario que los habitantes aledaños implementen medidas de sensibilización sobre la importancia ambiental que concierne la protección de estos ecosistemas.

**Estado actual:** Se aprecia una importante intervención antrópica, caracterizada por la presencia de zonas de pastoreo de ganado bovino y ovino. Los cultivos de maíz en asocio

con fréjol también forman parte del entorno, siendo en este caso uno de los principales usos y cobertura de la tierra.

Por otra parte, se evidencia un alto índice de contaminación por desechos orgánicos e inorgánicos que están afectando la calidad del ecosistema, ya sea en lo relacionado a la flora, como también la fauna.

**Descripción del sitio:** Se trata de una zona que encierra a un ecosistema natural compuesto por una laguna, en cuyo interior se presenta un crecimiento masivo de la especie vegetal conocida con el nombre común de totora. En los alrededores se pueden encontrar cultivos y pastizales naturales. La superficie de la zona alcanza aproximadamente 2,76 hectáreas, en este caso involucra a la totalidad del área designada para el estudio.

# CAPÍTULO III

## 3. Zonas de vida de las ABVP

El ámbito ecosistémico donde se emplazan las áreas estudiadas se ha analizado a partir de los trabajos de Sierra (1999) y el Ministerio del Ambiente (Báez *et al.*, 2010); como marco para comprender su dinámica, no sólo considerando el cuerpo de agua sino incluyendo a su vez su entorno. Así, podemos apreciar que se consideran dos zonas de vida tanto para Sierra (1999) como para Báez *et al.,* (2010). Para el primero de los autores, las zonas de vida se las nombra como Matorral Húmedo Montano y Herbazal Lacustre Montano; mientras que para el segundo autor se denominan Matorral Espinoso Tumbesino Andino y Herbazal Pantanoso Montano Alto.

### 3.1 Matorral Húmedo Montano (Sierra, 1999).

Comprende a los valles relativamente húmedos entre 2000 y 3000 m.snm que se encuentran en el callejón interandino. La vegetación original está en su mayor parte destruida y ha sido reemplazada por cultivos y por bosques de *Eucalyptus globulus*. Los remanentes de vegetación original se encuentran generalmente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles. Los matorrales ó los pequeños remanentes de bosques naturales pueden presentar una composición de especies distintas entre distintas localidades, dependiendo del grado de humedad y el tipo de suelo. En Azuay, *Oreopanax avicenniifolius* es frecuente; a diferencia de lo que ocurre en los valles del Norte, donde se pueden encontrar especies de tierras bajas junto a especies andinas. Las cadenas montañosas bajas ofrecen condiciones particulares para estas condiciones.

### 3.2 Herbazal Lacustre Montano (Sierra, 1999)

Las lagunas andinas tienen una flora característica que debe ser estudiada con más detalle para su clasificación. Se pueden encontrar especies como: *Isolepis inundata (Cyperaceae); Callitriche deflexa (Calitrichaceae); Crassula venezuelensis (Crassulaceae); Myriophyllum quitense (Haloragaceae); Isoëtes aff. Lechleri (Isoetaceae); Juncus stipulatus y J. arcticus, Scirpus californicus (Juncaceae); Potamogeton filiformis y P. striatus (Potamogetonaceae); Elatine ecuadoriensis (Elatinaceae).*

# CAPÍTULO IV

## 4. PLAN DE MANEJO

### 4.1 Visión

Las APMs de Cochapamba, son consideradas como sitios de protección y cuidado de los recursos naturales, del ecosistema acuático y su biodiversidad; donde los habitantes-beneficiarios/as se han sensibilizado sobre la importancia socioambiental que representan las áreas protegidas.

### 4.2 Misión

Procurar recuperar y mantener la calidad del ecosistema acuático, aplicando para el caso las normativas expuestas en el PMI, las mismas que a su vez se encuentran articuladas al modelo del PODT del cantón Cuenca.

### 4.3 Horizonte del Plan

Se destaca la importancia de la participación, social, ambiental e institucional de los diferentes actores involucrados, lo que orienta hacia la búsqueda de los objetivos del Plan en un lapso de tiempo largo; en este caso el horizonte está encaminado hacia la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, tratando de vincularse al desarrollo sustentable de la población beneficiaria; por lo tanto se requiere del acompañamiento de actores estratégicos, que contribuyan al alcance de la visión del Plan.

Por lo expuesto, se estima que el PMI tendrá una duración de aproximadamente 15 años, tiempo en el cual se tratará de alcanzar los objetivos y metas propuestas; no se descarta la posibilidad de que sea reajustado ó reformulado de acuerdo a las circunstancias y del tiempo.

### 4.4 OBJETIVO GENERAL

Fomentar la conservación de los recursos naturales, con énfasis en los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad, mediante la delimitación de áreas de manejo, que tiendan a disminuir la degradación ambiental, y que procuren aportar al mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria.

#### 4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la situación actual de los recursos naturales, en los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de la zona de Cochapamba.

- Definir unidades de manejo acordes al espacio físico disponible en las áreas, que favorezcan el cuidado de los ecosistemas.

- Promover la cooperación local y nacional para el intercambio de experiencias y apoyar al cumplimiento de los propósitos del Plan.

- Lograr la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes en la gestión para la difusión de la importancia socioeconómica y ambiental que representan las APMs.

- Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que apoyen al incremento de la productividad en los alrededores de las zonas de estudio.

- Incentivar el desarrollo del conocimiento técnico-científico interdisciplinario, para que sea aplicado al manejo y conservación de los ecosistemas naturales y su biodiversidad.

## 4.5 ZONIFICACIÓN

### 4.5.1 Criterios

Se han considerado a los aspectos técnicos, legales, sociales y ambientales, como los requisitos fundamentales para la elaboración del PMI; destacándose la parte social y técnica.

**Técnicos:** Se han empleado la cobertura vegetal y la topografía, con las respectivas derivaciones de las pendientes. Debido a las condiciones físicas predominantes de los sitios, estos parámetros han resultado con rangos definidos de clasificación, por ejemplo la pendiente es plana y la vegetación predominante es la totora; sin embargo se debe mencionar que tanto la identificación de la composición florística, como la clasificación topográfica ayudan a definir la capacidad de uso y limitaciones que puede tener una determinada zona.

**Sociales:** Este es uno de los factores que ha requerido de especial atención, en vista de que, la participación activa de los beneficiarios/as ha favorecido la fase de elaboración del Plan y por ende va contribuir satisfactoriamente en la ejecución del mismo; es decir se trata de que tanto la visión como la misión sean los lineamientos estratégicos que orienten a la búsqueda del desarrollo local del territorio, involucrando directamente a quienes lo habitan.

Los fundamentos legales y ambientales se hallan estipulados en normativas y leyes que rige el estado, por lo tanto corresponde al mismo por medio de sus autoridades competentes

facilitar la difusión a los interesados, para de esta forma incidir en su aplicación en el entorno territorial.

## 4.6 CATEGORIAS

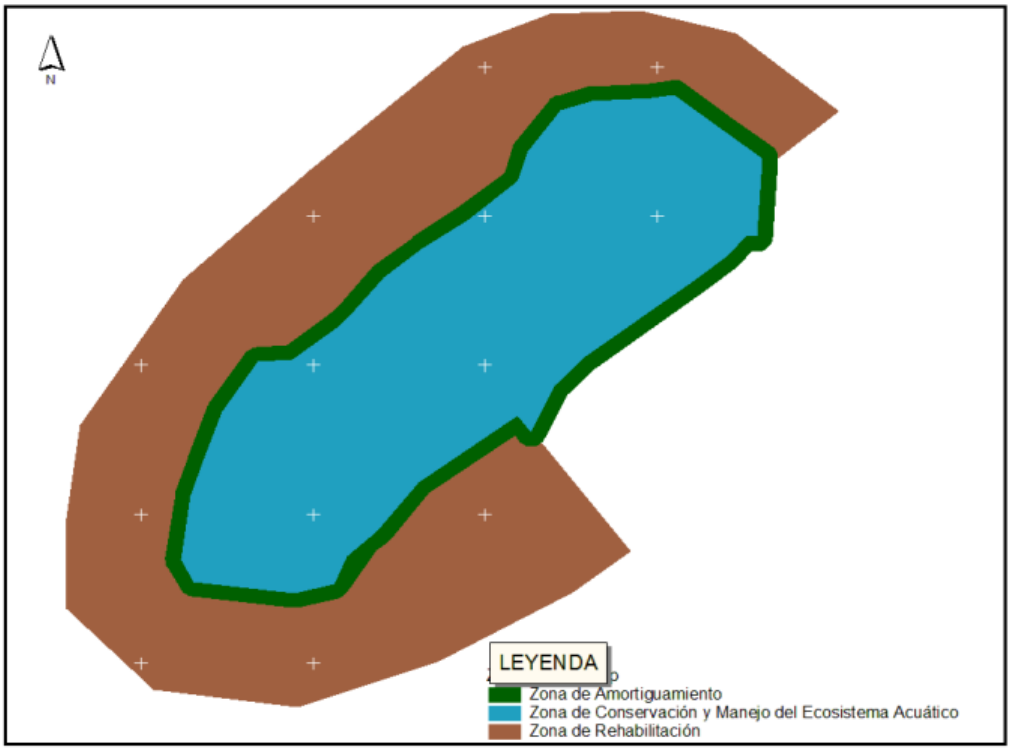
Se han considerado los aspectos desarrollados en la caracterización y diagnóstico de las áreas, en la que se han establecido una serie de valores, potencialidades y amenazas con las que contarían las lagunas de Cochapamba (1 y 2), tanto en los componentes biofísicos, sociales, económicos, ambientales, uso del suelo con fines de expansión urbanística, entre otros. En este contexto, y para la delimitación de las zonas, se han empleado criterios que caracterizan a las áreas, con la finalidad de contar con elementos técnicos que sustenten la definición; entre estos parámetros se pueden mencionar a los ambientales, socioeconómicos, ecológicos y paisajísticos.

Por lo indicado, la propuesta de zonificación para las áreas evaluadas ha resultado de la siguiente manera: Zona de Conservación y Manejo del Ecosistema Acuático, Zona de Amortiguamiento y la Zona de Rehabilitación.

### 4.6.1 DESCRIPCIÓN DE ZONAS COCHAPAMBA 1

En la figura siguiente se muestran la distribución de las zonas de manejo para el APM de Cochapamba 1 de la parroquia El Valle.

**Figura 4:** Distribución de Zonas de manejo para el área se Cochapamba 1, parroquia El Valle



En la siguiente tabla se observan las superficies que ocupan las zonas de manejo para el APM de Cochapamba 1.

**Tabla 13:** Resultados de zonificación para el APM de Cochapamba 1, parroquia El Valle

| Zona | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Zona de Conservación y Manejo del Ecosistema Acuático | 5,42 | 39,60 |
| Zona de Amortiguamiento | 1,15 | 8,37 |
| Zona de Rehabilitación | 7,11 | 52,02 |
| **Total** | **13,67** | **100,00** |

#### 4.6.1.1 Zona de Conservación y Manejo del Ecosistema Acuático

Ocupa la parte central del área, y tiene una superficie de 5,42 hectáreas, lo que representa al 39,60% de la superficie total. Prácticamente se halla recubierta de totora (*Scirpus californicus* (C.A. Mey.) Soják; esta especie ha ocasionado que el espejo de agua tienda a desaparecer, no obstante por sus características ecológicas estaría aportando como un sitio de reproducción y refugio de fauna silvestre.

El **objetivo** de la zona es recuperar y mantener la integridad ecológica, mediante la conservación del ecosistema acuático y la prevención de la contaminación.

**Foto 7:** Zona de Manejo y Conservación del Ecosistema Acuático, APM Cochapamba 1, parroquia El Valle.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Prestar especial atención al control de la calidad y cantidad del recurso hídrico, disponible en la laguna.

- La extracción de las especies acuáticas, en especial el lechugin (*Eichhornia crassipes*) que están ocasionando una baja luminosidad en el espejo de agua y por ende dificulta el desarrollo de la fauna acuática.

Acciones condicionadas:

- Normar las actividades de turismo de bajo impacto que puede ser aplicable para las áreas protegidas.

Acciones prohibidas:

- El uso de agroquímicos en los alrededores y la descarga de aguas residuales y residuos sólidos de naturaleza orgánica e inorgánica.
- El uso del agua para riego, consumo humano y abrevaderos, debido a que los resultados de análisis físicos-químicos demuestran valores altos de Alcalinidad total (231,83 mgCACO3/l), Color aparente (1700 UC), Turbiedad (204 NTU) y Hierro (12980 m/l).
- La introducción de especies exóticas de plantas o animales, ó el establecimiento de zoocriaderos con fines comerciales.
- La caza ó captura de animales dentro del APM, a excepción de los casos con fines de investigación y que cuenten con las respectivas autorizaciones y permisos otorgados de parte de las autoridades ambientales competentes.

#### 4.6.1.2 Zona de Amortiguamiento

Esta zona representa una especie de barrera hacia la entrada directa al espejo de agua, la misma cubre una faja de 10 m de ancho alrededor de todo el perímetro del área (2279, 35 m). Alcanza una superficie aproximada de 1,14 hectáreas, y la cobertura del suelo en parte se halla cubierta con totora y pastos naturales, especialmente la especie de kikuyo (*Pennisetum clandestinun*) (ver foto 8).

Los tipos de suelos que circundan el área corresponden al grupo de los Vertisoles, que se caracterizan por contener arcillas expansivas, lo que les hace un tanto difíciles de trabajar, en especial cuando no se toman las debidas precauciones de manejo. Las propiedades químicas denotan una fertilidad aceptable, que favorece el crecimiento de diferentes cultivos de fácil adaptabilidad a estas condiciones edafoclimáticas.

El **objetivo** de la zona es precautelar la integridad del ecosistema acuático, así como su biodiversidad de flora y fauna.

**Foto 8:** Zona de Amortiguamiento, APM Cochapamba 1, parroquia El Valle.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Las construcciones para ecoturismo controlado y turismo rural, además de miradores de interés municipal.
- La plantación de especies nativas de fácil adaptabilidad a estas condiciones de suelo y clima y que favorezcan el desarrollo de microclimas, así como de refugio y hábitat de especies de fauna silvestre.

Acciones condicionadas:

- El establecimiento de viveros, zoocriaderos y la instalación de apiarios, ya sean permanentes o temporales.

Acciones prohibidas:

- El emplazamiento de proyectos urbanísticos y obras de construcción que afecten las condiciones físicas del área.
- La realización de fogatas, generación de incendios y quemas abiertas de basura y campos agrícolas dentro del APM.
- La construcción de rellenos sanitarios, plantas de reciclaje, botaderos de desechos orgánicos e inorgánicos al aire libre.
- La construcción de gasolineras, talleres, industrias, ó cualquier otra actividad que provoque alteraciones en detrimento del equilibrio natural del ecosistema terrestre y acuático.

### 4.6.1.3 Zona de Rehabilitación

Esta área se halla significativamente intervenida, debido al establecimiento de pastos, cultivos, incluso el emplazamiento de viviendas y urbanizaciones, tal es el caso de la urbanización “Laguna del Sol”, la misma que se halla ocupando parte de la zona de amortiguamiento del sitio. La superficie alcanza una extensión de 7,11 hectáreas correspondientes al 52,02% de la zona evaluada (ver foto 9).

Los perfiles de suelos, igualmente corresponden al grupo de los Vertisoles, cuya característica principal es que están conformados de arcillas expandibles que son difíciles de manejar en especial cuando se encuentran demasiado húmedos y/o secos, lo cual suelen adherirse a las herramientas y formar grietas profundas respectivamente.

El **objetivo** de la zona es recuperar las condiciones naturales del área, a través del manejo sostenible de los recursos naturales y su contribución en la seguridad alimentaria de la población beneficiaria.

**Foto 9:** Zona de Rehabilitación, APM Cochapamba 1, parroquia El Valle.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- El establecimiento de sistemas agroforestales y cultivos de baja intensidad que aporten al autosustento familiar.
- El aprovechamiento de bosquetes de plantaciones forestales, para lo cual se deberán justificar con los respectivos programas de corta emitidos y aprobados por la autoridad competente.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de caminos de acceso vehicular existentes, con excepción de los senderos para fines de interpretación ambiental, ecoturismo y turismo rural.

- El pastoreo extensivo de ganado, por lo que los pastizales deben obedecer a un sistema de corta para luego ser suministrados a los animales que se encuentren semiestabulados.

Acciones prohibidas:

- El establecimiento de nuevos asentamientos urbanísticos y la ampliación de los existentes.

- La ampliación de la frontera agrícola y el establecimiento de plantaciones forestales con fines comerciales.

- La construcción de rellenos sanitarios, plantas de reciclaje y botaderos de basura (orgánicos e inorgánicos) al aire libre.

- La construcción de gasolineras, talleres (artesanales e industriales), u otras actividades que alteren las condiciones naturales de los ecosistemas acuático y terrestre.

- El uso de agroquímicos peligrosos (categoría Ib ó Franja Roja) y la provocación de incendios forestales que reducen la diversidad de la zona.

### 4.6.2 DESCRIPCIÓN DE ZONAS COCHAPAMBA 2

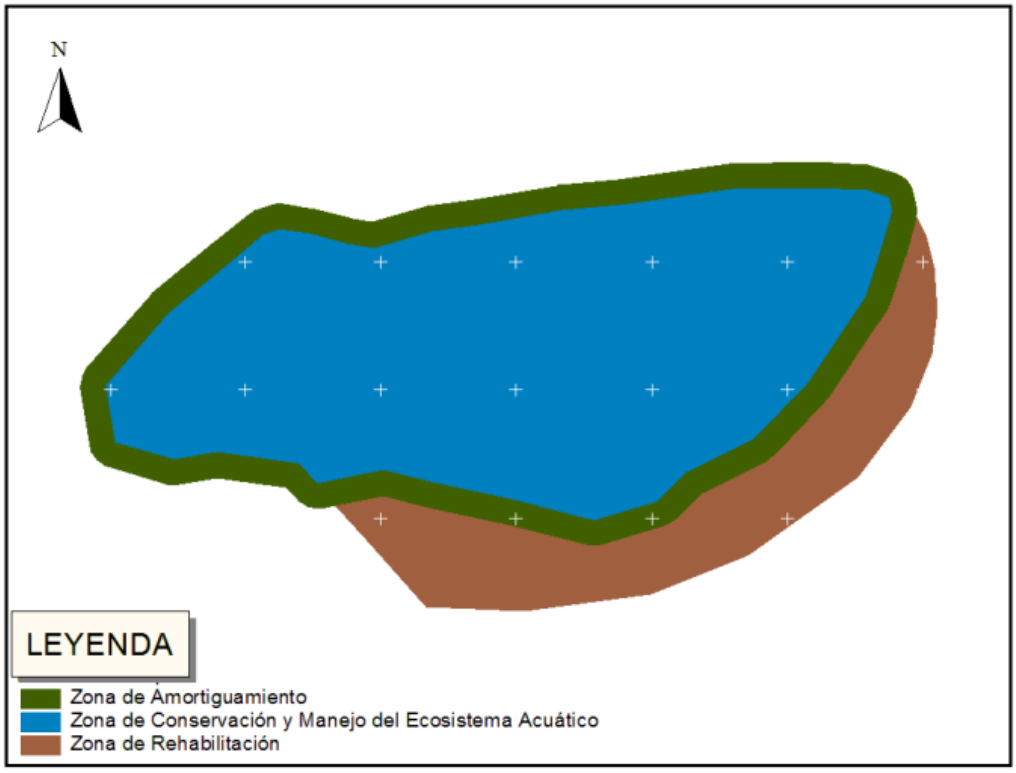
De acuerdo a la siguiente tabla, se han definido las zonas de manejo con sus respectivas superficies de uso y conservación.

**Tabla 14:** Resultados de zonificación para el APM de Cochapamba 2, parroquia El Valle

| Zona | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Zona de Conservación y Manejo del Ecosistema Acuático | 2,68 | 63,63 |
| Zona de Amortiguamiento | 0,76 | 18,11 |
| Zona de Rehabilitación | 0,77 | 18,26 |
| **Total** | **4,21** | **100,00** |

En la siguiente figura se observan la distribución de las zonas de manejo, de acuerdo al territorio evaluado.

**Figura 5:** Distribución de Zonas de manejo para el área se Cochapamba 2, parroquia El Valle




### 4.6.2.1 Zona de Conservación y Manejo del Ecosistema Acuático

Se encuentra en la parte central del área y alcanza una extensión de 2,68 hectáreas, lo que representa al 63,63% de la superficie evaluada. Existe un masivo crecimiento de totora (*Scirpus californicus* C.A. Mey.) Soják y lechugin (*Eichhornia crassipes*), que son especies que están cubriendo el espejo de agua, alterando de esta forma la transparencia del recurso hídrico.

El **objetivo** de la zona es recuperar y mantener la integridad ecológica, mediante la conservación del ecosistema acuático y la prevención de la contaminación.

**Foto 10:** Zona de Manejo y Conservación del Ecosistema Acuático, APM Cochapamba 2, parroquia El Valle.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- El control de la calidad y cantidad del recurso hídrico disponible en la laguna, lo cual favorecerá la conservación del ecosistema acuático.
- La eliminación de especies de herbazal lacustre compuesta de vegetación vascular acuática, la misma que estaría ocasionando una baja luminosidad en el espejo de agua y por ende se dificulta el desarrollo de la fauna acuática.

Acciones condicionadas:

- El desarrollo de actividades de turismo de bajo impacto y turismo rural, que pueden ser aplicables para las áreas protegidas.

Acciones prohibidas:

- El uso de plaguicidas y agroquímicos en cultivos establecidos en los alrededores del APM; además de la descarga de aguas residuales y residuos sólidos de naturaleza orgánica e inorgánica.
- El uso del agua proveniente del área, para fines de regadío, consumo humano y abrevaderos, debido a que los resultados de análisis físicos-químicos demuestran valores altos de Alcalinidad total, Color aparente y Turbiedad.
- La introducción de especies exóticas de plantas ó animales, ó el establecimiento de zoocriaderos con fines comerciales.
- La caza ó captura de animales dentro del APM, salvo los casos que sean para fines investigativos y dispongan de la autorización y permisos por parte de las autoridades ambientales competentes.

#### 4.6.2.2 Zona de Amortiguamiento

Esta zona se compone de una franja de 10 m de ancho alrededor del espejo de agua, cuyo perímetro total es de aproximadamente 1526, 29 m. La extensión es de 0,76 hectáreas; así mismo gran parte de la cobertura vegetal se compone de pastizales y totorales (ver foto 11).

Los suelos predominantes son los Vertisoles, los mismos que se caracterizan por tener propiedades físicas con altos contenidos de arcillas expandibles, lo que les hace un tanto difíciles de trabajar, especialmente cuando han sido recientemente regados ó se han secado demasiado, lo cual forman grietas que incluso rompen las raíces de las plantas.

El **objetivo** de la zona es precautelar la integridad del ecosistema acuático, así como su biodiversidad de flora y fauna.

**Foto 11:** Zona de Amortiguamiento, APM Cochapamba 2, parroquia El Valle.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Las adecuaciones y construcciones para el desarrollo de actividades de ecoturismo controlado y turismo rural, además de miradores de interés municipal.
- La plantación de especies nativas de fácil adaptabilidad a estas condiciones de suelo y clima, que actúen como barrera de protección (filtro biológico); así también como de refugio y hábitat de especies de fauna silvestre.

Acciones condicionadas:

- El establecimiento de viveros, zoocriaderos y la instalación de apiarios, ya sean permanentes ó temporales.

Acciones prohibidas:

- El emplazamiento de proyectos urbanísticos y obras de construcción que afecten las condiciones físicas y biológicas del área.
- La realización de fogatas, generación de incendios y quemas abiertas de basura y campos agrícolas dentro de la APM.
- La construcción de rellenos sanitarios, plantas de reciclaje, botaderos de basura al aire libre.

- La construcción de gasolineras, talleres, industrias, ó cualquier otra actividad que provoque alteraciones en el ecosistema terrestre y acuático.

#### 4.6.2.3 Zona de Rehabilitación

Se caracteriza por la presencia de un significativo grado de intervención antrópica, que denota el cambio en el uso del suelo para el establecimiento de pastizales y cultivos de maíz, fréjol y hortalizas. La superficie es de alrededor de 0,77 hectáreas, lo que corresponde al 18,26% de la superficie analizada (ver foto 12).

El **objetivo** de la zona es contribuir en la seguridad alimentaria de la población beneficiaria, por medio del manejo sostenible de los recursos naturales disponibles en el área.

**Foto 12:** Zona de Rehabilitación, APM Cochapamba 2, parroquia El Valle.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- El establecimiento y manejo de sistemas agroforestales y cultivos temporales que aporten al autosustento familiar.
- El aprovechamiento de plantaciones forestales comerciales existentes, para lo cual previamente se deberán establecer programas de corta aprobados por la autoridad competente.

Acciones condicionadas:

- La apertura de nuevos caminos de acceso vehicular, a excepción de senderos que serán empleados para actividades de interpretación ambiental, ecoturismo controlado y turismo rural.

- El pastoreo de ganado bajo sistemas extensivos, en este caso los pastos deben ser cortados y luego suministrados a los animales que se encuentren semiestabulados.

Acciones prohibidas:

- El establecimiento de infraestructuras y asentamientos urbanísticos, que alterarían el entorno territorial.
- La ampliación de la frontera agropecuaria y el establecimiento de plantaciones forestales con fines comerciales.
- La construcción de rellenos sanitarios, plantas de reciclaje y botaderos de basura (desechos orgánicos e inorgánicos) al aire libre.
- La construcción de gasolineras, talleres (artesanales e industriales), u otras actividades antrópicas que tiendan alterar las condiciones naturales de los ecosistemas.
- El empleo de plaguicidas y agroquímicos peligrosos (categoría Ib ó Franja Roja); además de la provocación de incendios forestales que reducen la diversidad del área.

# CAPÍTULO V

## 5. PROGRAMAS Y PROYECTOS

### 5.1 Programa de producción agropecuaria

De los resultados del diagnóstico, se tiene que los principales usos del suelo están destinados al establecimiento de pastizales y cultivos. Los pastos son naturales y en pocos de los casos reciben aportes de enmiendas orgánicas, como es el empleo de pollinaza y gallinaza. Los campos cultivados de maíz, fréjol, habas reciben aportes de fertilizaciones de fondo (inicio del periodo de siembra) con abonos orgánicos, luego de los cuales se realizan labores culturales hasta que finaliza el ciclo vegetativo con la cosecha.

Esta información de base ha sido empleada para orientar las acciones de mejoramiento de los componentes de la producción, a pesar de que las áreas de influencia son relativamente pequeñas, las cuales de alguna manera proveen de fuentes de autosustento para las familias asentadas por la zona.

#### 5.1.1 Objetivo general

Contribuir al incremento de la producción y productividad en las áreas de aptitud agropecuaria, a través del uso sostenible y eficiente de los recursos naturales, para aportar al mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones beneficiarias.

#### 5.1.2 Objetivos específicos

- Incentivar la aplicación de tecnologías agropecuarias, empleando estrategias de capacitación, investigación y asistencia técnica de fácil aplicabilidad al entorno, y que permitan el uso óptimo de los recursos disponibles en el área.
- Promover alternativas de conservación de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad, mediante la promoción y difusión de las APMs.
- Inducir a la diversificación de la producción y el empleo de tecnologías apropiadas, para mejorar las condiciones socioeconómicas de la población beneficiaria.
- Articular el Plan de Manejo a la propuesta del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Cuenca, para obtener un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, físicos y socioeconómicos del territorio.

### 5.1.3 Estrategias

- Fomentar la investigación y el empleo de nuevas tecnologías de producción, por medio del desarrollo de acuerdos interinstitucionales en materia de productividad y manejo eficiente de los recursos.
- Organizar e implementar calendarios de producción agropecuaria, basándose en un estudio de la oferta y la demanda en mercados locales y nacionales.
- Crear valor agregado a la producción agropecuaria, con miras a captar la demanda de nuevos mercados e iniciativas de comercialización.
- Procurar producir con eficiente calidad, para liderar canales de comercialización competitivos.
- Fortalecer y generar nuevos conocimientos locales aplicables al entorno territorial, a través del empleo de estrategias de sostenibilidad social, técnica y ambiental.

### 5.1.4 Periodo de ejecución

Este programa tendrá una duración mínima de cinco años; en este periodo se evaluarán también el nivel de alcance de los objetivos, metas y resultados en el componente agropecuario, y su incidencia en las poblaciones beneficiarias de este tipo de actividades al interior de la APM.

### 5.1.5 Proyectos del Programa

Se han identificado y desarrollado proyectos productivos, tanto a nivel de perfil, como también de factibilidad, los cuales servirían para fomentar un aprovechamiento sostenible de los recursos.

## 5.2 Programa de Desarrollo Comunitario y Educación Ambiental

Con la implementación de este proyecto se pretende que las comunidades se incorporen en la gestión del manejo, que concierne a la tendencia actual de las áreas protegidas. Esta situación se considera como una necesidad, en vista de que las mayores presiones hacia los recursos naturales provienen de los asentamientos humanos, quienes progresivamente están avanzando con la expansión de la frontera agrícola, por lo que en algunos de los casos, incluso se dificulta la actuación de los organismos e instituciones vigentes en la aplicación de las normativas ambientales.

Uno de los principales lineamientos que procura el presente programa es el de convertirse en una herramienta de interrelación entre la APM y las poblaciones directamente beneficiarias y/o asentadas al interior del predio; además de las áreas de incidencia y que reciben algún tipo de servicio ambiental. Este objetivo se presenta en dos direcciones: la primera tiene que ver con la sensibilización sobre las amenazas y problemáticas por las cuales se halla afectada el área, y por ende se trata de identificar cuáles serían las acciones provenientes de las poblaciones para reducir este tipo de amenazas; en segundo plano se menciona al aporte en el campo de la educación ambiental directamente con los actores locales (comunidades), a fin de conseguir la concienciación ambiental, y sean estos quienes se encarguen de precautelar sus territorios y los recursos asociados a ellos.

### 5.2.1 Objetivo general

Lograr el apoyo de la población local y demás actores al manejo eficiente y conservación de las APMs.

### 5.2.2 Objetivos específicos

- Difundir a la población directamente beneficiaria y habitantes en general, sobre la diversidad biológica del área y su importancia socioambiental para las presentes y futuras generaciones.
- Fomentar el cambio de actitud positiva por parte de los habitantes directa e indirectamente relacionados con las APMs, para mantener la integridad ecológica, en el marco de un desarrollo sostenible.
- Reducir el avance de la frontera agrícola hacia las áreas con reducida aptitud de uso de la tierra para estos fines.

### 5.2.3 Estrategias

- Incentivar hacia el cambio de actitudes y comportamientos en los beneficiarios/as de las APM, por medio del conocimiento y valoración de la biodiversidad de las áreas.
- Apoyar al desarrollo local sustentable de los grupos humanos al interior de las APM y en las zonas de amortiguamiento.
- Crear espacios de participación local activa, para la generación de procesos de empoderamiento y valoración de conocimientos ancestrales, y por consiguiente la búsqueda de nuevas técnicas y prácticas de desarrollo local sostenible.

- Emplear metodologías de aprendizaje y difusión de conocimientos a los beneficiarios/as, por medio de facilitadores y promotores locales debidamente capacitados en temas productivos y socioambientales.

### 5.2.4 Periodo de ejecución

El PMI tendrá un horizonte de 15 años, por lo tanto este programa tiene una duración mínima de cinco años; en este periodo se procura mantener y/o mejorar las condiciones naturales de las áreas, así como la integridad ecológica de las zonas que están siendo sometidas a fuertes presiones antrópicas.

### 5.2.5 Proyectos del programa

Se ha identificado y elaborado el perfil de proyecto sobre conservación de los recursos naturales para la población directa e indirectamente beneficiaria de las APMs de Cochapamba 1 y Cochapamba 2, de la parroquia El Valle.

# CAPÍTULO VI

## 6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI

Estas acciones constituyen herramientas fundamentales para el desarrollo del PMI de las APM, en vista de que permitirán de forma objetiva el nivel de ejecución de los programas y actividades, así también el impacto sobre los objetivos del Plan. Los resultados obtenidos durante el transcurso, van a permitir la identificación de los aciertos y errores producidos durante la gestión, y en la medida de lo posible el replanteo de los objetivos fijados y las acciones inmediatas para conseguir los mismos.

En este contexto, con la aplicación de la evaluación permanente se va a obtener un gran nivel de objetividad para la toma de decisiones, las mismas que se basarán en el conocimiento de los efectos de Costo-Beneficio; lo cual contribuirá en la adopción de la cultura de transparencia en la rendición de cuentas, con lo que se podrá demostrar que los recursos públicos que le convenga administrar las áreas, estén siendo usados de forma eficiente y responsablemente, y de esta forma ganar credibilidad social y apoyo institucional.

En el seguimiento del Plan de Manejo se pueden emplear indicadores de impacto, con los cuales se podrá monitorear el impacto del Plan en las áreas; es decir el conocimiento en el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Al aplicar el seguimiento de los impactos, a nivel de objetivos general y objetivos específicos, se deben diseñar una serie de indicadores equitativamente verificables, los mismos que podrán ser medidos de manera confiable y a un costo moderado. Por lo expuesto, es recomendable que este sistema de indicadores sea elaborado a la brevedad posible, siendo lo más adecuado en el primer trimestre siguiente a la aprobación del Plan; desde luego se debe basar en criterios técnicos y de amplia participación activa, en coordinación con el GAD parroquial y demás instituciones comprometidas con el aprovechamiento sostenible y conservación del territorio.

Los indicadores de impacto permitirán calificar la oportunidad y viabilidad de los objetivos, además de efectuar el seguimiento del Plan en su conjunto, para luego en una fase siguiente evaluar el éxito o no del mismo. Para cada indicador se especificará la periodicidad, el lugar y la entidad encargada de la medición de los resultados; por lo tanto es importante indicar que el análisis periódico de los indicadores y la comparación de los valores establecidos como línea de base inicial va permitir contrastar la eficiencia de las distintas medidas propuestas, facilitando de esta forma la retroalimentación del proceso y el manejo adaptativo.

**Tabla 15:** Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI*

| **Objetivo Específico:** Lograr la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes en la gestión para la difusión de la importancia socioeconómica y ambiental que representan las APMs. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Se ha reducido el avance de la frontera agrícola, además de los índices de contaminación en las APMs. | • Registros fotográficos.<br>• Informes semestrales de campo.<br>• Imágenes Satelitales.<br>• Memorias técnicas | Semestral | APMs de Cochapamba (1 y 2), parroquia El Valle. | GAD Parroquial de El Valle, MAE, CGA, otras. | Los resultados son compilados oportuna y eficientemente en periodos del año establecidos; para luego ser analizados por el equipo técnico designado. |
| **Objetivo Específico:** Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que apoyen al incremento de la productividad en los alrededores de las zonas de estudio. | | | | | |
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Proyectos productivos aportan al desarrollo local de los habitantes de las APMs y sus alrededores. | • Informes semestrales.<br>• Registros de beneficiarios/as participantes.<br>• Diversidad de parcelas productivas. | Semestral | APMs de Cochapamba (1 y 2), parroquia El Valle. | GAD Parroquial de El Valle, MAE, CGA, otras. | Información recopilada directamente de las unidades de producción, y validada con testimonios reales de los beneficiarios/as directos. Luego es evaluada mediante criterios técnicos. |

*Este es un esquema de seguimiento ilustrativo, por lo tanto los indicadores correspondientes a cada objetivo deberán desarrollarse a la brevedad posible en coordinación con los organismos encargados del Seguimiento.

En este contexto, los indicadores de impacto también pueden estar enfocados a la evaluación de los componentes específicos como son la flora, fauna, calidad biológica del agua, resultados de análisis físicos-químicos de aguas y suelos.

Para la evaluación de los impactos alcanzados, se empleará el sistema de indicadores de impacto propuestos tanto para el objetivo general, como también para los objetivos específicos. Los resultados de esta evaluación pueden resultar un tanto complejos de analizar, por lo que el GAD parroquial tendría que reunirse a fines de cada semestre para evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos del Plan. Por lo indicado, también es recomendable la participación activa en la evaluación de otras instituciones afines, especialmente los aliados estratégicos, quienes actuarán conjuntamente con los representantes de las comisiones especiales del GAD parroquial de El Valle.

## 6.1 Acuerdos y compromisos

La importancia de este proceso radica en alcanzar la sostenibilidad social, técnica y ambiental, para lo cual es necesario el compromiso de los principales actores y/o beneficiarios directos; además del GAD parroquial e instituciones con jurisdicción y competencia en el territorio. A través de estos lineamientos se podrán cumplir cada una de las actividades del PMI, progresivamente se lograrían los objetivos específicos y finalmente el propósito de conservación para la declaratoria de APM.

Una vez que se hayan establecido estas directrices, es factible que las zonas de manejo cumplan con los objetivos y funciones específicas, bajo el enfoque de sostenibilidad socioambiental, aplicando sus normativas que orienten la preservación de la integridad ecológica de las zonas evaluadas.

En este ámbito, los beneficiarios/as van a disponer de una herramienta de planificación para el uso y aprovechamiento óptimo de los recursos, enfatizando salvaguardar la provisión de los Servicios Ambientales que pueden aportar las áreas protegidas.

## 6.2 Ejecución del Plan

En la fase de ejecución se requiere de la participación activa de los diferentes actores involucrados (locales e institucionales), con la cual se conseguiría la gestión social, política y económica; por lo que las acciones deben coordinarse de forma integrada, con la finalidad de conseguir los primeros resultados esperados durante los primeros años de ejecución.

### 6.2.1 Financiamiento

Esta es una de las fases por las cuales los actores deben prestar especial atención para la gestión de recursos (técnicos, económicos); por lo que hay que procurar que el financiamiento sea a largo plazo, en vista de que constituye una de las prioridades del Plan, caso contrario la consecución de los objetivos y metas se vería obstaculizada al no disponer de suficientes recursos económicos que serán empleados en la gestión y ejecución de los programas y proyectos de manejo.

Los diferentes actores territoriales tendrán que actuar directamente demostrando su capacidad de gestión de recursos, recurriendo a diferentes instancias, instituciones nacionales e internacionales, organizaciones de carácter gubernamental y no gubernamentales, fundaciones; inclusive se pueden articular convenios de cooperación con sectores privados. Para este caso, uno de los principales actores ligado a la gestión sería el GAD parroquial, quien en acciones conjuntas con las organizaciones de base lograrán establecer acuerdos y compromisos institucionales de financiamiento.

A continuación se mencionan las posibles instituciones con las que se pueden establecer acuerdos para la gestión de recursos.

**Tabla 16:** Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI

| Instituciones de apoyo (ONGs, OGs) | Incidencia en el APM |
|---|---|
| Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Parroquial de El Valle. | Apoyo en la gestión social, técnica y económica para la ejecución del PMI. |
| CGA de la Ilustre Municipalidad de Cuenca | Gestión para la aprobación del Plan, apoyo económico para la realización de estudios y proyectos. |
| Ministerio del Ambiente (MAE) | Autoridad Ambiental, aplicación de normativas legales y ambientales. |
| ETAPA-EP | Manejo y conservación de microcuencas, aporte de recursos económicos, laboratorio para análisis físico-químico de aguas. |
| Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) | Protección de recursos hídricos; además facilita las concesiones para uso y aprovechamiento del agua. |
| Ministerio de Turismo | Gestión de recursos económicos y promoción de recursos y atractivos turísticos. |
| Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA) | Facilitación para la legalización de la tierra y otorgación de títulos de propiedad. |
| Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) | Capacitación y asistencia técnica en proyectos de producción agropecuaria. |
| Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) | Producción y mejoramiento de semillas, asistencia técnica, laboratorio para análisis físico-químico de suelos y agua para riego. |
| Instituciones de crédito financiero y de aporte a la producción agropecuaria | Cooperativas de ahorro y crédito, entre ellas: Jardín Azuayo, JEEP, otras. |
| Instituciones de generación de energía hidroeléctrica | Gestionar recursos, ante CELEC, HIDROPAUTE, ENERJUBONES, entre otras. |
| Gobierno Provincial del Azuay (GPA) | Gestión de recursos financieros para la ejecución de proyectos productivos y de riego. |

**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 6.2.2 Factibilidad

La viabilidad técnica, social y ambiental del Plan, hace que cada uno de los lineamientos propuestos incidan en los medios necesarios que susciten la ejecución a la brevedad del caso, y por lo tanto no se incurra en demoras inoportunas que obstaculicen el cumplimiento de los objetivos previstos.

Las comunidades beneficiarias y sus integrantes deberán contribuir activamente en el desarrollo de las actividades ligadas a una planificación secuencial que promuevan la obtención de los resultados propuestos al igual que los programas y proyectos de desarrollo local y de conservación de la biodiversidad. En este sentido, las unidades ejecutoras tendrán que contar con proyecciones adaptables a la programación del Plan, visibilizando desde luego las potencialidades y limitaciones de las zonas de manejo con sus respectivos procedimientos operativos ligados a los lineamientos del Plan.

### 6.2.3 Selección del personal

Antes de la selección del equipo de técnicos, es necesario el apoyo de un Organismo de Ejecución, Coordinación y Administración, el que tendrá que relacionarse con la Unidad de Ejecución que represente al GAD parroquial; entidades que de forma conjunta definirán los mecanismos necesarios para la contratación de un Equipo Técnico que responda a los objetivos y metas del Plan. En este ámbito, el sistema de seguimiento y evaluación ha sido sustentado en indicadores fácilmente medibles, a través de los cuales se podrán estimar el cumplimiento de los resultados, los que estarían al alcance del personal técnico encargado de la realización del PMI.

### 6.2.4 Capacitación del personal

Una vez seleccionado el equipo técnico encargado de la ejecución del Plan, este deberá ser sometido a un riguroso proceso de capacitación, en temas específicos que engloban a los objetivos, como también en lo relacionado al desarrollo de programas y proyectos; este aspecto no solo va facilitar la orientación de la visión y misión del Plan, sino también permitirá entablar una mejor relación de trabajo con los beneficiarios/as directos.

Los temas esenciales a considerarse en la capacitación se refieren a la conservación, producción agropecuaria con enfoque sostenible, biodiversidad, fortalecimiento organizacional, entre otros.

### 6.2.5 Actividades preliminares

En esta etapa se considera de especial atención a la planificación previa de actividades y la respectiva asignación de responsabilidades. Además se deben suponer las adecuaciones necesarias, como son las instalaciones, elaboración de materiales didácticos, insumos, logística. Estas son acciones urgentes, por lo que su implementación debe ser durante el primer año de ejecución del Plan.

## 6.3 Ejecución de proyectos

Durante el primer año se debe coordinar la fase de capacitación a los profesionales que participarán durante la ejecución de los proyectos; por lo tanto dependiendo de las condiciones de los territorios, las demás actividades deberán empezar a partir del segundo año. Como meta se prevé que durante los primeros cinco años, debería ejecutarse al menos el 95% de las inversiones, considerando desde luego el horizonte de 15 años de duración del Plan.

### 6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos

Los gastos que sucederán en la ejecución del PMI de “Cochapamba 1 y 2” se relacionan especialmente con los programas de producción agropecuaria y el de desarrollo comunitario y educación ambiental. Estos programas involucran a los proyectos de manejo y cultivo de hortalizas y de conservación de los recursos naturales.

Los proyectos se han desarrollado a nivel de perfil y factibilidad, por lo que se ha definido un monto total de 91.822,9 USD

**Tabla 17:** Costos de ejecución de programas y proyectos del PMI, Cochapamba 1 y 2.

| PROGRAMAS Y PROYECTOS DE FACTIBILIDAD PERFIL | COSTOS TOTALES |
|---|---|
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | **38.122,9** |
| Establecimiento y manejo del cultivo de hortalizas con enfoque agroecológico | 38122,9 |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | **53700,0** |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | 53700,0 |
| **TOTAL** | **91.822,9** |

### 6.3.2 Cronograma de actividades

Se ha definido un horizonte de duración total del Plan de 15 años, periodo que puede ser alcanzado mediante intervenciones en etapas de cinco años cada una. El cronograma estimado para las actividades, se detalla a continuación.

**Tabla 18:** Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos

| ETAPAS | Años | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Financiamiento | | | | | |
| Factibilidad | | | | | |
| Selección de personal | | | | | |
| Capacitación de personal | | | | | |
| Actividades preliminares | | | | | |
| Ejecución de proyectos | | | | | |
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | | | | | |
| Establecimiento y manejo del cultivo de hortalizas con enfoque agroecológico | | | | | |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | | | | | |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | | | | | |

## 6.4 Coordinación y administración

La principal institución que estaría a cargo de esta función es la Comisión de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del Cantón Cuenca (CGA), la misma que coordinará con las demás organizaciones con competencias en el territorio, de las cuales pueden

sobresalir el MAE, ETAPA-EP, MAGAP; sin descartar desde luego la participación del GAD de la parroquia, mediante sus respectivas comisiones relacionadas al ambiente y su biodiversidad.

# CAPÍTULO VII

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- Las APMs de Cochapamba 1 y 2 se encuentran sometidas a fuertes presiones antrópicas, entre ellas sobrepastoreo y las expansiones urbanas que acarrean indicios de contaminación por desechos orgánicos e inorgánicos; además de evacuación de aguas servidas. Esta situación hace que el espejo de agua, pierda su luminosidad dificultando el desarrollo de la fauna acuática.

- Estos ecosistemas acuáticos se hallan cerca de los centros poblados, por lo cual las viviendas y habitantes de los alrededores cuentan con la mayoría de los servicios básicos, como son agua para consumo humano, redes de alcantarillado, servicio eléctrico y telefonía fija y móvil.

- Los datos tendenciales de población indican que los núcleos familiares están compuestos en la mayoría de mujeres. Por el contrario la Población Económicamente Activa (PEA), integra en mayor porcentaje a un grupo de hombres jóvenes que se hallan en un rango de edad comprendido entre los 15 a 19 años; seguidamente las mujeres en edades de 20 a 64 años están superando a los hombres en edad de trabajar.

- En los alrededores de las zonas evaluadas, se realizan actividades agrícolas que conciernen en la siembra de hortalizas, maíz, fréjol, habas y pastizales naturales y cultivados. Así mismo los sistemas de crianza comprenden el manejo de ganado bovino, ovino y animales menores; resultados que demuestran que la producción agropecuaria es de baja escala que aporta al autosustento familiar y la seguridad alimentaria.

- El manejo de la fertilidad del suelo es insuficiente, por lo que no se realizan correcciones de posibles deficiencias de macro y microelementos basados en resultados de análisis físicos-químicos, esto ocasiona que se obtengan bajos rendimientos de producción y productividad en las parcelas.

- La calidad biológica del agua tanto para el Índice ABI (Andean Biotic Index), como para el Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera), denota que tanto en Cochapamba 1 como en Cochapamba 2, el recurso hídrico es de “Mala Calidad” a “Pésima”, debido principalmente a que estos cuerpos de agua están influenciados por acciones antrópicas de sobrepastoreo en los sectores aledaños; además de la contaminación con desechos orgánicos e inorgánicos.

- Los resultados de análisis físicos-químicos de aguas de acuerdo a la Norma TULAS, indican que los parámetros como Alcalinidad Total, Color Aparente, Turbiedad y Hierro se encuentran con valores superiores a los Límites Máximos Permisibles.

- Con relación a la Herpetofauna, todas las especies de anfibios encontrados en estos ecosistemas acuáticos son Endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías de Amenaza para su conservación; también se ha hallado una especie de reptil ó lagartija (*Stenoercus festae*), la que se comparte entre Ecuador y Perú.

- La Avifauna presenta a Solángel Gorjipúrpura (*Heliangelus viola*), como especie Endémica; además de la Golondrina Azuliblanca (*Notiochelidon cyanoleuca*), que se considera una especie migrante. Ocasionalmente se encontró a Rascón Ecuatoriano (*Rallus aequatorialis*), que es considerada como especie Endémica para las Laderas y Valles Interandinos según Ridgely & Greenfield (2001).

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Establecer programas de educación ambiental que tiendan a sensibilizar a la población beneficiaria sobre la importancia de conservar y rehabilitar estos ecosistemas acuáticos, por lo que se deberán involucrar en tareas de reforestación y otras actividades que signifiquen un cambio de actitud y comportamiento respecto a la integridad de los ecosistemas.

- Ejecutar el PMI de acuerdo a la Zonificación y sus respectivas Normas de Manejo, las mismas que contienen potencialidades y limitantes, con enfoque de aprovechamiento sostenible de los recursos, que contribuyan al mejoramiento de la economía de las familias que se asientan en sectores contiguos a los sitios evaluados.

- Incentivar la cultura de autoabastecimiento familiar y de seguridad alimentaria, a través de la implementación de huertos familiares bajo el enfoque agroecológico, que garanticen una producción en cantidad y calidad, con miras a la captación de nuevos canales de comercialización para productos limpios.

- Promover la visión de capacitación en temas de manejo de suelos, con énfasis en la recuperación de la fertilidad natural, basándose en resultados de análisis físicos-químicos, que indiquen tipos y dosificaciones de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos de los cultivos y su disponibilidad en el suelo.

- Implementar parcelas de pastizales cultivados con especies de altos rendimientos y palatabilidad, que sirvan para suministrar a los animales y así garantizar el mantenimiento de los sistemas de crianza, los que de alguna manera también aportan a la economía familiar y en la medida de lo posible reducen la entrada de insumos externos.

- Promover la tecnificación del riego mediante el empleo de sistemas presurizados y la construcción artificial de sistemas de almacenamiento de agua, con la finalidad de dotar del recurso hídrico a los cultivos en las épocas de estiaje; además de contrarrestar los efectos de la variación climática.

- Aplicar nuevas tecnologías de producción y manejo de los sistemas de crianza de animales menores y ganado bovino, para obtener márgenes aceptables de productividad.

- Procurar una mejor inversión técnica y/o económica para el manejo y conservación de los recursos naturales, así como el desarrollo socioeconómico de las familias asentadas en los alrededores de las APMs.

**BIBLIOGRAFIA**


ACOSTA R., Ríos B., Rieradevall M., Prat N. 2009. Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (C.E.R.A) y su aplicación a dos Cuencas en Ecuador y Perú. pp. 47.

AGUIRRE Z. y N. Aguirre. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

ALBUJA. 2007. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 27 pag.

ANGULO A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

BÁEZ S., Salgado S., Santiana J., Cuesta F., Peralvo M., Galeas R., Josse C., Aguirre Z., Navarro G., Ferreira W., Cornejo X., Mogollón H., Ulloa-Ulloa C., León-Yánez S., Stahl B., y G. Toasa. 2010. Propuesta Metodológica para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. CONDESAN. Quito, Ecuador

BirdLife International y Conservation International (2005). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).

BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International.

CARRERA, C & K Fierro (2001): Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Editorial Eco Ciencia. Quito, Ecuador. 67 pp.

DARRIGRAN, G.; Vilches A., Legarralde T., C. Damborenea. 2007. Guía para el estudio de macroinvertebrados. Métodos de colecta y técnicas de fijación. Facultad de Ciencias Naturales y Museo- UNPL Buenos Aires. Argentina. 86 pp.

ESPINOSA, R., Andino, P., Jacobsen D., Dangles, O. 2010. Fauna acuática en la Reserva Ecológica Antisana, PUCE-IRD-Universidad de Copenhagen (SFB), Quito.

FAO, 1997. Zonificación agro-ecológica. Guía General. Roma. 96 pp.

FEINSINGER, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

FRANCO, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Umaña, A.M., Baptiste M.P. & O. Cortés (eds). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Ale-xander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 p.

GRANIZO, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito – Ecuador.

HILSENHOFF, W.L., 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. Journal of North American Benthological Society 7:65-68

JARAMILLO, D., 2002. Introducción a la Ciencia del Suelo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín. 619 pp.

KRABBE, N. & J. Nilsson. 2003. Birds of Ecuador (DVD). Westernieland, Netherlands: Bird Songs International.

LYNCH, J.D. & A.M. Suárez-Mayorga. 2002. Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. Caldasia 24 (2): 471-480.

MACKINNON, S. & K. Phillipps. 1993. A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford University Press, Oxford.

MAE, 2009. Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores. Quito. 77 pp.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

MARTÍNEZ-BASTIDA J., M. Arauzo. 2006. Diagnóstico de la calidad ambiental del río Oja (La Rioja, España) mediante el análisis de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. Departamento de Contaminación Ambiental. Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid. España

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragosa, 84 pp.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

NAVAS, C. 1996. Diversidad de Anfibios y Reptiles en el Páramo: Una Visión Ecofisiológica. Revista Académica Colombiana de Ciencias. Vol 23. Colombia. 10 pp.

REALES, C.; Urich, G.; Deshayes, N.; Medrano, J.; Alessio, V.; Leon, E.; Beltzer, A. & Quiroga, M. 2009. Contribución al conocimiento de los gremios tróficos en un ensamble de aves de cultivo del Paraná medio. Revista FAVE - Ciencias Veterinarias 8 (1).

RIDGELY, R. & Greenfield, P. 2006. Aves del Ecuador Vol II. Traducción: Ilán Greenfield Kalil. Fundación JOCOTOCO.

RIDGELY, R., & P. Greenfield. 2001. The birds of Ecuador: status, distribution and taxonomy.Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, USA.

ROLDÁN, C. 1996. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo FenColombia / ColCiencias / Universidad de Antioquia. Antioquia - Colombia. 217 pp.

RON, S. R., Coloma, L. A, Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. 2012. AmphibiaWebEcuador. Version 2012.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern on the bluegray gnatcatcher. Ecol. Monogr., 37:317 . 350.

SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

SIERRA, R. 1999. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

STATTERSFIELD, A.J., M.J. Crosby., A.J. Long., D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areasof the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. BirdLife International, Cambridge, U.K. Pp. 72-76.

TOBÓN, C., 2009. Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos. ECOBANA. Quito. 94 pp.

VARGAS, E., 1992. Análisis y Clasificación del Uso y Cobertura de la Tierra con Interpretación de Imágenes. Santa Fe de Bogotá. 114 pp.

WILSON, D., COLE, F., NICHOLS, J., RUDRAN, R. & FOSTER, M. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standar methods for mammals. Smithsonian Institution Press. USA. 409 pp.

WILSON, D.; Cole, F.; Nichols, J.; Rudran, R. & M. Foster. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington.

WRB, 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. Roma. 130 pp.

# ANEXOS

**Anexo 1:** Valores del Índice ABI por Orden y Familia

| ORDEN | FAMILIA | VALOR ABI |
|---|---|---|
| Turbellaria | | 5 |
| Hirudinea | | 3 |
| Oligochaeta | | 1 |
| Gasterópoda | Ancylidae | 6 |
| | Physidae | 3 |
| | Hydrobiidae | 3 |
| | Limnaeidae | 3 |
| | Planorbidae | 3 |
| | Sphaeriidae | 3 |
| Amphipoda | Hyalellidae | 6 |
| Ostrácoda | | 3 |
| Hydracarina | | 4 |
| Ephemeroptera | Baetidae | 4 |
| | Leptophlebiidae | 10 |
| | Leptohyphidae | 7 |
| | Oligoneuridae | 10 |
| Odonata | Aeshnidae | 6 |
| | Gomphidae | 8 |
| | Libellulidae | 6 |
| | Coenagrionidae | 8 |
| | Calpterygidae | 6 |
| | Polythoridae | 6 |
| Plecóptera | Perlidae | 8 |
| | Gripopterygidae | 10 |
| Heteróptera | Veliidae | 10 |
| | Gerridae | 10 |
| | Corixidae | 5 |
| | Notonectidae | 5 |
| | Belostomatidae | 5 |
| | Naucoridae | 5 |
| Trichoptera | Helipsychidae | 4 |
| | Calamoceratidae | 5 |
| | Odontoceridae | 10 |
| | Leptoceridae | 10 |
| | Polycentropodidae | 10 |
| | Hydroptilidae | 8 |
| | Xiphocentronidae | 8 |
| | Hydrobiosidae | 6 |
| | Glossosomatidae | 7 |
| | Hydropsychidae | 8 |
| | Hydropsychidae | 5 |
| | Anomalopsychidae | 10 |
| | Philopotamidae | 8 |
| | Limnephilidae | 7 |
| Lepidóptera | Pyralidae | 4 |
| Coleóptera | Ptilodactylidae | 5 |
| | Lampyridae | 5 |
| | Psephenidae | 5 |
| | Scirtidae (Helodidae) | 5 |
| | Staphylinidae | 3 |
| | Elmidae | 5 |
| | Dryopidae | 5 |
| | Gyridae | 3 |
| | Dytiscidae | 3 |
| | Hydrophilidae | 3 |
| | Hydraenidae | 5 |
| Díptera | Blephariceridae | 10 |
| | Simuliidae | 5 |
| | Tabanidae | 4 |
| | Tipulidae | 5 |
| | Limoniidae | 4 |
| | Ceratopogonidae | 4 |
| | Dixidae | 4 |
| | Psychodidae | 3 |
| | Dolichopodidae | 4 |
| | Stratiomyidae | 4 |
| | Empididae | 4 |
| | Chironomidae | 2 |
| | Culicidae | 2 |
| | Muscidae | 2 |
| | Ephydridae | 2 |
| | Athericidae | 10 |
| | Syrphidae | 1 |

**Anexo 2:** Listado de especies de aves registradas en Cochapamba, El Valle

| Nombre en Latín | Nombre común |
|---|---|
| *Anairetes parulus* | Cachudito Torito |
| *Carduelis magellanica* | Jilguero Encapuchado |
| *Catamenia analis* | Semillero Colifajeado |
| *Colibri coruscans* | Orejivioleta Ventriazul |
| *Conirostrum cinereum* | Picocono Cinereo |
| *Heliangelus viola* | Solángel Gorjipúrpura |
| *Leptotila verreauxi* | Paloma Apical |
| *Lesbia nuna* | Colacintillo Coliverde |
| *Lesbia victoriae* | Colacintillo Colinegro |
| *Molotrus bonairiensis* | Vaquero Brilloso |
| *Notiochelidon cyanoleuca* | Golondrina Azuliblanca |
| *Notiochelidon murina* | Golondrina Ventricafé |
| *Pheucticus chrysogaster* | Picogrueso Amarillo Sureño |
| *Phrygilus plebejus* | Frijilo Pechicinéreo |
| *Pyrocephalus rubinus* | Mosquero Bermellón |
| *Rallus aequatorialis* | Rascón Ecuatoriano |
| *Sturnella bellicosa* | Pastorero Peruano |
| *Synallaxis azarae* | Colaespina de Azara |
| *Thraupis bonariensis* | Tangara Azuliamarilla |
| *Troglodytes solstitialis* | Soterrey Montañés |
| *Turdus fuscater* | Mirlo Grande |
| *Zenaida auriculata* | Tórtola Orejuda |
| *Zonotrichia capensis* | Sabanero Ruficollarejo |

**Anexo 3:** Riqueza de Mastofauna en Cochapamba 2, parroquia El Valle.

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común y/o Local | Cochapamba 1 | Cochapamba 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Didelphimorphia** | **Didelphidae** | *Didelphis pernigra* | Zariguella / Zorro | | 2 |
| **RODENTIA** | **Muridae** | *Rattus* sp | Rata | 8 | 5 |
| **RODENTIA** | **Muridae** | *Mus musculus* | Ratón | | 1 |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Sturnira erythromus* | Murciélago | | 1 |

**Anexo 4:** Propuesta de Normativa para la Conservación y Declaratoria de Áreas de Protección Municipal en el cantón Cuenca.

## NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### Considerando:

**Que,** la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 267 señala que los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

- Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
- Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 399 indica que el ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 397 señala que en caso de daños ambientales, el Estado actuará de manera inmediata y subsidiará para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete, entre otros aspectos a:

- Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado; según el artículo 397 numeral 4 de la constitución de la República del Ecuador.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 406 manifiesta que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

**Que,** la Ley de Gestión Ambiental, en sus artículos 5, 10, 12 y 13 establece el sistema descentralizado de gestión ambiental como mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 411 señala que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la cantidad y calidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

**EXPIDE:**

## NORMATIVA PARA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### CAPÍTULO I

### ÁMBITO, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

**Art. 1.-** Las disposiciones contenidas en esta normativa regulan la gestión de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), para el control, regulación y sanción en el manejo y conservación de las ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL a ser declaradas.

**Art. 2.-** La protección de los recursos que regla esta normativa, estará a cargo de la CGA del I Municipio de Cuenca, conjuntamente con las autoridades ambientales competentes, actores locales y los beneficiarios/as directos.

**Art. 3.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantiza la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El Estado asigna los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema y fomenta la participación de las comunidades que habitan las áreas protegidas.

**Art. 4.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico o paisajístico, exige su protección, conservación y recuperación.

**Art. 5.-** Sobre los mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**Art. 6.-** Las aguas de los ríos, quebradas, lagunas, manantiales, caídas naturales y otras fuentes, son consideradas bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible del Estado.

**Art. 7.-** La gestión para la declaratoria de áreas de bosques y reservas forestales en el cantón Cuenca, considera a aquellas áreas naturales, vegetales o cultivadas, que cumplan con una o más de las siguientes características:

- Tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre.
- Ocupar cejas de montañas, cabeceras de cuencas hidrográficas, o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua.
- Ocupar márgenes de ríos quebradas, pendientes escarpadas donde no sea factible las actividades agropecuarias o cambios en el uso potencial del suelo.
- Áreas que por su diversidad y abundancia de fauna silvestre, merezcan ser declaradas como tales para la conservación y multiplicación de esta.

- Áreas que constituyan protección de remanentes de hábitat natural requeridos para asegurar la supervivencia de especies faunísticas o florísticas en vías de extinción o raras.
- Constituir áreas verdes de interés comunitario como cinturones verdes y áreas de reserva forestal.
- Estar situadas en zonas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas.

## CAPÍTULO II

## DE LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROTECCIÓN

**Art. 8.-** La zonificación del área recibirá el manejo con sujeción a las normativas y especificaciones técnicas del Plan de Manejo Integral.

Las actividades específicas en áreas de protección permanente y de manejo de bosque nativo serán debidamente coordinadas con la CGA, las Comisiones de Ambiente de los GADs parroquiales y una comisión de parte de los beneficiarios/as directos de las APMs.

**Art. 9.-** Las actividades de manejo y conservación de las zonas del PMI, tienen las siguientes finalidades:

- Proteger y evitar la pérdida de especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en peligro de extinción.
- Estimular las buenas prácticas de protección de los recursos naturales por parte de sus habitantes, comunidades y organizaciones al interior de las APM.
- Desarrollar una amplia educación ambiental a nivel urbano y rural sobre la necesidad y obligación de proteger la biodiversidad de los ecosistemas.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales para la conservación de los recursos existentes las APM como son las fuentes de agua, bosques riparios, paisaje.
- Prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del ambiente natural y paisajístico.
- Establecer mecanismos de concienciación y/o sensibilización como principal herramienta para garantizar la preservación de los recursos naturales.

## CAPÍTULO III

## DE LA ADMINISTRACIÓN

**Art. 10.-** La administración, manejo, regulación y control relacionados con la conservación de las zonas delimitadas en el Plan de Manejo, estará a cargo de la Ilustre Municipalidad de Cuenca a través de la Comisión de Gestión Ambiental con la participación del GAD parroquial y las comunidades; gestión que se desarrollará en función de los principios y derechos de protección ambiental.

**Art. 11.-** La CGA del Municipio de Cuenca, se constituye en una instancia Municipal técnica ambiental consolidada, la misma que tiene alcance cantonal y está dirigida a capacitar, apoyar y coordinar la gestión de conservación de los recursos naturales.

**Art. 12.-** La Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales y representantes comunitarios constituyen el enlace informativo y de coordinación entre los comités locales y la CGA.

En lo posible se propone la creación de un Comité para el manejo de las APMs, el mismo que estaría integrado de la siguiente manera:

- Un presidente de la Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales.
- Director y/o representante de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Municipalidad de Cuenca.
- Representantes de las comunidades y demás organizaciones territoriales.
- Un delegado de los GADs parroquiales.
- Un delegado de los centros educativos locales.

## CAPÍTULO IV

## MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS

**Art. 13.-** El uso, aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos naturales de las APMs, se regirá mediante sensibilización y la generación de acuerdos con los propietarios y usuarios/as de conformidad con los objetivos de conservación.

**Art. 14.-** El uso del suelo en las APMs, deberá compatibilizarse con las alternativas del Plan de Manejo; el mismo que determina el sistema de planificación y ordenamiento del territorio, la educación ambiental y la asesoría técnica.

Toda intervención privada o pública dentro de las zonas de manejo, deberá someterse a las regulaciones establecidas por esta normativa y contarán con un informe favorable emitido por la CGA.

**Art. 15.-** Cualquiera que sea la finalidad, prohíbase ocupar las tierras determinadas dentro de la Zona de Manejo de Bosque Nativo (ZMB) y de Protección Permanente (ZPP), alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.

**Art. 16.-** Se excluye el desarrollo de la actividad minera en cualquiera de sus fases en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo.

**Art. 17.-** Es responsabilidad de los propietarios de los predios ubicados dentro de las unidades de manejo, aplicar las disposiciones del Plan de Manejo para la conservación de los recursos.

**Art. 18.-** Esta permitido realizar actividades silviculturales y de repoblación en áreas de regeneración natural en la Zona de Manejo de Bosque Nativo; así también el diagnóstico y control fitosanitario, si el caso lo amerita.

**Art. 19.-** El mejoramiento de pastos a través del empleo de mezclas forrajeras, manejo del suelo, fertilizantes, entre otros factores; se limita exclusivamente para la Zona de Producción Agropecuaria.

**Art. 20.-** La Comisión de Gestión Ambiental, conjuntamente con los Comités Locales, llevará adelante los programas de Capacitación y Educación Ambiental sobre el manejo y conservación de los recursos existentes en las APM.

## CAPÍTULO V

## DEL FINANCIAMIENTO Y LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES (CSA)

**Art. 21.-** La Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca a través de la CGA, establecerá dentro de su presupuesto la partida correspondiente al financiamiento de actividades para la conservación de páramos, bosques naturales y fuentes de agua, asignando un rubro acordado en asamblea; de ser posible propender a la creación de un Fondo para la Conservación de la Biodiversidad (FCB).

**Art. 22.-** Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales podrán también definir una partida para el financiamiento de las actividades destinadas a la conservación de los recursos naturales.

**Art. 23.-** Las compensaciones no necesariamente serán expresadas como una operación monetaria, sino también serán traducidas como una mejora en la infraestructura (caminos, reservorios de agua) servicios (médicos, escuelas) o extensión rural (equipamiento, semillas, talleres de capacitación).

**Art. 24.-** Se establecerá un mecanismo de compensación que puede variar desde el pago periódico directo a los proveedores individuales, hasta la creación de un fondo fiduciario dirigido y/o manejado por un directorio donde participarán los proveedores, usuarios/as, el sector privado, la sociedad civil y el Estado.

**Art. 25.-** Para la Compensación por Servicios Ambientales, se definirán acuerdos voluntarios donde los Servicios Ambientales definidos sean adquiridos por al menos un comprador, a por lo menos un proveedor del servicio, solo si el proveedor suministrará efectivamente dicho servicio ambiental.

**Art. 26.-** En la medida de lo posible definir concesiones de conservación, para la protección de los hábitats de determinadas especies amenazadas o en peligro de extinción; en este caso las autoridades competentes o los usuarios de los recursos locales acordarán proteger los ecosistemas a cambio de un flujo constante de compensación estructurada por parte de conservacionistas u otros inversionistas.

**Art. 27.-**En lo posible establecer Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) que especialmente permitirán a los países desarrollados cumplir con una parte de sus compromisos de reducción de sus emisiones a través de proyectos en países en desarrollo que reduzcan las emisiones o fijen $CO_2$ atmosférico.

**Art. 28.-**Establecer convenios de conservación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), el cual entrega un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

## CAPÍTULO VI

## DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

**Art. 29.-** Quienes talen, descortecen, quemen, desmonten, alteren, destruyan, transporten, comercialicen o utilicen los recursos forestales o de la vida silvestre, provenientes de las zonas de Manejo de Bosque Nativo y de Protección Permanente, serán sancionados con multas equivalentes a cuarenta salarios mínimos vitales generales, así como la obligación de reparar el daño ecológico ocasionado, para lo cual la Comisión de Gestión Ambiental, determinará mediante tablas los valores correspondientes por restauración, y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones, sin perjuicio de la acción penal correspondiente.

**Art. 30.-** El que impida u obstaculice las actividades de las autoridades ambientales competentes, en el cumplimiento de sus funciones específicas, será sancionado con una multa equivalente a cinco salarios mínimos vitales.

**Art. 31.-** Se prohíbe el uso de sustancias tóxicas y peligrosas para el agua y el suelo, estableciéndose una multa de veinte salarios mínimos vitales para quienes cometan esta infracción, a más de las indemnizaciones que estas acciones provoquen.

**Art. 32.-** Algún tipo de infraestructura que se implemente sin la autorización de la Comisión de Gestión Ambiental, en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo, serán demolidas, así como el pago por el costo de los trabajos de recuperación que fueran necesarios efectuar.

**Art. 33.-** Las sanciones establecidas en este capítulo determinarán en caso de reincidencia una multa del doscientos por ciento de la infracción.

**Art. 34.-** La actividad y conducta de un funcionario público municipal en la autoría, complicidad o encubrimiento de cualquiera de las infracciones determinadas en esta normativa será considerada como falta de probidad en el servicio que presta y será sancionada con la destitución de acuerdo con la ley.

**Art. 35.-** En general, las sanciones previstas en esta normativa serán aplicadas independientemente de las acciones penales a que hubiere lugar, según el Código Penal, Ley de Aguas y la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

**Primera:** Con la finalidad de que la población en su conjunto esté debidamente informada y tome conciencia de la importancia y necesidad de conservar los recursos naturales, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental conjuntamente con los representantes de las comunidades, deberá desarrollar un programa de difusión, educación y concienciación.

**Director de la CGA** **Presidente del GAD parroquial**

**Delegado Comisión de Ambiente GAD parroquial**

# CUMBE

# ÍNDICE GENERAL


**LISTA DE ABREVIATURAS** ..... 6

**RESUMEN EJECUTIVO** ..... 7

**ANTECEDENTES** ..... 11

**CAPÍTULO I** ..... 14

**1. INTRODUCCIÓN** ..... 14

**1.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN** ..... 16
**1.2 OBJETIVO GENERAL** ..... 17
*1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico* ..... 17
**1.3 ASPECTOS LEGALES** ..... 17
*1.3.1 Constitución de la República del Ecuador* ..... 20
*1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre* ..... 20
*1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)* ..... 20
**1.4 MARCO CONCEPTUAL** ..... 21
*1.4.1 Áreas de Reserva Forestal* ..... 21
*1.4.2 Ambiente* ..... 22
*1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)* ..... 22
*1.4.4 Zonificación* ..... 22
**1.5 MARCO METODOLÓGICO** ..... 23
*1.5.1 Fase Inicial* ..... 23
*1.5.2 Recopilación de la información secundaria* ..... 24
*1.5.3 Análisis de la información* ..... 25
*1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos* ..... 25

**CAPÍTULO II** ..... 26

**2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO** ..... 26

**2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA** ..... 26
*2.1.1 Ubicación Política* ..... 26
*2.1.2 Ubicación Geográfica* ..... 26
*2.1.3 Delimitación y redelimitación del área* ..... 26
**2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA** ..... 27
*2.2.1 Tenencia de la tierra* ..... 27
*2.2.2 Servicios básicos e infraestructura* ..... 27
*2.2.3 Población* ..... 30
*2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)* ..... 31
*2.2.5 Salud y otros servicios* ..... 31
*2.2.6 Educación* ..... 32
*2.2.7 Vías de acceso* ..... 33
**2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS** ..... 33
*2.3.1 Nivel organizacional* ..... 33
*2.3.2 Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)* ..... 34
*2.3.3 Actividades Productivas* ..... 35
*2.3.4 Capacitación* ..... 35
*2.3.5 Migración* ..... 42
*2.3.6 Manejo y conservación de suelos* ..... 43
*2.3.7 Análisis de costos de producción* ..... 44

2.4 ECOLOGÍA ..... 45
2.4.1 Datos climáticos ..... 45
2.4.2 Suelos ..... 46
2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra ..... 51
2.5 RECURSOS NATURALES ..... 52
2.5.1 Recursos Hídricos ..... 52
2.5.2 Calidad Biológica del Agua ..... 54
2.5.3 Calidad Físico-Química del agua ..... 59
2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos ..... 61
2.5.5 Recursos faunísticos ..... 63
2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB) ..... 74
2.6 RECURSOS TURÍSTICOS ..... 74
2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales ..... 75

CAPÍTULO V ..... 80

3. ZONAS DE VIDA DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES ..... 80

3.1 BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO ALTO (SIERRA, 1999) ..... 80
3.2 BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO ALTO (BÁEZ *ET AL.*, 2010) ..... 80

CAPÍTULO VI ..... 81

4. PLAN DE MANEJO ..... 81

4.1 VISIÓN ..... 81
4.2 MISIÓN ..... 81
4.3 HORIZONTE DEL PLAN ..... 81
4.4 OBJETIVO GENERAL ..... 81
4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 81
4.5 ZONIFICACIÓN ..... 82
4.5.1 Criterios ..... 82
4.6 CATEGORIAS ..... 83
4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP) ..... 84
4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB) ..... 89
4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU) ..... 93

CAPÍTULO X ..... 97

5. PROGRAMAS Y PROYECTOS ..... 97

5.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ..... 97
5.1.1 Objetivo general ..... 97
5.1.2 Objetivos específicos ..... 97
5.1.3 Estrategias ..... 97
5.1.4 Periodo de ejecución ..... 98
5.1.5 Proyectos del programa ..... 98
5.2 PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ..... 98
5.2.1 Objetivo general ..... 99
5.2.2 Objetivos específicos ..... 99
5.2.3 Estrategias ..... 99
5.2.4 Periodo de ejecución ..... 100
5.2.5 Proyectos del programa ..... 100

CAPÍTULO XI ..... 101

6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI ..... 101

**6.1 ACUERDOS Y COMPROMISOS ..... 103**
**6.2 EJECUCIÓN DEL PLAN ..... 103**
*6.2.1 Financiamiento ..... 103*
*6.2.2 Factibilidad ..... 104*
*6.2.3 Selección del personal ..... 105*
*6.2.4 Capacitación del personal ..... 105*
**6.3 EJECUCIÓN DE PROYECTOS ..... 105**
*6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos ..... 105*
*6.3.2 Cronograma de actividades ..... 106*
**6.4 COORDINACIÓN Y ADMINISTRACIÓN ..... 106**

**CAPÍTULO XII ..... 108**

**7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 108**

**7.1 CONCLUSIONES ..... 108**
**7.2 RECOMENDACIONES ..... 110**

**BIBLIOGRAFIA ..... 112**

**ANEXOS ..... 116**

## TABLAS

*Tabla 1: Resultados de análisis FODA en la zona de Gañadel, parroquia de Cumbe. ____ 34*
*Tabla 2: Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009) ____ 46*
*Tabla 3: Clasificación de pendientes en la zona de "Gañadel", de acuerdo a valores porcentuales ____ 47*
*Tabla 4: Clasificación de suelos según la WRB ____ 48*
*Tabla 5: Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de Gañadel ____ 50*
*Tabla 6: Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de Gañadel, Cumbe. ____ 52*
*Tabla 7: Descriptores para el Índice ABI ____ 55*
*Tabla 8: Significado de los valores para el Índice EPT ____ 56*
*Tabla 9: Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de Gañadel, Cumbe ____ 56*
*Tabla 10: Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua para consumo humano ____ 60*
*Tabla 11: Estaciones de muestreo de flora en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe ____ 62*
*Tabla 12: Índices de Diversidad para la zona de Gañadel, parroquia Cumbe ____ 62*
***Tabla 13:** Listado de especies Endémicas y en categorías de Amenaza, para la zona de Gañadel. ____ 65*
***Tabla 14:** Especies Endémicas registradas en la zona de Gañadel, según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield et al., (1998). ____ 69*
*Tabla 15: Especies Amenazadas presentes en la zona de Gañadel, según Granizo et al. (2002) y BirdLife (2004). ____ 70*
*Tabla 16: Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna, zona de Gañadel ____ 71*
***Tabla 17:** Lista de especies con algún rango de Amenaza. UICN - EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación Menor, DD: Datos Insuficientes. ____ 74*
*Tabla 18: Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados ____ 74*
*Tabla 19: Clasificación de Recursos Turísticos para la zona de Gañadel, parroquia de Cumbe ____ 75*
*Tabla 20: Resumen de resultados de zonificación para el predio de Gañadel, parroquia Cumbe. ____ 84*
*Tabla 21: Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI* ____ 102*
*Tabla 22: Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI ____ 104*
*Tabla 23: Costos de programas y proyectos para la APM Gañadel, parroquia Cumbe ____ 106*
*Tabla 24: Cronograma de programas y proyectos para la APM Gañadel, parroquia Cumbe ____ 106*

## *GRAFICOS*


*Gráfico 1: Alumbrado eléctrico en los predios* ____ *28*
*Gráfico 2: Telefonía en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe* ____ *29*
*Gráfico 3: Servicio de recolección de basura en la zona* ____ *29*
*Gráfico 4: Población en la zona de estudio* ____ *30*
*Gráfico 5: Población Económicamente Activa (PEA)* ____ *31*
*Gráfico 6: Niveles de educación de propietarios/as de predios* ____ *32*
***Gráfico 7:** Principales cultivos agrícolas* ____ *36*
*Gráfico 8: Disponibilidad de agua para riego* ____ *37*
*Gráfico 9: Fertilización y enmiendas orgánicas* ____ *37*
*Gráfico 10: Incorporación de fertilizantes químicos a los pastizales* ____ *38*
*Gráfico 11: Tipos de animales en la zona* ____ *39*
*Gráfico 12: Sistema de manejo y pastoreo* ____ *39*
*Gráfico 13: Sanidad animal de los hatos* ____ *40*
*Gráfico 14: Tipos de pastos en la zona* ____ *40*
*Gráfico 15: Razas de ganado lechero* ____ *42*
*Gráfico 16: Destino de la producción lechera* ____ *42*
*Gráfico 17: Resultados de migración* ____ *42*
*Gráfico 18: Plantación de árboles y arbustos* ____ *43*
*Gráfico 19: Conservación de suelos y fuentes hídricas* ____ *43*
*Gráfico 20: Gastos de producción, componente agrícola* ____ *44*
*Gráfico 21: Gastos en manejo de animales* ____ *44*
*Gráfico 22: Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud* ____ *45*
*Gráfico 23: Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento* ____ *46*
*Gráfico 24: Tipo de uso del agua de fuentes autorizadas* ____ *54*
*Gráfico 25: Diversidad y abundancia de la estación de muestreo en Gañadel, Zona Alta (G1).* ____ *57*
*Gráfico 26: Diversidad y abundancia de la estación de muestreo en Gañadel, Zona Baja (G2* ____ *57*
*Gráfico 27: Valores totales de ABI en las estaciones de muestreo Zona Alta y Baja (G1 y G2)* ____ *58*
***Gráfico 28:** Valores totales de EPT en las estaciones de muestreo Gañadel Zona Alta (G1) y Zona Baja (G2).* ____ *59*
***Gráfico 29:** Número de individuos por especie registradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe.* ____ *64*
*Gráfico 30: Número de especies por orden registradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe.* ____ *66*
*Gráfico 31: Número de especies por familia registradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe.* ____ *67*
***Gráfico 32**: Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica para el área de Gañadel, Cumbe.* ____ *67*
***Gráfico 33:** Composición gremial de las especies registradas en la zona de Gañadel, Cumbe.* ____ *68*
*Gráfico 34: Riqueza de Ordenes, familias y especies de acuerdo al sitio de muestreo.* ____ *72*
*Gráfico 35: Gremios alimenticios de las especies registradas en Gañadel, parroquia Cumbe* ____ *73*


## *FIGURAS*


*Figura 1: Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI* ____ *24*
*Figura 2: Ubicación geográfica de la APM Gañadel, Cumbe* ____ *26*
*Figura 3: Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE* ____ *47*
*Figura 4: Tipos de suelos, según la clasificación de la WRB* ____ *49*
*Figura 5: Distribución espacial de cobertura y uso de la tierra, área de Gañadel, Cumbe.* ____ *51*
*Figura 6: Red Hídrica de la zona de Gañadel* ____ *53*
*Figura 7: Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para el área de Gañadel, parroquia Cumbe.* ____ *83*

## *FOTOS*

*Foto 1: Reuniones con miembros de los Gobiernos Parroquiales ---------- 23*
*Foto 2: Pastizales cultivados y cultivos de papa, melloco en el área de Gañadel ---------- 36*
*Foto 3: Crecimiento de pastizales en la zona de Gañadel, algunas mezclas forrajeras tienden a desaparecer --- 41*
*Foto 4: Sobrepastoreo y activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas ---------- 43*
*Foto 5: Grupos de suelos Haplic Acrisol, Vitric Andosol ---------- 49*
*Foto 6: Equipos y procedimientos para la colecta de macroinvertebrados en campo ---------- 55*
*Foto 7: Especies de aves considerables encontradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe ---------- 69*
*Foto 8: Tucán Andino Pechigris (Andigena hypoglauca) registrado en la zona de Gañadel, Cumbe ---------- 70*
*Foto 9: Vista de paisaje desde la zona alta, Suroeste del cerro Gañadel ---------- 75*
*Foto 10: Vista del "Chorro de Cumbe", vía Cuenca-Loja ---------- 76*
*Foto 11: Zona alta del cerro Gañadel, ecosistema de Páramo ---------- 77*
*Foto 12: Vista de estructuras construidas denominadas "Kallancas" o lugares de descanso ---------- 78*
*Foto 13: Zona de Protección Permanente, Subzona de páramo, Gañadel-Cumbe. ---------- 85*
*Foto 14: Subzonas de superficies libres, zona de Gañadel, parroquia Cumbe. ---------- 88*
*Foto 15: Presencia de vegetación nativa, zona de Gañadel, parroquia Cumbe. ---------- 90*
*Foto 16: Zona de plantaciones forestales de pino (Pinus patula) ---------- 92*
*Foto 17: Área de pastizales naturales y cultivados, zona de Gañadel de la parroquia Cumbe. ---------- 94*
*Foto 18: Infraestructura de viviendas y apertura de vías en determinados sitios ---------- 96*

## Lista de abreviaturas

ABVP: Áreas de Bosques y Vegetación Protectores.

APM: Áreas Protegidas Municipales

BP: Bosque Protector.

DEM: Digital Elevation Model

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

GPA: Gobierno Provincial del Azuay

INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

IPCC: Panel Intergubernamental del Cambio Climático

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

PMI: Plan de Manejo Integral.

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

SSS: Soil Survey Staff

SIGTIERRAS: Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica.

STRA: Subsecretaría de la Tierra y Reforma Agraria

UMAP: Unidad de Manejo Ambiental Parroquial

WRB: World Reference Base.

ZAE: Zonificación Agroecológica del Austro Ecuatoriano.

## Resumen Ejecutivo

Como una propuesta para precautelar, garantizar la integridad ecológica y declarar **Áreas Protegidas Municipales (APM)** se han establecido acuerdos institucionales entre la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia de Cumbe y los actores directos, para la caracterización, diagnóstico y elaboración del **Plan de Manejo Integral (PMI)** de la zona de Gañadel, la misma que alcanza una extensión de 1632,91 hectáreas; políticamente se ubica en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de Cumbe, cuenca hidrográfica del río Tarqui.

El proceso de construcción colectiva del Plan de Manejo, se ha basado en el objetivo principal de promover el ordenamiento del territorio, bajo el enfoque de Desarrollo Local Sostenible; es decir se han aplicado diferentes alternativas y estrategias que promuevan la conservación de la Biodiversidad de la zona; por lo que no solo se ha tratado de reunir la información básica (diagnóstico), sino también se ha elaborado una herramienta de gestión de los recursos. En este contexto, se han efectuado diferentes espacios de acercamientos, de diálogo, concertación, socialización y planificación participativa de actividades; empleando para el caso herramientas y metodologías desarrolladas en talleres, reuniones, visitas de campo, recopilación de información secundaria, así como entrevistas directas y encuestas dirigidas a los actores socio territoriales.

La información de **Diagnóstico** ha permitido conocer técnicamente la situación actual del territorio, en los aspectos biofísicos, sociales, económicos y ambientales. Por lo que se destaca la importancia de los hábitats y su biodiversidad; así también los Servicios Ambientales, regulación del ciclo hidrológico y la calidad paisajística que pueden ofrecer los ecosistemas de bosque nativo y páramo; ya sea para los beneficiarios/as directos como también a las comunidades que se encuentran en los alrededores.

Priorizando algunos aspectos del diagnóstico, entre ellos los Servicios Básicos, al tratarse de áreas que se encuentran fuera del casco urbano, ocurren algunas situaciones como viviendas dispersas y de pernoctación temporal; que son factores que inciden directamente en la dotación de servicios como agua de consumo humano, alcantarillado; servicio eléctrico, con apenas el 16,7% de usuarios/as en la zona; además del servicio de telefonía móvil con un 83,3% de aceptación en la APM.

La población en general se compone de mujeres con el 41,7%; los hombres con el 33,3% y los niños y niñas integran el 25,0% de los hogares, esto indica la importancia de la mujer en el desarrollo de las actividades productivas y el cuidado de la familia. Así mismo, la

Población Económicamente Activa (PEA) en gran medida está integrada por hombres jóvenes de 15 a 34 años; además de otro grupo de edad comprendido entre los 55 a 59 años. Al contrario las mujeres, están formando parte de grupos predominantes que se hallan en edades desde los 40 a 55 años.

En el área se destaca la percepción comunitaria sobre la existencia de una gran diversidad de flora y fauna silvestre; sin embargo se reconoce también aspectos negativos como la falta de capacitación en aspectos productivos, deforestación, incendios forestales, erosión y pérdida de la fertilidad natural de los suelos; factores que incurren directamente en bajos índices de producción y productividad en el territorio.

Respecto a la producción agrícola, esta se compone principalmente de pastos naturales, con un valor aproximado del 75%, en menores porcentajes también se encuentran los tubérculos andinos como la papa y los mellocos; esta situación demuestra que los agricultores están optando por actividades que aporten mejores ingresos económicos para sus familias. Al respecto, es poco frecuente el manejo técnico de factores de la producción como el suelo, en vista de que no se emplean planes de fertilización y/o recuperación basados en resultados de análisis físicos-químicos; por lo que el manejo se reduce a la incorporación de estiércoles de pollinaza con el 12,5%.

La producción pecuaria tiene relación con los cultivos predominantes de la zona, es así que los sistemas de crianza están integrados por los bovinos con alrededor del 71,4%; para lo cual se han aprovisionado de áreas de pastos naturales con el 55,6%; seguidos de pastos cultivados con el 33,3% y las mezclas forrajeras que ocupan aproximadamente el 11,1% de las parcelas productivas. En este sentido, sobresale en importancia la producción lechera de la zona, por esta razón los agricultores mantienen hatos con razas de animales Holstein-Mestizo con el 66,7%; siendo en este caso, el 84,6% de la producción destinada para la comercialización ya sea a nivel de la localidad o fuera de la misma.

La topografía del área se caracteriza por la presencia de pendientes Muy Altas, con el 34,39%; Altas con el 27,47%. Esta información indica que hasta cierto punto es un factor que limita cualquier tipo de intervención antrópica, especialmente el cambio en el uso del suelo. En este caso, los tipos de suelos que están predominando de acuerdo a la Base de Referencia Mundial son los Haplic Acrisol y los Ferralic Umbrisol, perfiles que se han desarrollado en topografías onduladas, con limitada profundidad efectiva, y químicamente están afectados por la acidez, factor que incide en el crecimiento y rendimiento de los cultivos.

La **calidad biológica del agua** en la zona alta de acuerdo al ABI (Andean Biotic Index) indica, que las aguas presentan algún tipo de contaminación, resultando en este caso que las aguas se hallan dentro de la Categoría III, o lo que equivale a tener aguas de contaminación Moderada; mientras tanto en la parte baja, las aguas están dentro de la categoría IV, lo que significa que el agua es de "Buena Calidad". Así mismo el índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera), demostró en la zona alta una calidad "Regular"; mientras que en la zona baja la calidad del agua es "Buena". Al respecto, los resultados de análisis físicos-químicos de agua efectuados en la planta de tratamiento Cumbe y evaluados de acuerdo a la Norma TULAS, indican que los Coliformes Totales y el Hierro se encuentran fuera de los Límites Máximos Permisibles; para el caso de las bacterias pertenecientes al grupo de los coliformes, se menciona que estos pueden estar presentes tanto en aguas naturales como residuales, siendo capaces de multiplicarse en suelos y medios acuáticos.

Los **recursos florísticos** muestran la existencia de especies endémicas que se encuentran en diferentes categorías según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; de estas especies sobresalen *Gynoxys cuicochensis* Cuatrec que se considera "Casi Amenazada" (NT); así mismo *Gynoxys miniphylla* Cuatrec, es considerada como "Vulnerable" (Vu), debido a que en el país la población de estas especies a descendido y se hallan en riesgo de extinción.

La **Herpetofauna** presenta Especies Considerables, por lo cual todas las especies de anfibios registrados en la zona son Endémicas para el país, y se encuentran en alguna categoría de Amenaza para su conservación. Al respecto, las especies de *Pristimantis* del grupo *orestes* ha sido identificada como tres diferentes especies; esto hace que la zona evaluada sea caracterizada como área de Endemismo.

La **Avifauna** también presenta Especies Considerables, de ellas se nombran a Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*) y Solángel Gorjipúrpura (*Heliangelus viola*). El loro Carirrojo (*Hapalopsittaca pyrrophs*) se cataloga como una especie rara localmente, presentando comportamientos y con preferencia del dosel en las fronteras montañosas de la zona templada de los Andes Ecuatorianos. Se ha encontrado igualmente al Tucán Andino Pechigris (*Andigena hypoglauca*), especie que según Birdlife (2004) y Granizo *et al*., (2002), es considerada "Casi Amenazada"; atribuyéndose a esta situación, la fragmentación de los hábitats, como la deforestación, sobrepastoreo y destrucción de los bosques nativos.

Con relación a los **Recursos Turísticos**, en la zona se han identificado a las categorías de Recursos Atractivos Naturales Paisajísticos y algunas Manifestaciones Culturales. En este caso, los tipos de recursos corresponden a la clasificación de: ríos, montañas, bosques, páramo y Sitios Arqueológicos, Zonas Arqueológicas y Conjuntos Aislados; entre estos se

mencionan al chorro y mirador de Cumbe y las Kallancas, entre otros lugares de interés turístico.

Por otra parte el **Plan de Manejo** ha sido estructurado desde la Visión y Misión, que se han considerado como estrategias que aportarían a la consecución de los objetivos y metas propuestas dentro del Horizonte del Plan. Con lo que se pretende aportar significativamente al desarrollo de la economía familiar, con énfasis en la conservación de la biodiversidad.

Uno de los productos fundamentales del Plan es la **Zonificación** de áreas homogéneas, como resultado de la evaluación de parámetros técnicos, sociales, legales y ambientales, reflejando en el área las siguientes categorías: Zona de Protección Permanente (ZPP), con las subzonas de páramo (ZPP_SzP), Humedales Superficies Libres (ZPP_SzH_SL); la Zona para Manejo de Bosque (ZMB), con las subzonas de Bosque Nativo (ZMB_SzN), y Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPf); la Zona para Otros Usos (ZOU), que comprende las subzonas de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa) y de Infraestructura (ZOU_SzIn). Es importante indicar que cada una de las zonas y subzonas se encuentran regidas bajo normativas de manejo, esto es en los aspectos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales; basándose en acciones permitidas, condicionadas y prohibidas.

Finalmente el PM ha contemplado la identificación participativa de Programas y Proyectos que contribuyan al uso óptimo de los recursos con enfoque sostenible y de conservación de la integridad ecológica de las APM.

## ANTECEDENTES

De acuerdo al informe técnico del PROYECTO DE DECLARATORIA DE ÁREAS DE BOSQUE Y RESERVA FORESTAL MUNICIPAL PARA FINES DE CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES, y la PROPUESTA DE REGLAMENTO Y NORMATIVA PARA EL CONTROL, REGULACIÓN Y SANCIÓN EN EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE RESERVA FORESTAL; en las instrucciones generales se menciona que las Juntas Parroquiales, ya sea por iniciativa de su presidente y Equipo de Trabajo, ó mediante las Unidades de Manejo Ambiental Parroquiales (UMAPs) y la Comisión de Medio Ambiente, deberán presentar la Propuesta del Expediente, incluido el Plan de Manejo Integral a la CGA.

La Ilustre Municipalidad de Cuenca a través de la CGA, coordinará y fiscalizará el proceso de Declaratoria; evaluará, observará (de ser el caso) y aprobará el Plan de Manejo Integral (PMI) así como el Reglamento de Control y regulación para las áreas determinadas; así mismo luego de aprobado el expediente declarará como Zona de Reserva forestal, disponiendo la aplicación de la Normativa y de existir la implementación del Plan de Manejo.

La CGA, mediante oficio No. CGA-389-2011, fechado el 09 de febrero de 2011 ha socializado el proyecto de “Áreas Protegidas Municipales” a las 21 parroquias rurales del cantón cuenca, a las instituciones públicas y privadas interesadas en el Proyecto, para lo cual se habrían adjuntado los Términos de Referencia (TDRs) planteados.

Seguidamente se han realizado los recorridos de campo, difusión, socialización y visitas técnicas para promover la participación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales y comunidades rurales. Fundamentalmente a través de esta medida se ha buscado que las comunidades beneficiarias, en función de sus necesidades, promovieran la Declaratoria, que para el resto de habitantes signifique la dotación de importantes Servicios Ambientales, entre los que se destacan la regulación del ciclo hidrológico, Biodiversidad; además de la incentivación al cuidado de las fuentes hídricas, recursos forestales, recuperación de áreas degradadas, reducción de los fenómenos erosivos, entre otros factores.

Durante este proceso y luego de los recorridos efectuados, se habría considerado a 12 propuestas potenciales a ser identificadas y delimitadas de acuerdo a sus características físicas y ambientales.

En el proceso de identificación de áreas, se ha validado las propuestas de las Juntas Parroquiales y comunidades interesadas en el Proyecto. En este sentido, se han efectuado varios recorridos de campo alrededor de las áreas propuestas, las que se han identificado y

caracterizado en función del cumplimiento de los TDRs; por lo que se han georefenciado las áreas y evaluado las características biofísicas y culturales, su grado de conservación, presencia de Bosque Nativo, las condiciones de topografía, la presencia de fuentes y cursos de agua, entre otros aspectos relevantes para la Declaratoria.

Con la participación del Plan de Ordenamiento Territorial Rural (POT-R), con el apoyo técnico durante el proceso de validación de la información y recopilación de datos, se han identificado las áreas, y así mismo la mayoría de los GADs Parroquiales han presentado sus respectivos proyectos.

Para la localización y delimitación de las áreas, se han utilizado navegadores de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) configurados en el DATUM WGS_1984_UTM_zona_17 Sur, equipos con los cuales se han georeferenciado diferentes sitios de interés. Además se ha empleado información cartográfica, relacionada a mapas temáticos, fotografías aerogramétricas proporcionadas por el Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIG-TIERRAS) del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), a escala 1:1000. Se ha aplicado también los Sistemas de Información Geográfica del POT-R de la Municipalidad de Cuenca.

Por otra parte el Directorio de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, en primer lugar ha considerado que:

La Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos: 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el Cantón y Preservar, mantener y difundir el Patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre.

Además reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

La Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

El 04 de septiembre de 2006, se firma el Convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos, del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, dentro de las cuales, esta tiene la plena facultad de afectar y regular bosques naturales dentro de su jurisdicción, de declarar bosques protectores, declarar áreas protegidas y regular el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre fuera del Patrimonio de áreas naturales del Estado.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Las áreas protegidas son especificadas como un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, a través de medios legales u otros tipos de medios eficaces para alcanzar la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados (Dudley, 2008).

Las Áreas Forestales Protegidas contribuyen a la conservación de unos ecosistemas que encierran hábitats y refugios, proporcionando alimentos, refugio, materias primas, material genético, barreras contra desastres naturales, fuentes estables de recursos y múltiples otros bienes y servicios; por lo tanto debe mencionarse que estas zonas juegan un papel importante en los mecanismos de adaptación al cambio climático de las especies y la humanidad en general.

Dada la función específica, los Bosques Protectores (BP) deberían ser mantenidos libres de intervenciones antrópicas destructivas, y por consiguiente seguir representando tanto ahora como en el futuro un depósito natural de bienes y Servicios Ambientales.

El Cambio Climático actualmente está constituyendo una de las principales amenazas emergentes que se filtran sobre la Biodiversidad. Por lo tanto es a causa del Cambio Climático que están en peligro de extinción en todo el mundo hasta el 25% de las especies de mamíferos (unas 1125 especies) (IPCC, 2002), alrededor del 20% de las especies de pájaros (unas 1800 especies) (IPCC, 2007).

En un ambiente de clima cambiante, las áreas protegidas cobrarán mayor importancia como lugares seguros para la Biodiversidad, ya que ofrecerán hábitats de elevada calidad menos vulnerables a los fenómenos climáticos extremos; por ejemplo habrá especies menos susceptibles a los efectos de la sequía.

En este ámbito, según el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), en calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en la provincia del Azuay existen o interceptan Áreas Protegidas (AP) y Áreas de Bosques y Vegetación Protectores (ABVP), lo que representan 28585,67 y 368670,04 hectáreas, respectivamente en cada una de las categorías. Es entonces que a partir de septiembre de 2006, se ha firmado el convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca.

Por lo expuesto, el presente estudio está basado en la recopilación de la información base de caracterización y diagnóstico de los recursos naturales concernientes al área de estudio denominada “Gañadel” que pertenece la parroquia de Cumbe. A partir de conocer la situación actual de los recursos naturales, se ha formulado el Plan de Manejo Integral, el mismo que tiene como objetivo principal el ordenamiento del territorio.

El ordenamiento territorial, a través del PMI tiene su sustento técnico en la identificación y delimitación de zonas potencialmente homogéneas, que han resultado de la combinación de criterios técnicos, legales, sociales y ambientales, de tal manera que se pueda determinar la aptitud de la tierra, permitiendo optimizar el uso de los recursos disponibles, en su afán de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria.

El PMI es una herramienta de gestión que es aplicable para alcanzar el uso y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad de la zona, garantizando la sostenibilidad y permanencia de los mismos para las futuras generaciones. Debe indicarse que esto solo será posible en la medida que las acciones propuestas sean implementadas por todos y cada uno de los actores locales, con la participación activa de las comunidades y la gestión constante de las autoridades locales competentes.

Durante la fase inicial de construcción del Plan, se crean espacios de acercamientos, concertación, socialización y planificación de actividades, para lo cual se requiere de la aplicación de herramientas y metodologías de recopilación y levantamiento de la información *In Situ*. Esta información es compendiada a través de reuniones, talleres, salidas y verificaciones de campo, entrevistas y encuestas semiestructuradas.

Luego de haber obtenido la información base, esta es revisada y analizada para luego ser sistematizada en el documento final. Con todo este tipo de interacciones se busca la integración activa de los diferentes actores, de tal manera que exista una información constante sobre el alcance de los resultados, que conducen hacia la etapa final de elaboración del Plan, donde se pretende brindar la continuidad de los procesos emprendidos, especialmente cuando se ejecuten los programas y proyectos orientados hacia un mejor uso de los recursos y la preservación de la Biodiversidad.

Otra de las etapas importantes del Plan es la respectiva aprobación por parte de la Autoridad Ambiental competente, luego de la cual inicia la ejecución, con la aplicación de cada uno de los lineamientos técnicos allí descritos, y que hacen especial mención a la Zonificación, como uno de los medios que define el aprovechamiento racional del suelo y los recursos dentro del territorio. Las zonas de manejo delimitadas obedecen a criterios técnicos y aplicables al entorno; por lo tanto una de las funciones que cumplirán es la de reducir la

fragmentación de los hábitats, a través del desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias practicadas en áreas de aptitud alta, de modo que se puedan alcanzar máximos rendimientos y productividad aceptable.

Luego la fase de monitoreo, es una actividad que va permitir verificar el grado de cumplimiento de las diferentes acciones propuestas en el Plan. En este caso, el objetivo del monitoreo es lograr definir las circunstancias por las cuales se efectuaron o no las actividades, considerando desde luego lo positivo, con lo cual se buscan otras estrategias para alcanzar lo esperado. En esta etapa se reúnen diferentes actores y personas que han colaborado y se encuentren interesadas en el Plan.

Como parte final es fundamental que los beneficiarios/as y dueños de los predios tengan la plena satisfacción de que disponen de una herramienta que ha sido elaborada conjuntamente, y que luego de su difusión va han constituir el mecanismo adecuado para conseguir objetivos positivos en torno al ambiente productivo y de conservación de las áreas vulnerables, como pueden ser los Bosques Nativos y el ecosistema de páramo.

### 1.1 Importancia y justificación

Durante varios años atrás se ha venido considerando a las áreas protegidas como instrumentos esenciales para la conservación de la Biodiversidad. Ante la situación del Cambio Climático, ahora se les confiere una función modernizada como instrumentos de adaptación frente a la variación climática.

Cabe indicar que las áreas protegidas se encuentran entre las herramientas más eficaces para la protección de las especies contra el riesgo de extinción y las constantes amenazas de origen antrópico; por lo que este tipo de áreas de ser sometidas a una ordenación y planificación, podrán cumplir una función importante que es la conservación de la Biodiversidad.

Se prevé que ante el clima cambiante, las áreas protegidas atesorarían una mayor importancia como zonas seguras que ofrecerían a la Biodiversidad unos hábitats de buena calidad y menos vulnerables a las condiciones climáticas extremas. Estas áreas constituirían refugios para las especies amenazadas y reservorios de genes de gran valor. Es importante también que se protejan los paisajes de referencia, que se consideran ecosistemas que sirven para planificar las intervenciones y evaluar los resultados de la restauración.

Analizando la función social, las áreas protegidas pueden proporcionar servicios a los ecosistemas, entre los que se destacan el agua potable, el almacenamiento de carbono y la estabilización de los suelos; dependiendo de los casos, dichas áreas pueden constituir

inclusive lugares sagrados para diferentes comunidades religiosas y encerrar importantes reservorios de genes valiosos en el campo de la medicina, la agricultura y la silvicultura.

Analizando este tipo de situaciones y la importancia social y ambiental de las áreas protegidas, es importante que las autoridades ambientales emprendan acciones de conservación de áreas en los términos legales, técnicos, sociales y ambientales, para que sean declaradas "Áreas Protegidas Municipales", para la conservación, protección de fuentes hídricas y la biodiversidad", con esta finalidad la zona de "Gañadel" ubicada en la parroquia de Cumbe ha sido considerada como parte de esta funcionalidad y los servicios ambientales que se generan no solo para la población local, sino también a comunidades vecinas que de alguna manera se abastecen de agua para consumo humano, inclusive para suministrar agua de riego para cultivos agrícolas que demandan del recurso en función de sus necesidades y etapas de desarrollo.

## 1.2 Objetivo general

Promover el ordenamiento del territorio, mediante la zonificación de áreas potencialmente homogéneas, para lograr el uso óptimo de los recursos naturales y su contribución en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

### 1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico

- Caracterizar y diagnosticar la situación actual de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de las áreas de estudio.
- Definir programas y proyectos participativos, orientados al manejo y desarrollo sostenible-sustentable de los recursos, y su contribución al desarrollo socioeconómico de las familias beneficiarias.
- Fomentar la conservación de la biodiversidad y hábitats naturales, para garantizar la calidad y salud ambiental de los ecosistemas.

## 1.3 Aspectos legales

**Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad de la ciudad de Cuenca.**

En el capítulo I sobre los objetivos y funciones de la Comisión de Gestión Ambiental, artículo 1, literal (a) Fortalecer el liderazgo y la autonomía municipales, en lo relativo a la gestión del medio ambiente.

- Integrar las principales instituciones que de una u otra manera, se hallan ligadas a la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de desastres.
- Mejorar las condiciones ambientales del Cantón Cuenca, protegiendo y manteniendo los ecosistemas, los recursos naturales y el paisaje, propendiendo además a la restauración de áreas ecológicamente valiosas, cuando éstas hayan sido degradadas por la actividad humana.

Artículo 2, para alcanzar los objetivos propuestos, a la CGA le compete cumplir las siguientes funciones:

- Dirimir conflictos en materia ambiental.
- Gestionar la asignación de recursos internos y externos que vayan en beneficio de programas pro-ambientalistas.
- Promover la actualización y generación de nuevas normativas sobre materia ambiental.
- En coordinación con los organismos técnicos pertinentes, disponer la realización de labores de prevención, monitoreo y control ambiental.
- Promover la investigación, la educación, la capacitación y la difusión de temas ambientales.
- Vigilar y disponer que todo proyecto que requiera de estudios de impacto y de planes de manejo ambientales, se ejecuten oportuna y adecuadamente. Sin perjuicio de lo previsto en las normas relativas a la contratación pública, se exigirá una garantía que ampare el fiel cumplimiento de esta disposición.

**Matriz de competencias para el manejo de bosques, plantaciones forestales, flora y fauna silvestre:**

- Elaborar, ejecutar y avalar estrategias, programas y proyectos de desarrollo y uso sustentable del recurso forestal y de la biodiversidad.
- Emitir normas forestales de plantaciones forestales, flora y fauna silvestres y vedas, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, de acuerdo a la Legislación ambiental.
- Declarar bosques protectores y otorgar certificados de afectación de bosques protectores.
- Declarar áreas protegidas dentro de su jurisdicción.

- Elaborar y ejecutar planes de ordenamiento territorial sobre la base de la política y normas nacionales establecidas en esta materia.

- Sancionar las infracciones cometidas a la flora y fauna del Cantón (excluye productos maderables).

**Reglamento para declaratoria de Áreas Protegidas Municipales, para la Conservación y Protección de Fuentes hídricas, Biodiversidad, Áreas Naturales, y Culturales en el cantón Cuenca.**

El directorio de la Comisión de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, Considerando:

Que, la Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el cantón y preservar mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

Que, la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. La Ley Forestal, reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

Que, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

En el uso de sus atribuciones constitucionales y legales, resuelve expedir el “REGLAMENTO PARA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES, PARA

LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE FUENTES HÍDRICAS, BIODIVERSIDAD, ÁREAS NATURALES Y CULTURALES EN EL CANTÓN CUENCA".

### 1.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Según el Art. 400, el estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

**Art. 404.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

**Art. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. Este asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

### 1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre

Capítulo I, Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

### 1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

**Artículo 466.-** Atribuciones en el ordenamiento territorial.- Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón, por lo cual los planes y políticas de ordenamiento territorial de este

nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

El plan de ordenamiento territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

El plan de ordenamiento territorial deberá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico, protección del paisaje urbano, de protección ambiental y agrícola, económica, ejes viales y estudio y evaluación de riesgos de desastres. Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, no se podrá urbanizar el suelo que tenga una clara vocación agropecuaria, salvo que exista una autorización expresa del organismo nacional de tierras.

El ordenamiento del uso de suelo y construcciones no confiere derechos de indemnización, excepto en los casos previstos en la ley.

## 1.4 MARCO CONCEPTUAL

El estudio de caracterización y diagnóstico, previo a la elaboración del Plan de Manejo Integral, comprende la evaluación de parámetros biológicos (flora, fauna), cobertura y uso de la tierra y los aspectos socioeconómicos enfocados al funcionamiento socio-territorial.

### 1.4.1 Áreas de Reserva Forestal

Se considera a las Reservas Forestales como figuras jurídicas que proponen la protección de un área natural perteneciente a un Bosque Nativo, y otros ecosistemas, como puede ser el páramo, por ser importantes en la producción de Oxígeno, absorción de $CO_2$, producción y regulación del ciclo del agua y demás Servicios Ambientales. Por su parte la declaratoria obliga a las autoridades ambientales encargadas de las áreas a reducir y/o evitar la invasión de la tierra, la explotación maderera ó del suelo, que pueda ser destinado para cualquier actividad agropecuaria.

De acuerdo a la CGA (2010), una Reserva Forestal Municipal se caracteriza por poseer aspectos y características ambientales relacionadas con la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre; además de estar situadas en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas; constituir áreas inestables por movimientos de tierras o deslizamientos; hallarse en sitios de investigación hidrológico forestal, entre otras.

### 1.4.2 Ambiente

Se ha considerado al ambiente como un conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas; además forma parte de un sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural donde habita el hombre y demás organismos (Sabalain C, 2009).

### 1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)

Constituye la primera aproximación para planificar la conservación, administración y manejo de un área natural. Si una área protegida carece de un Plan de Manejo, las actividades de preservación, desarrollo y uso podrían ocurrir de manera casual por presiones de diferente índole, sin un previo análisis y sin un rumbo claro (Vazquez & Serrano, 2007; citado por MAE, 2010).

Además es un instrumento de planificación que permite orientar acciones y ayudar en la toma de decisiones que favorezcan el desarrollo integral del área, con base en la gestión de recursos naturales y la conservación del ambiente para el bienestar socioeconómico de la población. Es recomendable que este Plan sea actualizado periódicamente con base al monitoreo, evaluación y resultados obtenidos.

Así mismo el PMI, establece de manera detallada, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos ó impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo de un determinado proyecto, obra o actividad.

### 1.4.4 Zonificación

Consiste en la identificación y delimitación de áreas con características similares y con objetivos comunes acordes con sus potencialidades y limitaciones; por lo que a través de la zonificación se debe garantizar que los usos del suelo propuestos no vayan en contra de la visión del área protegida o Bosque Protector (MAE, 2010).

En función de los criterios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se definen zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan. Cada zona tiene una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras, y sirve como punto de referencia de las

recomendaciones diseñadas para mejorar la situación existente de uso de tierras, ya sea incrementando la producción o limitando la degradación de los recursos (FAO, 1997).

## 1.5 MARCO METODOLÓGICO

### 1.5.1 Fase Inicial

Comprende un taller de difusión, especialmente dirigido a los entes institucionales y representantes legales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales, con el fin de crear los espacios de acercamientos al interior de los territorios a ser evaluados (ver foto 1).

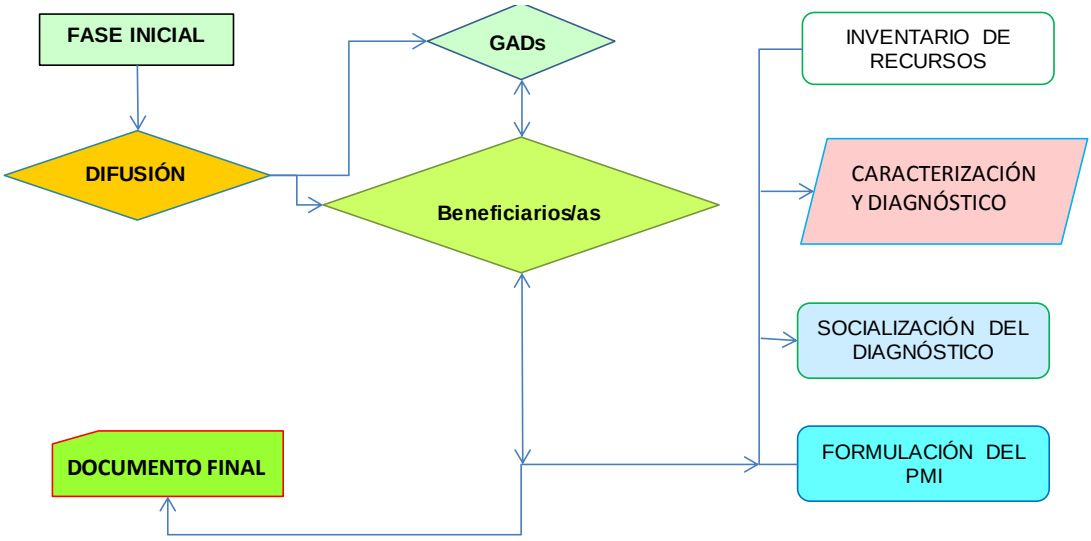
Luego de conocer la posición e interés de los GADs, se buscan los mecanismos necesarios de planificación de actividades, por lo que se requiere de una orientación y apoyo para lograr acceder a los representantes y dirigentes de las comunidades que forman parte del área. Una vez que se ha conocido la situación de los dirigentes comunitarios, es necesario establecer visitas de sensibilización, para luego planificar reuniones con el resto de las personas que habitan una determinada comunidad o sector.

**Foto 1:** Reuniones con miembros de los Gobiernos Parroquiales

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En la figura siguiente se muestra el flujograma que ha sido aplicado para el levantamiento de la información y construcción del PMI (ver figura 1).

**Figura 1:** Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI




**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 1.5.2 Recopilación de la información secundaria

Generalmente está actividad se relaciona con los documentos y resultados de investigaciones anteriores que se han desarrollado al interior del territorio. Cuando ha concluido la fase de recopilación de datos, se dispone de una gran cantidad de datos e información, cifras, estimaciones; por lo que antes de iniciado el procesamiento se ha examinado de manera objetiva su importancia y contenido, especialmente en lo que concierne a la confiabilidad de los datos individuales y sus fuentes, la importancia de la información en cuanto a los objetivos del estudio, y el contenido real de las referencias complementarias.

En este ámbito, la información recabada tiene incidencia con los documentos de antecedentes enviados y respondidos tanto de la CGA, como también del GAD parroquial; además de mapas temáticos (Shapes) de la zona, listados de dirigentes comunitarios, entre otras fuentes preliminares que han contribuido al desarrollo del estudio.

Las principales instituciones que han aportado en esta fase son la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), Ministerio del Ambiente Dirección Provincial del Azuay (MAE), la Secretaría Nacional del Agua (Demarcación Hidrográfica del Santiago), la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca – ETAPA-EP a través de su Laboratorio de Aguas; el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental del Austro, con el reporte de análisis de la fertilidad de los suelos.

### 1.5.3 Análisis de la información

La evaluación de la información secundaria se ha efectuado en base a un proceso técnico, que ha permitido la selección de los datos aplicables para el desarrollo del estudio.

El análisis se ha efectuado a nivel de gabinete y de campo; para el primer caso, los documentos, mapas cartográficos y estudios han sido revisados y clasificados en orden de aporte para cada tema y parámetros requeridos en la elaboración del Plan; además estos datos han servido de base para los reconocimientos y verificaciones de campo. Para la validación en campo se han empleado mapas temáticos, equipos de navegador de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), cartas topográficas, entre otras fuentes que han servido para la identificación de los territorios y sus principales límites naturales, como son los ríos, quebradas, cerros.

### 1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos

Luego de avanzar con el proceso de difusión con los actores institucionales, o más bien lo que se conoce como la difusión institucional, ha sido fundamental llegar hacia los beneficiarios/as directos; por lo que en este caso se han realizado talleres de Difusión-Sensibilización, con el objetivo de captar el interés de los líderes y lideresas para que conozcan los temas básicos del estudio, y que puedan estar convencidos sobre la importancia y beneficio que puede traer el PMI para sus comunidades.

En conversaciones previas con los dirigentes, se les ha comisionado la misión de difundir el propósito del estudio al resto de miembros de las comunidades, para que en la siguiente etapa de levantamiento de la información de campo, los actores puedan participar y aportar activamente a la elaboración del PMI.

En este proceso se pueden tener breves indicios de la estructura funcional de la zona y sus habitantes, como pueden ser los conflictos internos e institucionales, por ejemplo considerablemente se hace referencia a la problemática de tenencia de la tierra, los cobros de impuestos, respecto a las concesiones de las fuentes hídricas y los mal infundados conceptos de concesionar el agua con fines empresariales, lo que ha generado el miedo a supuestas privatizaciones del recurso hídrico.

Todas estas problemáticas han sido abordadas y consensuadas, a fin poder continuar con el desarrollo del estudio y conseguir acuerdos en torno a la protección y manejo sostenible de los recursos naturales en la zona.

# CAPÍTULO II

## 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

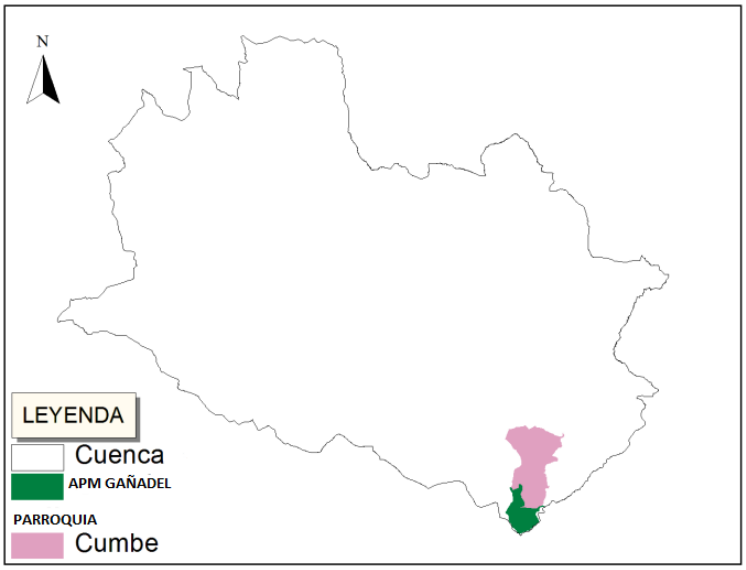
#### 2.1.1 Ubicación Política

El área denominada “Gañadel” se ubica en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de Cumbe, cuenca hidrográfica del río Tarqui.

#### 2.1.2 Ubicación Geográfica

El ecosistema predominante en la zona es de Bosque Nativo y parte de Páramo, que comprende rangos de altitud de entre 2920 a 3460 m.snm. Las principales intervenciones y fragmentación de los hábitats son de carácter antrópico, y están relacionadas con la tala de la vegetación nativa para la implementación de pastos y cultivos; además de los incendios forestales, alteración de los bosques riparios, mal manejo de suelos y desarrollo de actividades agropecuarias en topografías escarpadas. El Páramo también está sufriendo la fragmentación y alteración de su funcionalidad, debido a que se han establecido áreas de pastizales con sobrepastoreo, desconociendo que este tipo de ecosistemas son los grandes proveedores de Servicios Ambientales a la población local y el resto de comunidades beneficiarias.

**Figura 2:** Ubicación geográfica de la APM Gañadel, Cumbe




La superficie total alcanza una extensión de 1632,91 hectáreas. La zona se localiza dentro de las coordenadas UTM x_min 712853; y_min 9648662; x_max 722887; y_max 9656426; centroide x_coord 717954; y_coord 9652478 referidas al DATUM WGS_1984_UTM_zona_17 Sur.

#### 2.1.3 Delimitación y redelimitación del área

En el área a ser considerada como de Protección Municipal, se han sobrepuesto los límites parroquiales, determinándose que involucra a la parroquia de Cumbe. En este sentido, luego

de revisar detenidamente los límites se pudo verificar que la zona se halla ubicada correctamente dentro del cantón Cuenca, por lo que no ha sido necesario efectuar una redelimitación del área.

Relacionando la zona de Gañadel con las Áreas de Bosque y Vegetación Protectora (ABVP); resulta que la ABVP más cercana es la "Subcuenca Alta del río León, San Felipe de Oña y Shincata", la que ha sido declarada mediante Acuerdo Ministerial No. 040 del 19 de marzo de 2010, entrando en vigencia en la fecha de su emisión, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial (MAE, 2010).

## 2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA

### 2.2.1 Tenencia de la tierra

Los habitantes de la zona han manifestado que sus predios cuentan con derechos de posesión que datan desde hace varios años atrás, lo que ha facultado el desarrollo de actividades agropecuarias, especialmente con la implementación de pastizales. En algunos casos la tierra está siendo distribuida a los herederos, quienes se encuentran tramitando ante la Subsecretaría de la Tierra y Reforma Agraria (STRA) su respectiva legalización.

Algunos de los principales conflictos al interior de la zona, son los que tienen que ver con los conceptos mal infundados sobre supuestas expropiaciones, lo que a su vez ha generado preocupación en los beneficiarios/as, quienes están tratando de que se agiliten las legalizaciones como un medio para poder evitar las supuestas afectaciones a la propiedad privada.

### 2.2.2 Servicios básicos e infraestructura

#### 2.2.2.1 Agua de consumo humano

Los propietarios/as de los predios al interior de la APM no cuentan con sistemas de agua para consumo humano, ya sean potabilizados o simplemente entubados; no obstante para provisionarse del recurso, se aprovechan los afloramientos y/o cursos de agua que atraviesan las propiedades; por lo que según la percepción de calidad de los consumidores, indican que el agua es Buena. En este ámbito, debe indicarse que a pesar de esta situación, en la zona existen captaciones de agua para consumo que benefician a diferentes sectores del centro parroquial de Cumbe.

### 2.2.2.2 Alcantarillado

En el predio mismo no existe un sistema de tendido de red de alcantarillado para la evacuación de aguas servidas; incluso la mayoría de las viviendas son dispersas y solo se usan de forma temporal (por la mañana y tarde), las cuales disponen de pozos sépticos bajo el sistema de arrastre. En este sistema los desechos son llevados por una tubería hacia un pozo ciego, que contiene un sistema de aireación artificial a través de una tubería.

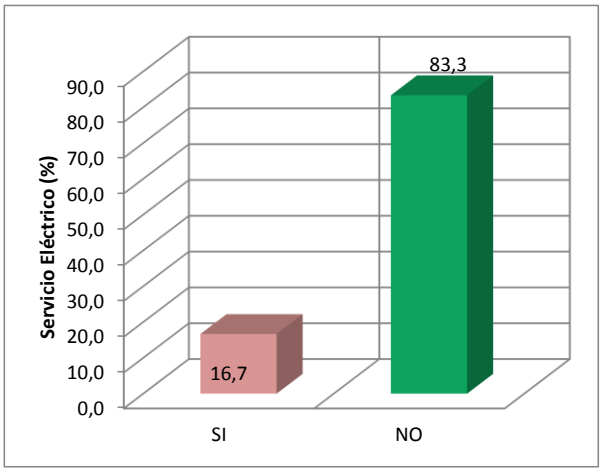
Cabe indicar que a nivel de centro parroquial, sus habitantes si cuentan con el servicio alcantarillado para la eliminación de las aguas servidas y demás desechos.

### 2.2.2.3 Servicio eléctrico

Alrededor del 16,7% de los encuestados y dueños de los predios en la zona de Gañadel han indicado que disponen del servicio de alumbrado eléctrico; mientras que el restante 83,3% indica que por el área atraviesan las redes eléctricas; sin embargo no todas las viviendas disponen de este beneficio (ver gráfico 1).

En este caso la población se muestra un tanto conforme, debido especialmente a la temporalidad de las viviendas, en vista de que los propietarios tienen establecidos potreros en los predios, donde se pastorea el ganado, recibiendo visitas o atenciones por las mañanas y tardes.

**Gráfico 1:** Alumbrado eléctrico en los predios



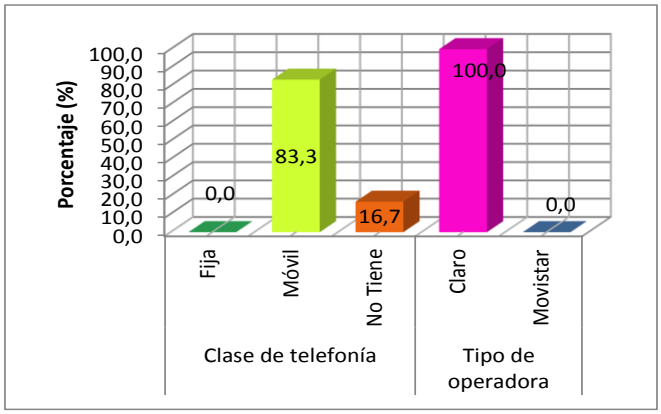

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.4 Servicio telefónico

En las viviendas de la zona de Gañadel se ha manifestado que se utilizan los teléfonos móviles, siendo en este caso la operadora Claro la que mayor cobertura brinda en el área, y

sobre todo goza de mayor aceptación por parte de los beneficiarios/as; así mismo el 16,7% indica que no dispone de este servicio.

**Gráfico 2:** Telefonía en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe



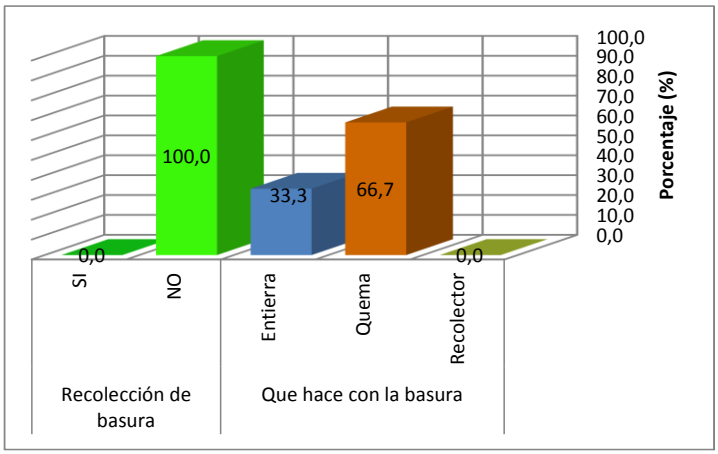

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La telefonía fija, igualmente tiene que ver con el factor de viviendas temporales, por lo cual todavía no está brindando sus servicios, esto según los datos de las encuestas efectuadas a los propietarios/as de los predios en la zona.

### 2.2.2.5 Recolección de basura

En la zona no se cuenta con el servicio de recolección de basura, por lo que los habitantes, en alrededor del 66,7% indican que los desechos inorgánicos son quemados y el restante 33,3% se entierran como alternativa para reducir la contaminación del aire y de alguna manera aportar nutrientes al suelo.

**Gráfico 3:** Servicio de recolección de basura en la zona

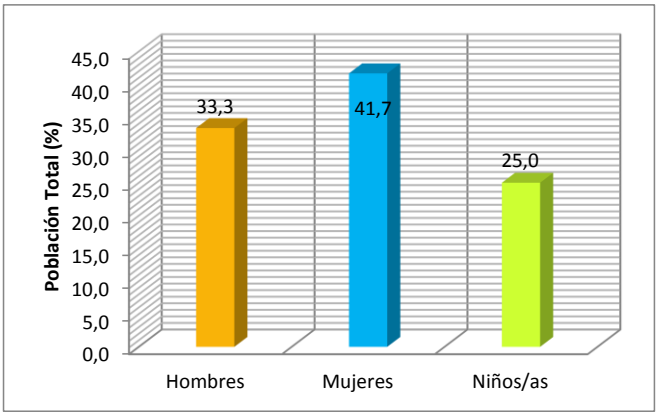



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.3 Población

La definición del marco muestral y el universo de estudio se ha realizado empleando datos del Censo del 2010, incluyendo también la información mapeada en la APM. Se ha aplicado el método de muestreo por proporciones y para distribuir el tamaño de la muestra al interior de la parroquia se ha trabajado por conglomerados que comprometen al 10% de la población de las comunidades y/o sectores beneficiarios. Los datos tendenciales de la población existente en la zona reflejan que el 41,7% corresponde a las mujeres; el 33,3% a los hombres; y, el 25,0% la conforman los niños y niñas. La información muestra una importante población de mujeres, las que en varias de las ocasiones asumen las responsabilidades del hogar e inclusive las actividades agropecuarias cotidianas.

**Gráfico 4:** Población en la zona de estudio




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Cabe mencionar que estos datos corresponden única y exclusivamente a muestreos efectuados a los habitantes y dueños de predios de la zona de Gañadel.

#### 2.2.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)

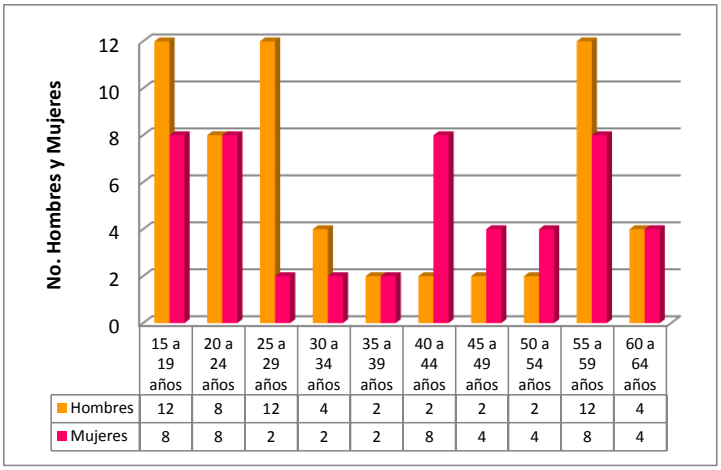
La PEA incluye a las personas que forman parte de la oferta real de fuerza de trabajo en el mercado. Por lo que en este caso se consideran a los individuos que se encuentran en una edad de trabajar, por ejemplo 15 años, los que pueden contar con un empleo, y en caso de no tenerlo se hallan a la espera de algún trabajo. En este grupo poblacional no participan los pensionados, jubilados, estudiantes, rentistas, y menores de edad.

Con este análisis enfocado a la realidad de la zona, se puede decir que las principales actividades están concernidas al manejo de los sistemas de crianza de ganado bovino, donde se requiere de tiempo para la atención y mano de obra para alcanzar rendimientos aceptables de los hatos. Los cultivos de tubérculos andinos como las papas y mellocos,

actualmente tienen menor importancia, por la razón de que la zona presenta potencial ganadero.

En gran medida la PEA está representada por hombres jóvenes de edades entre 15 a 34 años; otro grupo de edad es de 55 a 59 años; así mismo las mujeres integran a grupos dominantes desde los 40 a 55 años; el resto de población se encuentra en edades similares tanto para los hombres como para las mujeres.

**Gráfico 5:** Población Económicamente Activa (PEA)




| | 15 a 19 años | 20 a 24 años | 25 a 29 años | 30 a 34 años | 35 a 39 años | 40 a 44 años | 45 a 49 años | 50 a 54 años | 55 a 59 años | 60 a 64 años |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hombres | 12 | 8 | 12 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 | 4 |
| Mujeres | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 |

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)

Los casos de conflictividad entre los propietarios/as de los predios, según los datos de las encuestas se muestran un tanto aislados, por lo que no han sido significativos entre vecinos; sin embargo la existencia de los mismos ha marcado estrategias adecuadas y pacíficas de solución entre las partes afectadas.

Actualmente más bien existe cierta incertidumbre y temor hacia posibles amenazas externas, especialmente con las instituciones que de alguna manera interactúan en la zona; estos mal infundados conceptos tienen que ver con la tenencia de la tierra y el recurso agua, aspecto último que ha desatado controversia entre instituciones y actores locales.

### 2.2.5 Salud y otros servicios

En primera instancia, los beneficiarios/as manifiestan que ante el surgimiento de dolencias menores y comunes en los hogares, suelen recurrir al empleo de plantas medicinales, entre ellas: el toronjil, el llantén, hierba buena, manzanilla, borraja, violeta, entre otras especies que son empleadas para dolores de cabeza, estómago, resfriados. También se han

reportado casos de que se utilizan algunas plantas del Bosque Nativo, como puede ser el gañal, chuquiragua, aliso, canchalagua, salvia y matico.

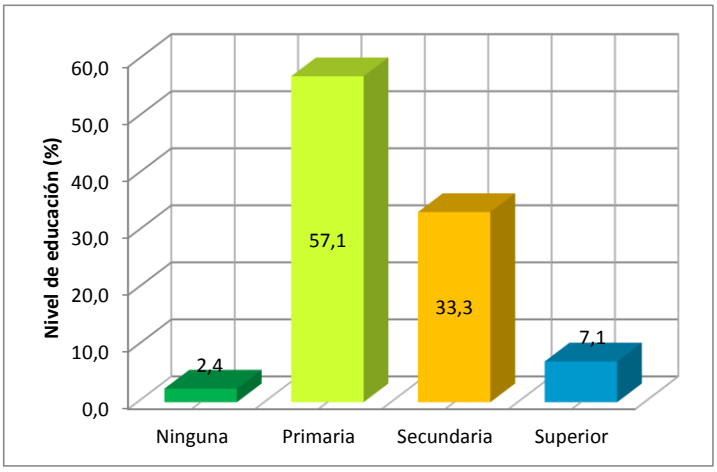
Al contrario cuando los cuadros de salud son agravantes y crónicos, los afectados se dirigen al subcentro de salud parroquial, y más aún en las emergencias, acuden al Hospital Regional de Cuenca y del seguro e inclusive a clínicas privadas.

### 2.2.6 Educación

En este aspecto, los muestreos han sido efectuados con representes que habitan los predios de la zona de Gañadel, por lo que el tamaño de la muestra resulta con diferencias significativas, al ser comparada con la totalidad del territorio de la parroquia involucrada.

Alrededor del 57,1% de encuestados han indicado que han recibido la educación primaria; el 33,0% corresponde especialmente a un grupo de personas jóvenes que se encuentran ó han cursado la secundaria; así mismo el 7,1% de personas representan a los hijos/as de los dueños de los predios, que gracias al apoyo de sus padres han alcanzado niveles superiores de estudio. Por otro lado, el 2,4% han indicado que por diferentes motivos, ya sean sociales y/o económicos no han recibido ningún tipo de educación; sin embargo han logrado en parte desarrollar principios básicos de educación.

**Gráfico 6:** Niveles de educación de propietarios/as de predios




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.2.6.1 Educación básica

Este nivel de educación hace referencia al primer año de básica, en el que están cursando los niños/as de aproximadamente cinco años de edad, continuando así hasta los 15 años de edad, durante los cuales alcanzarían el décimo año de básica.

### 2.2.6.2 Bachillerato o Bachillerato General Unificado

Regularmente en el ámbito educativo ha existido el bachillerato que hasta el año 2010 se ha venido desarrollando; este tipo de estudio incluye a las especializaciones que suceden después de los 10 años de educación básica, y antes de iniciada la educación superior, para este caso el periodo tiene una duración de tres años. Por lo expuesto, a partir del año 2011, se ha venido incrementando el Sistema de Bachillerato General Unificado, el mismo que ha propuesto un sistema de estudios con materias comunes en los dos primeros años, por lo que el tercer año de estudio equivaldría a cursar el sexto año.

De acuerdo a las condiciones socioeconómicas, los padres y madres de familia envían a estudiar a sus hijos en instituciones secundarias cercanas, principalmente al centro parroquial de Cumbe, inclusive los hijos en edad de estudiar son enviados a colegios del cantón Cuenca.

### 2.2.7 Vías de acceso

Desde el cantón Cuenca, continuando por la vía de primer orden hacia la ciudad de Loja hasta llegar al centro parroquial de “San Luis de Cumbe”, existe una distancia de 22 Km; desde allí, en el mismo trayecto a Loja, hasta el sector de Gañadel que es donde inicia la zona, se tiene que recorrer una distancia de 6,8 Km. Al interior del área y continuando el recorrido hasta su límite por la vía a Loja, se tienen que recorrer aproximadamente 5,6 Km; cabe indicar que en este último transecto se puede observar las formaciones de Bosque Nativo y los mosaicos de zonas intervenidas con pastizales, y hacia el final de la zona (parte Sur) se divisa el ecosistema de páramo, el mismo que presenta intervenciones de pastoreo y plantaciones de pino (*Pinus patula*).

## 2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### 2.3.1 Nivel organizacional

El grado de organización según los datos recopilados refleja poca significancia, por lo que a nivel de comunidades existen dirigentes y representantes, quienes son los encargados de velar por los intereses colectivos e informar al resto de beneficiarios/as sobre las actividades normales que ocurren en el territorio, así por ejemplo dar a conocer los objetivos del PMI de la zona de Gañadel.

Existe la participación de los GADs parroquiales, quienes a través de su máximo representante y vocales con sus respectivas comisiones, en coordinación con las autoridades municipales y actores locales, son quienes están impulsando los proyectos de conservación de los recursos naturales.

### 2.3.2 Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)

Este análisis hace referencia a la identificación y el estudio de las Fuerzas y Debilidades que suceden al interior del área; por el contrario se analizan también las Oportunidades y Amenazas que podrían presentarse de forma externa, y que de alguna manera pueden repercutir en el normal desarrollo de los componentes productivos y sus habitantes en general.

Participativamente con los actores locales, se han identificado las Fortalezas; es decir los aspectos positivos de los recursos; y las Debilidades que son los aspectos de los cuales los recursos de las comunidades estarían amenazados.

Al exterior de la zona se han reconocido las Oportunidades, que son consideradas como los aspectos positivos que se encuentran en el entorno del predio, con lo cual se podrán aprovechar los recursos y minimizar los riesgos; por otra parte se encuentran las Amenazas que comprenden las situaciones que pueden poner en riesgo los recursos que son el capital de las comunidades beneficiarias.

Luego del análisis FODA se han establecido prioridades a cerca de los aspectos más relevantes de los recursos, por lo que se ha tratado de potenciar los positivos y enfrentar o mitigar los negativos, conforme se puede apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 1:** Resultados de análisis FODA en la zona de Gañadel, parroquia de Cumbe.

| | POSITIVO | NEGATIVO |
|---|---|---|
| | **Fortalezas** | **Debilidades** |
| **INTERIOR** | • Existen zonas de recarga hídrica y vertientes de agua.<br>• Actividades agropecuarias generan medios de subsistencia.<br>• Aún se pueden encontrar diversidad de animales silvestres.<br>• Existe potencial agrícola y pecuario en el área.<br>• Se cuenta con una parte de la zona con ecosistema de Páramo. | • Falta de capacitación y seguimiento técnico en temas productivos.<br>• No se puede evitar la deforestación y los incendios forestales.<br>• Erosión de suelos y pérdida de la fertilidad natural.<br>• Vertientes de agua sin protección física y biológica y se hallan en terrenos privados.<br>• Seguir avanzando con la tala de la vegetación, para incrementar la frontera agrícola.<br>• Mal manejo de suelos por falta de capacitación.<br>• Deforestación de la vegetación nativa por parte de los dueños de predios. |
| | **Oportunidades** | **Amenazas** |
| **EXTERIOR** | • Proyectos que aporten al desarrollo local.<br>• Reforestación del área de estudio con especies de plantas nativas.<br>• Construcción de accesos viales hacia las zonas productivas.<br>• Mantenimiento vial por parte del Gobierno Parroquial y provincial.<br>• Gestionar proyectos de riego para los cultivos agrícolas y pecuarios. | • Actividades relacionadas con la caza, pesca que ocasionarían pérdida de la Biodiversidad.<br>• Desarrollo de proyectos que prohíban el uso de la tierra.<br>• Generación y cobros de nuevos impuestos a la tierra y el agua.<br>• Deficiente administración de los gobiernos de turno.<br>• Deforestación e incendios forestales ocasionados por personas ajenas al predio. |

| | | |
|---|---|---|
| | • Incentivar a la conservación del recurso hídrico.<br>• Apoyo a la producción, por medio de un manejo adecuado de suelos y cultivos. | • Que no se cumplan los objetivos del estudio, quedando solo en ofrecimientos. |

Fuente: Actores locales
Elaboración: Equipo Consultor, 2013.

De acuerdo a los resultados FODA, los aspectos positivos o Fortalezas indican que en la zona todavía existiría una Biodiversidad tanto de animales, como de plantas; zonas de recarga hídrica, y el potencial agrícola y pecuario, aspecto último que se refiere al manejo de los sistemas de crianza.

Las principales Debilidades que ha presentado la zona a través de los dueños/as de los predios es la falta de capacitación y asistencia técnica en los temas productivos. Esta es una situación que acarrea varias problemáticas sociales y ambientales, ocasionando no solo la destrucción de los recursos del área, sino también se obtienen bajos índices de producción y productividad en las parceles productivas, lo que al parecer obligaría a los agricultores a talar la vegetación en el afán de encontrar mejores tierras.

Las Oportunidades se ven poco reflejadas en torno al manejo de los recursos, más bien están centradas al mantenimiento vial y demás obras físicas. Al contrario las Amenazas tienen un alcance de desconfianza, temor, y falta de emprendimientos locales.

### 2.3.3 Actividades Productivas

### 2.3.4 Capacitación

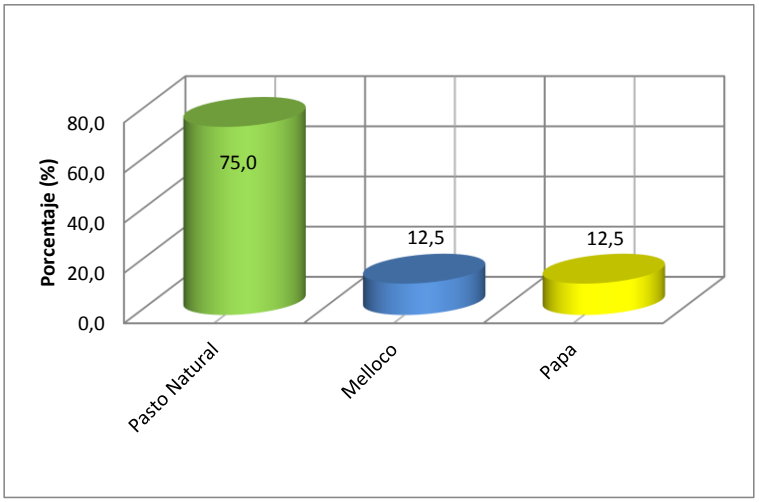
Este aspecto es el que directamente está incidiendo en el deficiente “Desarrollo Local” de quienes habitan este territorio. Las muestras de personas encuestadas indican que no se han implementado estrategias de capacitación, especialmente en los temas agro productivos, por lo que los agricultores han desarrollado sus destrezas por herencia de sus padres o por habilidades e iniciativas propias, en este caso están tratando de aprovechar el potencial ganadero de la zona.

Los suelos y pastizales reciben aportes de enmiendas orgánicas de acuerdo a la disponibilidad de capital del propietario/a; mas bien no se considera por ejemplo, las propiedades físicas–químicas de los suelos y las cantidades de extracción de elementos nutritivos por parte de los pastos, los que tampoco reciben un manejo adecuado, como pueden ser los cortes de igualación, dispersión de heces y el empleo de especies forrajeras de altos rendimientos.

### 2.3.4.1 Producción agrícola

El pasto natural que recibe un deficiente aporte de pollinaza se encuentra ocupando alrededor del 75,0% de la superficie cultivada; luego tanto la papa, como el melloco tienen valores de 12,5% para cada uno de los casos. Cabe indicar que la evaluación se ha efectuado en una superficie de muestreo promedio de 11375 $m^2$, área que principalmente está dedicada al establecimiento de pastizales.

**Gráfico 7:** Principales cultivos agrícolas




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los resultados denotan que se trata de una zona con significativo potencial ganadero, especialmente los sistemas de crianza se componen de bovinos de producción lechera, factor que resulta potencializado dada la facilidad de acceso y la cercanía al centro parroquial, e inclusive al cantón Cuenca (ver foto 2).

Este tipo de posibles ventajas tendrían que ser optimizadas, en miras de alcanzar mejores niveles de producción y productividad en zonas potenciales y de alguna manera limitar el avance de la destrucción y fragmentación de los hábitats naturales que todavía albergan a un sinnúmero de flora y fauna silvestre.

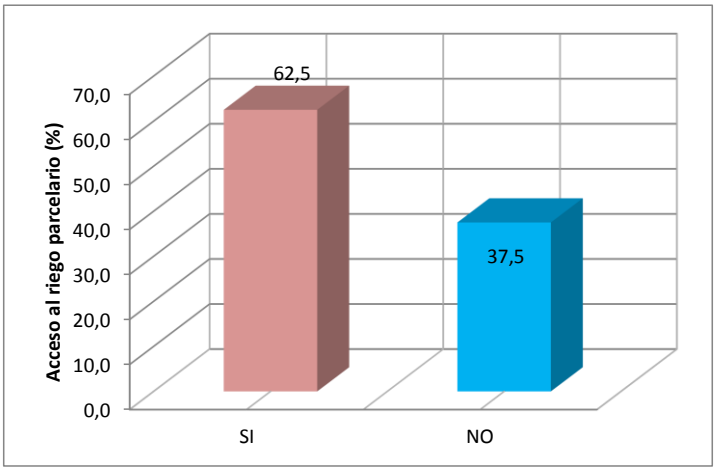
**Foto 2:** Pastizales cultivados y cultivos de papa, melloco en el área de Gañadel

Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.2 Riego

En el área los productores están aprovechando las bondades de la zona en cuanto a la disponibilidad de fuentes y cursos de agua que atraviesan las propiedades, por lo que han indicado que el 62,5% de los lotes son beneficiados por este sistema; luego el 37,5% manifiestan que no riegan las parcelas. Se aduce también que en el área por tratarse de un ecosistema de Bosque Nativo, constantemente se tienen ligeras interceptaciones del agua de la niebla, aunque con la variación climática que se vive, las precipitaciones estarían descendiendo en cantidad y frecuencia.

**Gráfico 8:** Disponibilidad de agua para riego

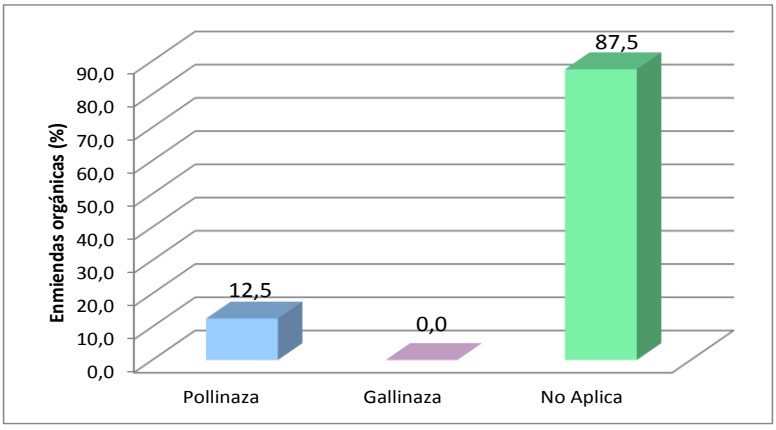



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.3 Fertilización y enmiendas orgánicas

Se ha determinado un bajo porcentaje del 12,5% de productores que incorporan pollinaza al suelo y pastizales; el restante 87,5% ha manifestado que no se aplican fertilizantes orgánicos a los potreros.

**Gráfico 9:** Fertilización y enmiendas orgánicas




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

Así mismo la frecuencia de aplicación de este tipo de enmiendas se efectúa de forma anual, por lo que se puede deducir que existe un desconocimiento sobre el manejo de suelos, factor que tarde o temprano desencadena en erosión progresiva y pérdida de la fertilidad natural de los perfiles.

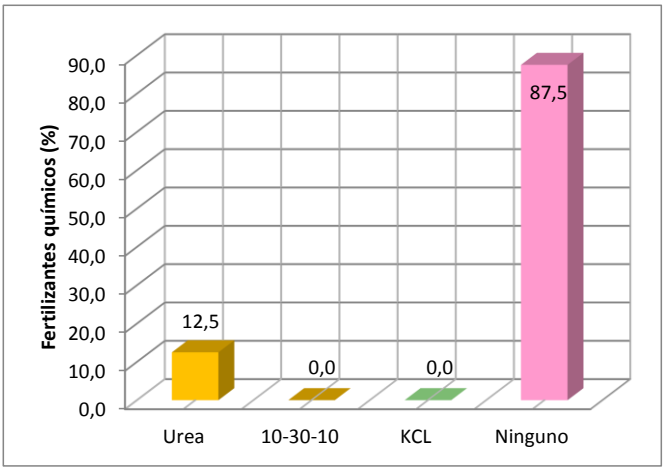
Se desconoce también los niveles de fertilidad y factores como puede ser la acidez que hasta cierto punto limita la absorción y disponibilidad de elementos como el Fósforo y el Potasio; por lo que de ser el caso sería necesario la incorporación al suelo de enmiendas calcáreas a base de Carbonato de Calcio ($CaCO_3$), con lo que se estaría corrigiendo el grado de acidez.

#### 2.3.4.4 Fertilización inorgánica

En algunos de los casos se han limitado a la aplicación de urea como fuente de Nitrógeno para los cultivos y potreros; esto representa el 12,5%; mientras que el restante 87,5% no incorpora fertilizantes químicos a los pastos y cultivos.

Las razones por las que han optado los agricultores son diversas, entre ellas la falta de asistencia técnica que oriente las acciones correctas en el manejo de suelos y cultivos; además de las condiciones económicas que inciden en la adquisición de insumos.

**Gráfico 10:** Incorporación de fertilizantes químicos a los pastizales




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.3.4.5 Destino de la producción agrícola

Las pocas parcelas que se predestinan para el establecimiento de cultivos de papas, mellocos, en primera instancia son de una reducida extensión, en promedio 500 $m^2$; en segundo plano, los rendimientos son bajos, por lo tanto la producción es destinada para el autoabastecimiento familiar. En este contexto, se puede deducir que la producción tiene un

fin que contribuye de alguna forma a la seguridad alimentaria de las familias que mantienen el resto de los predios cubiertos de pastizales para la producción ganadera.

### 2.3.4.6 Tenencia de las Unidades Productivas

Los lotes se encuentran administrados por sus dueños, con la modalidad de propietarios/as bajo posesión ó mediante títulos de propiedad. Los dueños/as que aún no cuentan con las legalizaciones de la tierra, han admitido que se encuentran tramitando ante STRA, en vista de que en los últimos tiempos se han visto en la obligación de legalizar las tierras, ante supuestos temores de nuevas políticas agrarias que vayan afectar la propiedad privada.

### 2.3.4.7 Producción pecuaria

Los sistemas de crianza establecidos en las unidades productivas están integrados por bovinos con el 71,4%; luego se encuentran los porcinos con 14,3%; y finalmente se manifiesta que el 14,3% de propietarios no tienen animales en sus lotes, ó simplemente arriendan los pastizales a vecinos y personas que tienen animales.

Los sistemas de pastoreo generalmente obedecen a los tipos de animales criados en los hatos, por lo que en este caso se tiene que el 83,3% es mediante sogueo; y, el 16,7% de animales son estabulados.

**Gráfico 11:** Tipos de animales en la zona

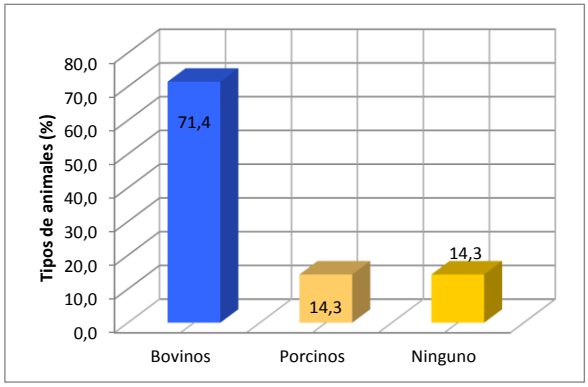
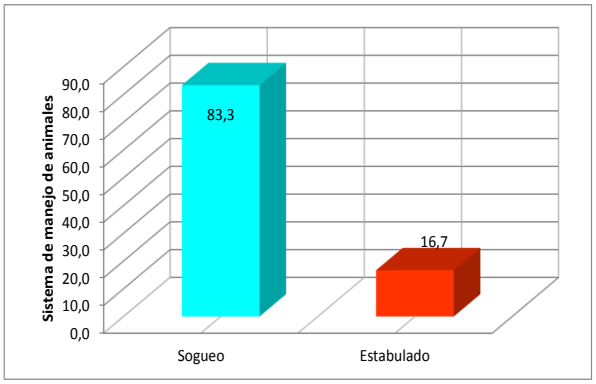


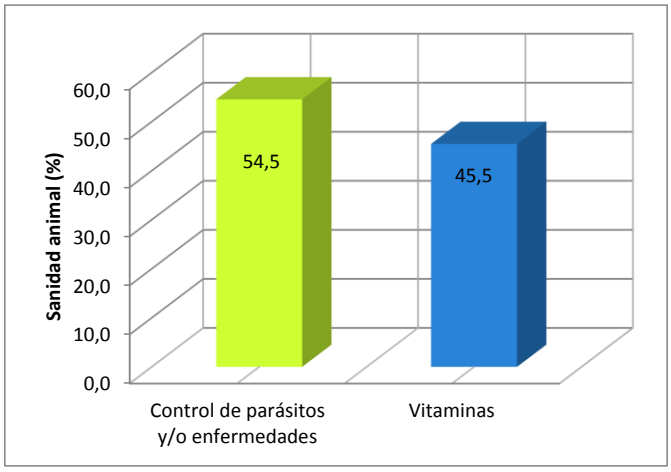

**Gráfico 12:** Sistema de manejo y pastoreo




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los productores según los datos de las encuestas han demostrado que existe un especial interés por mantener sanos sus hatos, por lo que el 54,5% afirma haber administrado antiparasitarios y antibióticos como preventivos de enfermedades; así mismo el 45,5% ha indicado que dosifican algún tipo de suplemento vitamínico a sus animales (ver gráfico 13).

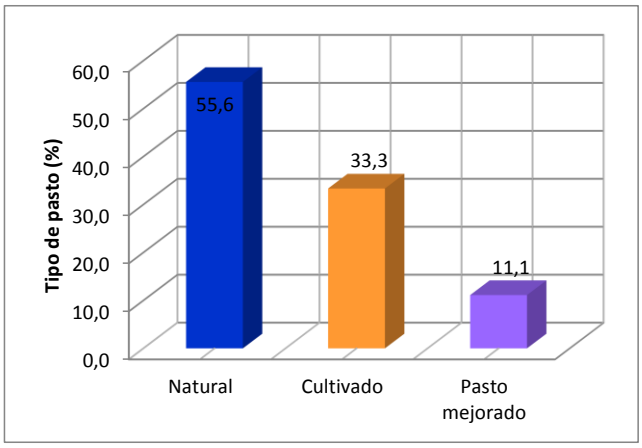
**Gráfico 13:** Sanidad animal de los hatos




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Con respecto a los tipos de pastos, en la zona de Gañadel se ha podido identificar que alrededor del 55,6% de los propietarios/as mantienen áreas con pastos naturales; el 33,3% disponen de pastos cultivados y el 11,1% han mejorado los potreros.

**Gráfico 14:** Tipos de pastos en la zona




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Las principales especies forrajeras que se pueden encontrar son holco y trébol, que vienen a formar parte del grupo de pastos naturales; a su vez cuando reciben aportes de materia orgánica y abonaduras, junto a otras actividades de manejo, se les denomina pastos cultivados.

**Foto 3:** Crecimiento de pastizales en la zona de Gañadel, algunas mezclas forrajeras tienden a desaparecer

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Las mezclas forrajeras están compuestas de especies de gramíneas y leguminosas en porcentajes apropiados; éstas en las etapas iniciales responden al manejo, luego con el pasar del tiempo y la falta de una constancia en el manejo, tienden a desaparecer, quedando únicamente las especies que más toleran los efectos adversos de clima, suelo, topografía y manejo agronómico de potreros.

**Comercialización de animales**

Generalmente la venta de bovinos al interior de los hatos ocurre cada 1 ó 2 años, ó cuando se presenta alguna emergencia económica en la familia; por lo que los propietarios deciden comercializar entre 1 a 2 animales en el periodo indicado. Los precios son bajos, ó más bien se rigen a los que el comerciante intermediario impone, restando de esta forma la utilidad del productor, por lo que las ventas promedio alcanzan los 250 USD por animal.

### 2.3.4.8 Producción lechera

Esta actividad representa un aporte a la economía de las familias dedicadas al manejo del ganado lechero, es así que alrededor del 66,7% tienen animales de raza Holstein-Mestizo; es decir los animales han recibido un manejo especializado en cuanto a rendimiento; por otra parte el 33,3% afirma no contar con animales de tipo lechero (ver gráfico 15).

El 13,6% de los rendimientos lecheros están siendo destinados para el autoconsumo, y el 86,4% se comercializa en la localidad, a un precio promedio de 0,35 centavos de Dólar por litro de leche (ver gráfico 16).

**Gráfico 15:** Razas de ganado lechero

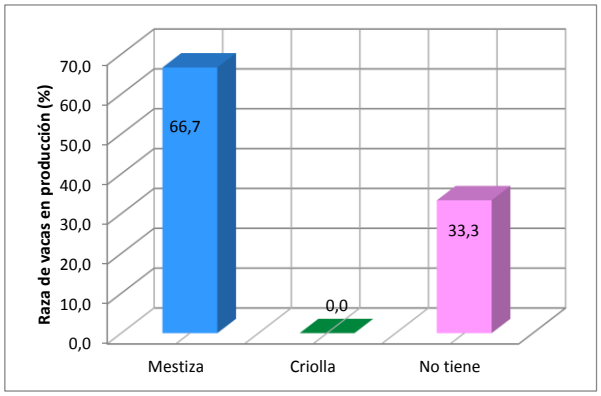
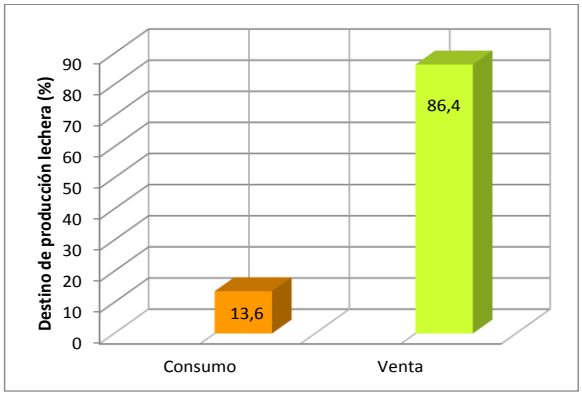



**Gráfico 16:** Destino de la producción lechera

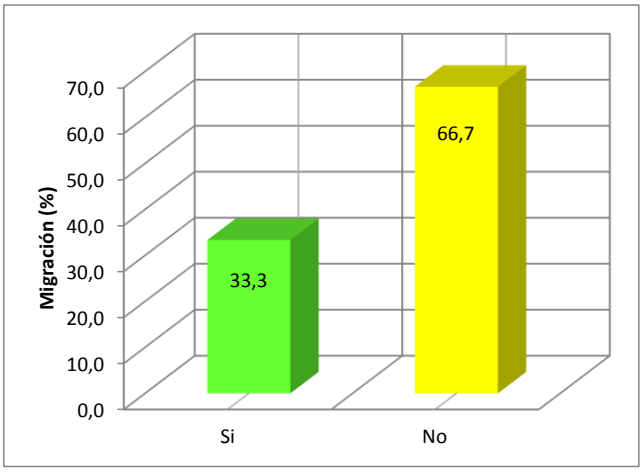



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.5 Migración

Las salidas fuera del país por parte de los miembros de la familia, también está presente en la zona, por lo que el 33,3% han manifestado que algunos de los familiares han tenido que migrar en busca de mejores oportunidades de trabajo y crecimiento económico; por el contrario el 66,7% afirma que han decidido quedarse e invertir en el país.

**Gráfico 17:** Resultados de migración




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los datos hacen referencia a los hijos e hijas como los miembros familiares que han preferido otros destinos para el crecimiento personal y de la familia. En este ámbito, el país que ha resultado con mayor acogida para los inmigrantes ecuatorianos y específicamente de Cumbe ha sido los Estados Unidos de Norteamérica.

### 2.3.6 Manejo y conservación de suelos

Las medidas de manejo y recuperación de suelos todavía están siendo relegadas a su aplicación en la zona. Esto se explica por las intervenciones antrópicas a las que están siendo sometidos los recursos en general; por ejemplo se observa un sobrepastoreo en el páramo, así también el cambio de uso del suelo ya sea a pastos y/o plantaciones forestales de pino. La tala de la vegetación nativa es otra de las actividades que alteran los ecosistemas y causan pérdida de la biodiversidad, al no fomentarse un uso sostenible, optimizando las áreas con potencial de aptitud agrícola y pecuaria.

**Foto 4:** Sobrepastoreo y activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas

Fuente: Equipo Consultor, 2013

Las especies arbóreas plantadas, especialmente el pino tienen fines comerciales; sin embargo no se han efectuado actividades de manejo forestal, por lo que ha incidido en el normal crecimiento de los árboles; en este caso se tiene que en el 33,3% de las propiedades de preferencia en el pajonal, contienen plantaciones de pino; también algunos de los agricultores han plantado especies de aliso, joyapa, sarar con fines de protección de los predios, esto resulta en el 16,7% (ver gráfico 18).

Se han obtenido bajos porcentajes de propietarios/as que realizan actividades de protección biofísica de vertientes y manejo del agua en la parcela, específicamente en lo que concierne a la construcción de zanjas de infiltración y desviación.

**Gráfico 18:** Plantación de árboles y arbustos

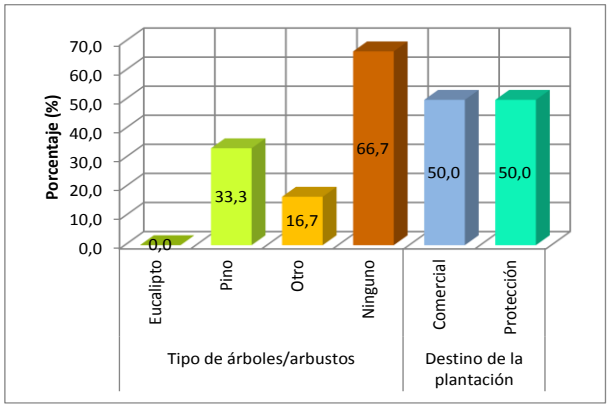
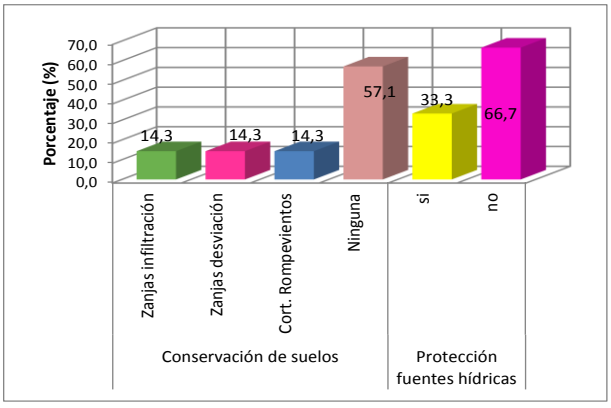


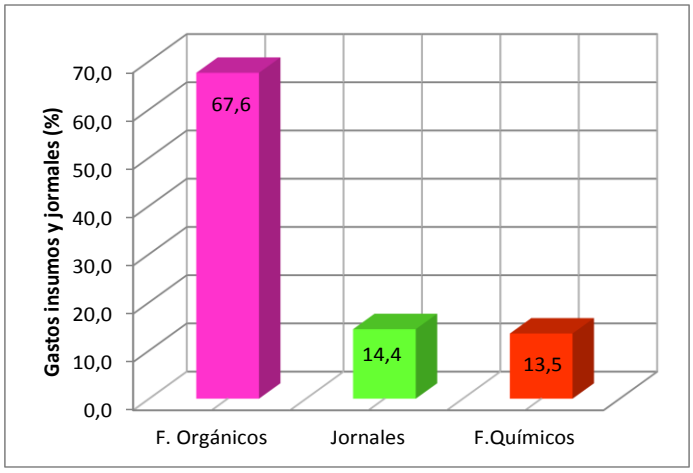

**Gráfico 19:** Conservación de suelos y fuentes hídricas



### 2.3.7 Análisis de costos de producción

Los gastos más frecuentes y elevados en las parcelas productivas se refieren a fertilizantes orgánicos con el 67,6%; luego el empleo de mano de obra no calificada con el 14,4% y la adquisición de fertilizantes químicos (urea) que representa al 13,5%.

**Gráfico 20:** Gastos de producción, componente agrícola

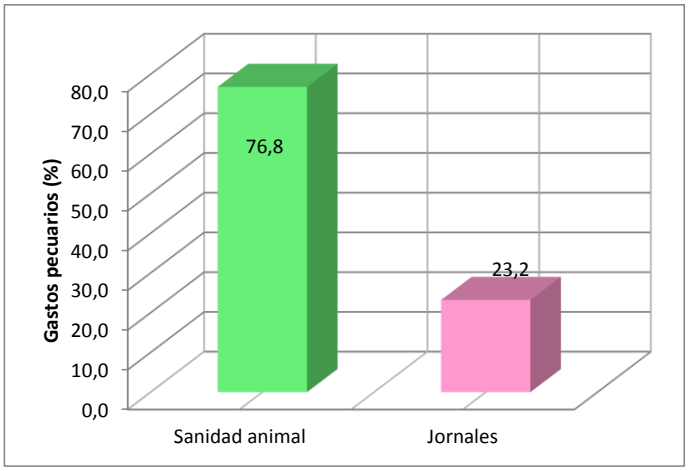



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En el campo agrícola, los datos reflejan una agricultura de sustento que solo cubre los gastos de inversión; no obstante se debe enfatizar en la contribución para una mejor calidad de alimentación de las familias, y por ende se orienta hacia la seguridad alimentaria.

Los gastos para el componente pecuario son representativos para la sanidad animal con el 76,8%; y la mano de obra con el 23,2%. Esta actividad es la que representa ingresos significativos como resultado de la comercialización diaria de leche y esporádicas ventas de animales.

**Gráfico 21:** Gastos en manejo de animales




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

## 2.4 ECOLOGÍA

### 2.4.1 Datos climáticos

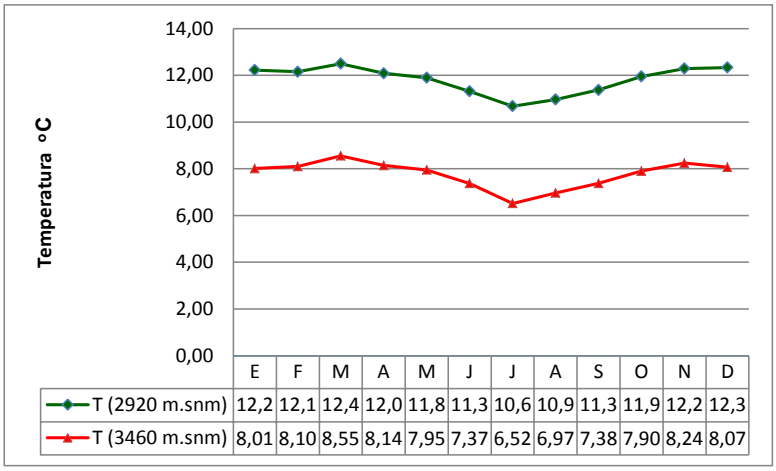
#### 2.4.1.1 Elevación

La zona de estudio se halla comprendida entre los rangos de elevación desde los 2920 hasta los 3460 m.snm. La vegetación dominante es de Bosque Nativo; además de los pastos naturales y cultivados, especialmente en las áreas intervenidas. Hacia la cota más alta se encuentra el ecosistema de páramo, que muestra indicios significativos de intervenciones antropogénicas.

#### 2.4.1.2 Clima

La temperatura promedio en la zona varía de acuerdo al rango de altitud, es así que a los 2920 m.snm, esta alcanza los 11,8 ºC; mientras que a los 3460 m.snm, la temperatura desciende hasta los 7,8 ºC (ver gráfico 22). Los resultados demuestran que se trata de climas fríos, vientos fuertes y alta irradiación solar; estas son características propias de los Bosques Altoandinos y ecosistemas de páramo, donde inclusive el Periodo de Crecimiento suele ser restringido para los cultivos.

**Gráfico 22:** Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud



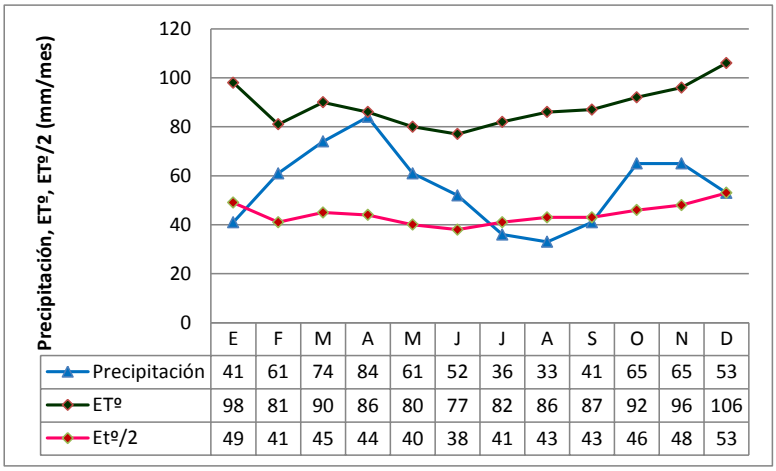

| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T (2920 m.snm) | 12,2 | 12,1 | 12,4 | 12,0 | 11,8 | 11,3 | 10,6 | 10,9 | 11,3 | 11,9 | 12,2 | 12,3 |
| T (3460 m.snm) | 8,01 | 8,10 | 8,55 | 8,14 | 7,95 | 7,37 | 6,52 | 6,97 | 7,38 | 7,90 | 8,24 | 8,07 |

Fuente: ZAE (1998)
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La precipitación anual alcanza los 668 mm; de las cuales ocurre una mínima en los meses de agosto con 33 mm, y enero con 41 mm. Acontece también una precipitación máxima en los meses de abril con 84 mm, y noviembre con 64 mm.

El Periodo de Crecimiento (PDC) tiene una duración de 8 a 10 meses, y el periodo húmedo tiene un intervalo de 2 meses, en este caso la precipitación está distribuida a lo largo de todo el año.

**Gráfico 23:** Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento




| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precipitación | 41 | 61 | 74 | 84 | 61 | 52 | 36 | 33 | 41 | 65 | 65 | 53 |
| ETº | 98 | 81 | 90 | 86 | 80 | 77 | 82 | 86 | 87 | 92 | 96 | 106 |
| Etº/2 | 49 | 41 | 45 | 44 | 40 | 38 | 41 | 43 | 43 | 46 | 48 | 53 |

Fuente: ZAE (1998), Estación Cumbe
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.4.2 Suelos

### 2.4.2.1 Pendientes

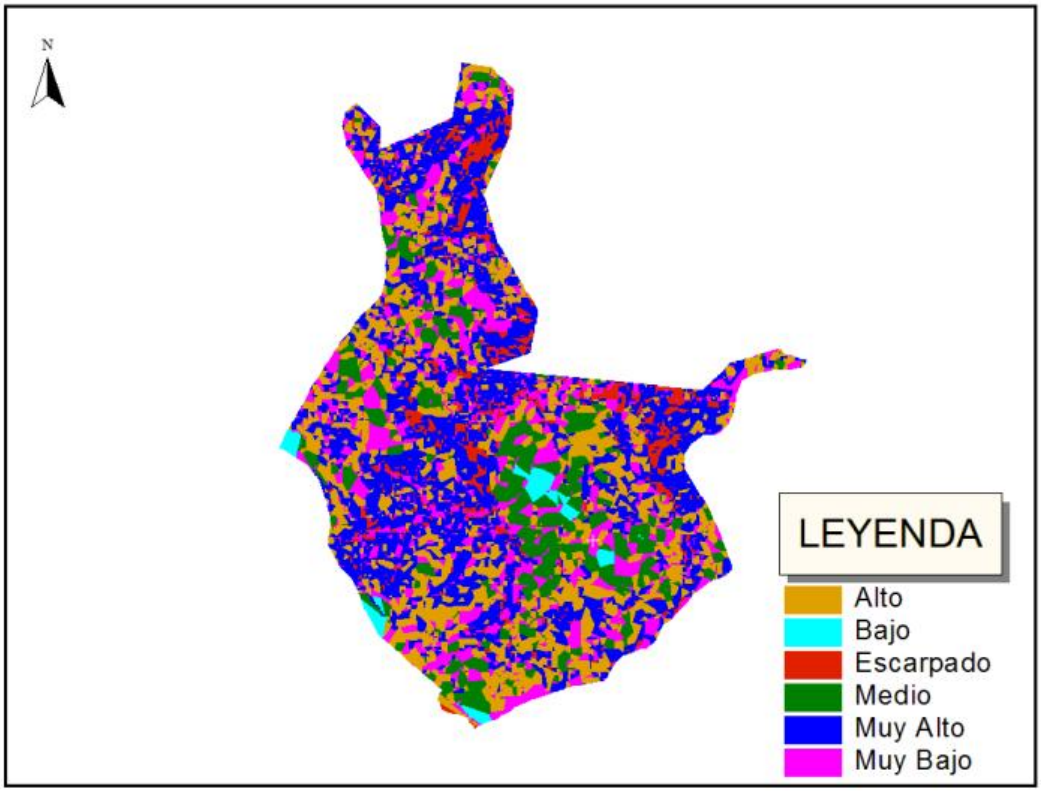
La topografía ha sido evaluada aplicando los valores en porcentajes de las pendientes descritas en el documento Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores (2009) del Ministerio del Ambiente (MAE); en la que constan los rangos de evaluación, de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 2:** Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)

| Clase | Denominación | Porcentajes |
|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 0 - 6 |
| 2 | Bajo | 6 - 12 |
| 3 | Medio | 12 - 25 |
| 4 | Alto | 25 - 40 |
| 5 | Muy Alto | 40 - 70 |
| 6 | Escarpado | 70 - 100 |

En función del Modelo de Elevación Digital (DEM), se han obtenido las respectivas derivaciones de pendientes para el predio, las mismas que han sido denominadas de acuerdo a los rangos de clasificación (ver figura 3).

**Figura 3:** Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE

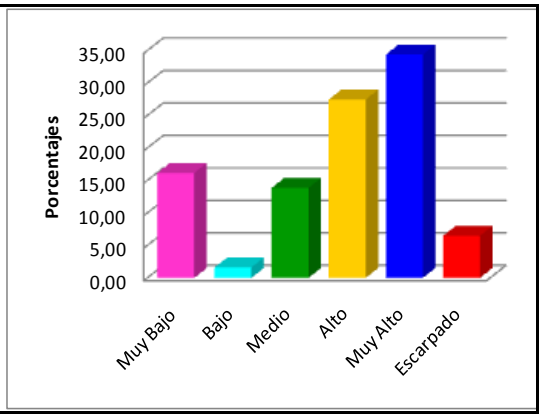



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La topografía que incluye a pendientes “Muy Altas”, son las que han alcanzado el porcentaje más alto, esto es del 34,39%; las pendientes “Altas” se hallan con el 27,47%; se encuentran también áreas con pendientes “Muy Bajas”, alcanzando el 16,17%.

**Tabla 3:** Clasificación de pendientes en la zona de “Gañadel”, de acuerdo a valores porcentuales

| Clase | Denominación | Hectáreas | Porcentajes |
|---|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 263,97 | 16,17 |
| 2 | Bajo | 26,34 | 1,61 |
| 3 | Medio | 226,46 | 13,87 |
| 4 | Alto | 448,54 | 27,47 |
| 5 | Muy Alto | 561,59 | 34,39 |
| 6 | Escarpado | 105,89 | 6,48 |
| **Total** | | **1632,77** | **100,00** |




Por los resultados de la evaluación topográfica, deducen que la zona se halla influenciada por pendientes limitantes para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias; esta información permite orientar de mejor manera las acciones, por lo que se deben optimizar las áreas que tienen pendientes de rangos menores, por ejemplo aquellas desde 0 hasta 25% que corresponden a las denominaciones Muy Bajo hasta Medio.

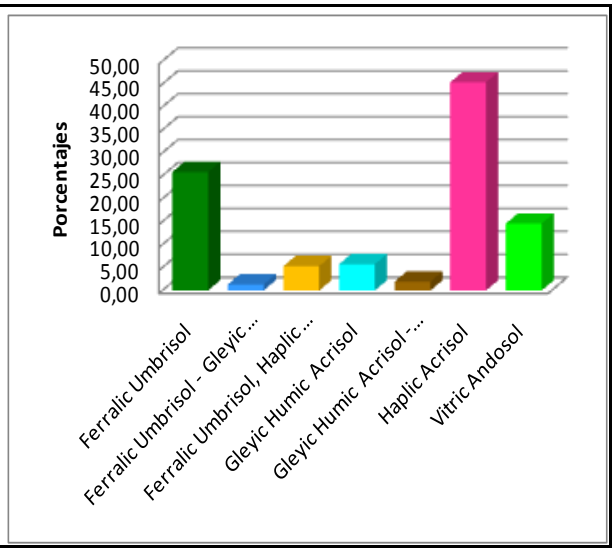
Por otra parte la relación topografía y tipos de suelos es estrechamente relacionada, debido a que en las pendientes altas se desarrollan perfiles poco profundos, de baja fertilidad, con una reducida aptitud agropecuaria; siendo en este caso la única forma de reducir los fenómenos erosivos, a través de la conservación de la vegetación nativa.

### 2.4.2.2 Tipos de suelos

Según la clasificación de la Base de Referencia Mundial (*WRB*), el principal grupo de suelos que se encuentra en la zona es Haplic Acrisol, con el 32,3%; luego están los Ferralic Umbrisol con el 23,4%; también se hallan los "Ferralic Umbrisol-Haplic Acrisol" con el 17,7%; además de los "Gleyic Humic Acrisol - Ferralic Umbrisol", que están representados por el 11,6%; en menores porcentajes se pueden encontrar Gleyic Humic Acrisol, y Vitric Andosol, perfiles últimos que principalmente se encuentran formando parte del ecosistema de páramo.

**Tabla 4:** Clasificación de suelos según la *WRB*

| Clasificación *WRB* | Hectáreas | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| Ferralic Umbrisol | 421,38 | 25,81 |
| Ferralic Umbrisol - Gleyic Humic Alisol | 21,37 | 1,31 |
| Ferralic Umbrisol, Haplic Acrisol-Histic Andosol | 86,53 | 5,30 |
| Gleyic Humic Acrisol | 93,33 | 5,72 |
| Gleyic Humic Acrisol - Ferralic Umbrisol, Haplic Acrisol | 31,45 | 1,93 |
| Haplic Acrisol | 740,78 | 45,37 |
| Vitric Andosol | 238,07 | 14,58 |
| **TOTAL** | **1632,908** | **100,00** |




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los tipos de suelos que se encuentran en esta área, generalmente se han desarrollado en topografías onduladas, por lo que suelen presentar susceptibilidad a las intervenciones antrópicas severas, como son la eliminación de la cobertura vegetal. Otra de las limitantes es la acidez que reduce la disponibilidad del Fósforo para los cultivos, y además se pueden encontrar niveles bajos de Potasio. La vegetación arbustiva y arbórea anclan sus raíces en el horizonte humífero, extendiendo unas pocas raíces principales hacia el subsuelo, por lo que se debe considerar esta característica al momento de decidir talar la vegetación de estas zonas, que se definen por la dotación de importantes Servicios Ambientales.

Respecto al manejo de estos perfiles, es importante la preservación de los primeros horizontes que se caracterizan por el alto contenido de materia orgánica, la misma que actúa como capa protectora de la erosión.

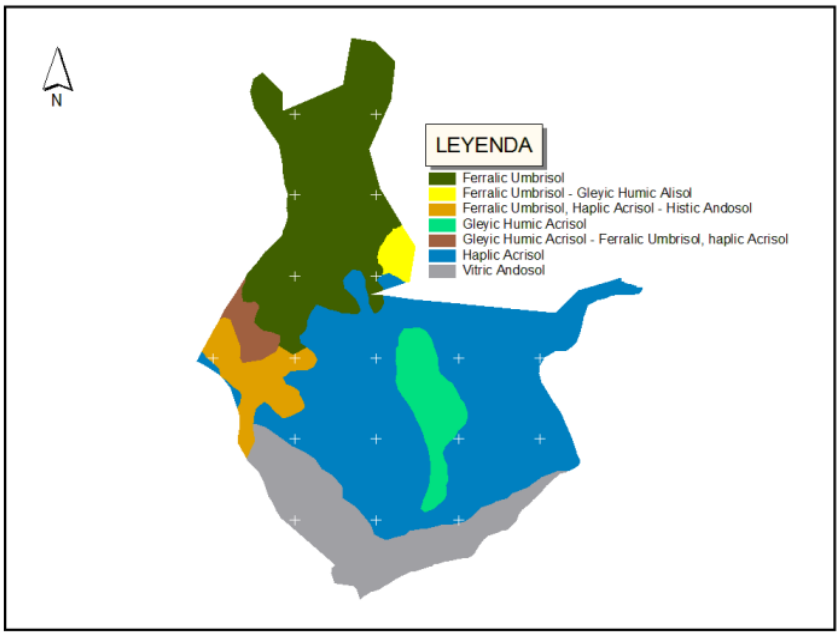
Físicamente los primeros horizontes alcanzan profundidades de 0 a 40 cm, son de textura Franco Arcillo Limoso (FAL), generalmente con abundantes raíces finas y medianas; un segundo horizonte tiene profundidades superiores a los 40 cm, es de textura Franco Limoso (FL), con pocas raíces finas.

**Foto 5:** Grupos de suelos Haplic Acrisol, Vitric Andosol

Fuente: Equipo Consultor, 2013

La figura siguiente indica la distribución de los tipos de suelos en la zona, los horizontes superficiales se han desarrollado en pendientes escarpadas; mientras que los suelos más profundos se encuentran en pendientes suavemente inclinadas, por lo que demuestran una mejor aptitud agropecuaria.

**Figura 4:** Tipos de suelos, según la clasificación de la *WRB*



#### 2.4.2.2.1 Características físico-químicas

El principal factor que puede afectar al rendimiento de los cultivos en estos suelos es la acidez, debido a que esta se encuentra con un valor de pH correspondiente a 4,78; para este caso en primera instancia es necesario tratar de corregir este parámetro, con lo cual se estaría facilitando la disponibilidad del Fósforo, elemento que en la zona muestreada se detectó en deficiencia (ver tabla 5).

El Nitrógeno presenta niveles bajos, no obstante el contenido de materia orgánica alcanza niveles altos, de hasta el 15,03%; seguidamente el Potasio, Calcio y Magnesio tienen una disponibilidad Media en el suelo. Los microelementos como el Hierro y el Manganeso se hallan en cantidades Altas; así mismo el Cobre y el Zinc tienen niveles Medio y Bajo respectivamente.

Los análisis de suelos constituyen herramientas indispensables de aplicación en el campo del manejo de los suelos, con los resultados se pueden establecer los planes de fertilización e incorporación de enmiendas para la corrección de las deficiencias de nutrientes de acuerdo a la disponibilidad en el suelo y los requerimientos de los cultivos; no obstante los productores/as carecen de estos medios, debido a la falta de capacitación y asistencia técnica.

**Tabla 5:** Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de Gañadel

| Código muestra | p.H | % | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | % | | | Textura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M.O. | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Zn | Mn | Arena | Arcilla | Limo | |
| GAÑAD-CUMB-01 | 4,78 Ac | 15,03 A | 25,45 B | 3,41 B | 0,64 A | 2,06 M | 0,61 M | 62,20 A | 3,50 M | 0,26 B | 74,80 A | 40 | 43 | 17 | Franco Arcilloso |

**Ac**= Ácido; **B**= Bajo; **M**= Medio; **S**= Suficiente; **A**= Alto; **E**= Exceso; Mac= Medianamente Ácido

Fuente: INIAP (Estación Experimental del Austro), 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La Densidad Aparente (Da), es afectada por la textura, estructura, contenido de materia orgánica, humedad y el grado de compactación; y considera al espacio ocupado por los poros al cuantificar el volumen de la muestra de suelo, por lo cual depende de la organización que presente la fracción sólida del perfil (Jaramillo D, 2002).

En la zona de Gañadel, la Da alcanza valores de 1,25 gr/cm$^3$; rango inferior al promedio de referencia (1,3 gr/cm$^3$) para los suelos minerales (Soil Survey Staff, SSS, 1998, 1999).

El Punto de Marchitez Permanente (PMP), tiene un valor del 24%, resultado que puede verse afectado a medida que se incrementen los grados de intervención antrópica, especialmente en las áreas con limitada aptitud agropecuaria.

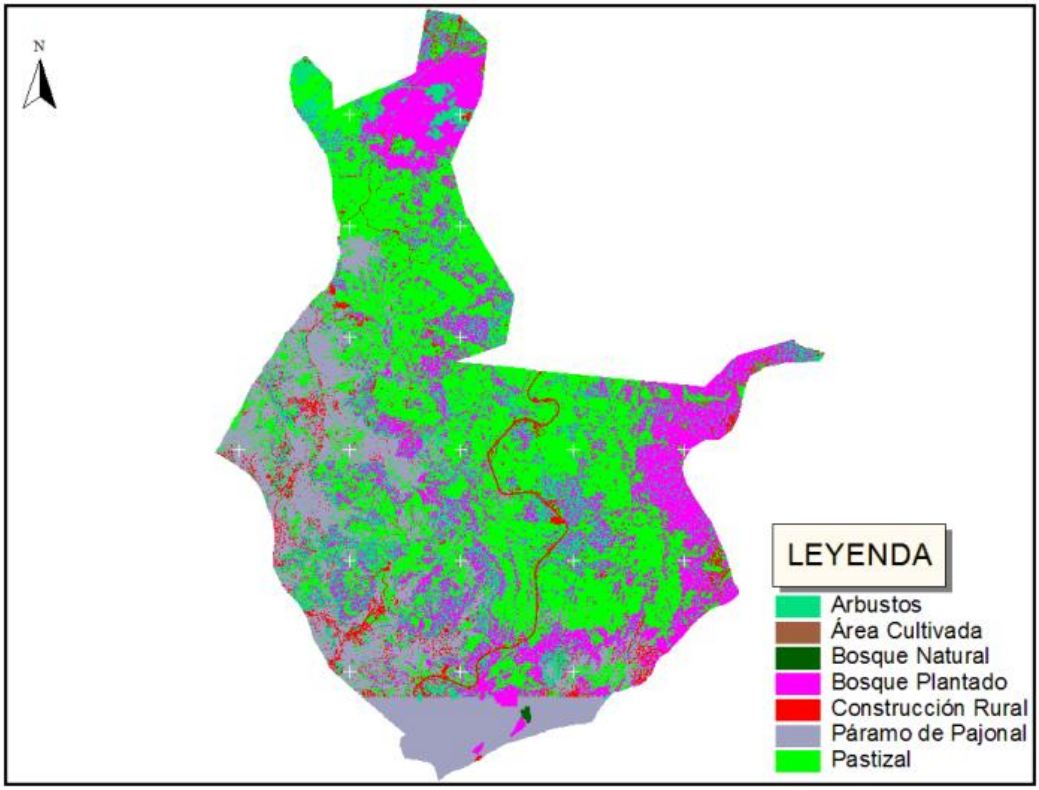
La Capacidad de Campo (CC), se encuentra con valores de 35%, igualmente este parámetro tiende a reducirse cuando los efectos de la deforestación y el mal manejo de los suelos son significativos en determinadas zonas. El agua Disponible (AD) se encuentra con valores del 11%, lo que hace prever que el cambio en el uso y mal manejo del suelo estaría incidiendo directamente en la capacidad del agua aprovechable.

### 2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra

Previamente se registraron *In Situ* puntos y polígonos de control que representaron a los diferentes usos del suelo; seguidamente a nivel de gabinete se ha procesado la información empleando fotografías aéreas con una resolución espacial de 0,3 m. En este sentido, los criterios de clasificación han sido a nivel de Reconocimiento, según el Sistema de Clasificación de Cobertura y Uso de la Tierra denominado CIAF.

A continuación se empleó la denominación de la clasificación de los usos del suelo correspondientes al Plan de Desarrollo y Ordenamiento del Territorio (PDOT) del cantón Cuenca, conforme se muestra en la siguiente figura.

**Figura 5:** Distribución espacial de cobertura y uso de la tierra, área de Gañadel, Cumbe.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

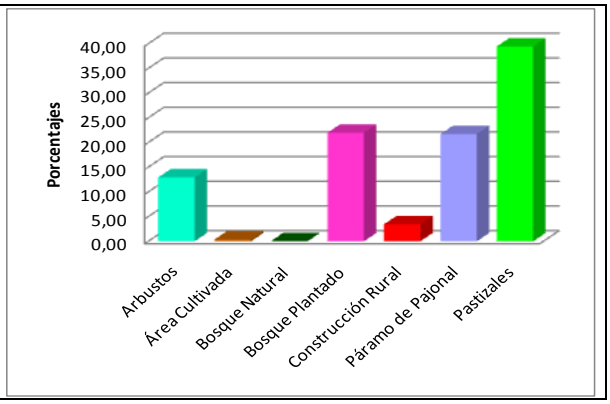
Los análisis de cobertura vegetal demuestran que existe una importante área cubierta de pastizales, esto es alrededor de 644,58 hectáreas, lo que corresponde al 39,47% de la

superficie evaluada; seguidamente se halla el bosque plantado con especies de pino (*Pinus patula),* el mismo que está representado con el 21,99% del total del área; el páramo de pajonal está ocupado por una extensión de 354,43 hectáreas, lo que significa que el 21,70% del área se encuentra cubierta por este tipo de cobertura. Los arbustos también consiguen una importante extensión, la cual es de 211,30 hectáreas que conciernen al 12,94% del territorio; en menores porcentajes se distinguen los cultivos, el bosque natural y las construcciones rurales.

En una breve interpretación de estos datos, se puede deducir que el riesgo que están sufriendo estos ecosistemas es elevado, en vista de que se estarían destruyendo los hábitats de importantes comunidades de fauna, debido principalmente a intervenciones antrópicas, como son la tala de la vegetación nativa para el establecimiento de pastos y cultivos, las plantaciones forestales comerciales (pino), incluso en el páramo se están implementando pastos cultivados; lo que ocasiona que este ecosistema paulatinamente deje de brindar los Servicios Ambientales para las comunidades directamente beneficiarias y demás sectores aledaños.

**Tabla 6:** Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de Gañadel, Cumbe.

| Tipo de Uso y Cobertura de la Tierra | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Arbustos | 211,29 | 12,94 |
| Área Cultivada | 6,30 | 0,39 |
| Bosque Natural | 1,03 | 0,06 |
| Bosque Plantado | 359,08 | 21,99 |
| Construcción Rural | 56,29 | 3,45 |
| Páramo de Pajonal | 354,42 | 21,70 |
| Pastizales | 644,56 | 39,47 |
| **TOTAL** | **1632,96** | **100,00** |




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.5 RECURSOS NATURALES

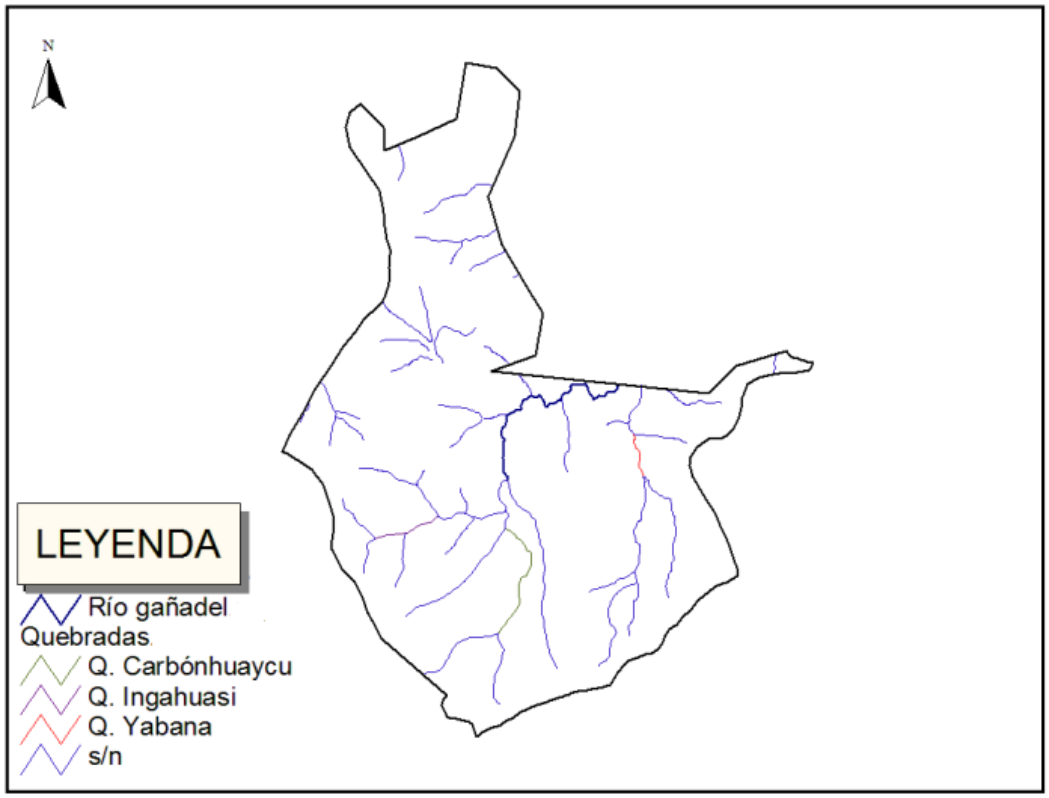
### 2.5.1 Recursos Hídricos

#### 2.5.1.1 Red de drenaje

El área de Gañadel se caracteriza por pertenecer a una red de orden jerárquico de hasta nivel 3, según la clasificación de Strahler (1952, 1957), lo que describe una red hídrica densa con varios aportantes; esta red se origina en el ecosistema páramo y a lo largo del trayecto recibe caudales que también se originan en el Bosque Nativo, para luego

desembocar en el río Gañadel. En esta zona la red hídrica se halla conformada por alrededor de 22 quebradas principales, que forman cursos de nacientes de la red.

**Figura 6:** Red Hídrica de la zona de Gañadel



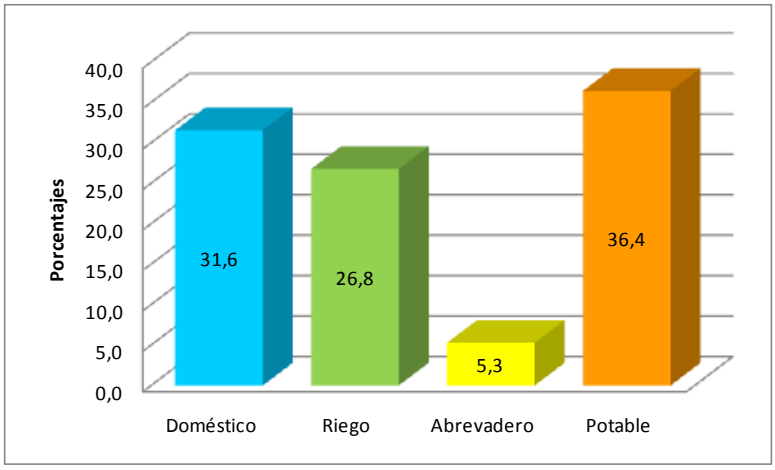

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.1.2 Fuentes Hídricas

De acuerdo a la información base de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Demarcación Hidrográfica del Santiago (2011), en la zona de Gañadel existen autorizaciones de uso y aprovechamiento, especialmente en quebradas; por lo que se ha registrado un caudal total de 27,46 litros por segundo (ver Anexo 1).

Los porcentajes más altos de caudal autorizado corresponden a los Sistemas de Agua potable con el 36,4%; luego para uso doméstico con el 31,6%; para riego el 26,8%; y para abrevaderos con apenas el 5,3% (ver gráfico 24).

**Gráfico 24:** Tipo de uso del agua de fuentes autorizadas




Fuente: SENAGUA-DH Santiago, 2011
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2 Calidad Biológica del Agua

El trabajo de campo ha consistido en efectuar recorridos visuales a lo largo del tramo a muestrear (quebradas, riachuelos, humedales) e identificar los diferentes hábitats: orilla, rápido y pozas. En la zona de Gañadel se han establecido dos estaciones de muestreo distribuidas una en la zona alta (G1) y otra en la parte baja (G2). La toma de muestras se ha efectuado aplicando el método de recolección cualitativo con una red de patada o “kick net” de 1m de largo por 1m de alto, cuyo ojo de malla es de 500 µm aproximadamente; este dispositivo a resultado ser un artefacto sencillo y eficiente para obtener una abundante y variada fauna béntica.

El color de la bandeja es un factor importante ya que al ser blanca hace que resalten los ejemplares, facilitando su visualización; por lo que es de gran ayuda en la identificación y captura de los ejemplares (Darrigran, 2007). A continuación, los macroinvertebrados bentónicos han sido colectados con la ayuda de una pinza entomológica, tratando de identificar en campo con el apoyo de ilustraciones, para luego ser colocados en frascos plásticos con alcohol al 75% y proceder con el transporte al laboratorio (Roldán, 1996).

**Foto 6:** Equipos y procedimientos para la colecta de macroinvertebrados en campo

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En el laboratorio, los bentos se han identificado hasta la categoría más baja de género, pero para objeto de análisis comparativo de la calidad del agua, el nivel taxonómico de familia es recomendable por su facilidad y rapidez; además de su capacidad de aportar información ecológica (Hilsenhoff, 1988).

Para el análisis de datos, se ha determinado el índice de calidad del agua "ABI" o Andean Biotic Index (Índice Biótico de los Andes) (Acosta *et al.,* 2009) donde cada familia tiene una valoración sobre 10; este índice relaciona la presencia o ausencia de grupos de organismos acuáticos y su nivel de tolerancia a la contaminación hídrica. Asignando el valor de 10 a los más sensibles o menos tolerantes y el valor de 1 a los más tolerantes (ver anexo 2).

**Tabla 7:** Descriptores para el Índice ABI

| Denominación | Valor |
|---|---|
| Muy Bueno | > 96 |
| Bueno | 59 - 96 |
| Moderado | 35 - 58 |
| Malo | 14 - 34 |
| Pésimo | < 14 |

Adicionalmente, se ha utilizado el Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera). Los EPT son indicadores de buena calidad del agua al ser los más sensibles a la contaminación (Carrera, 2001). También, ofrecen una visión rápida del estado del sistema y muestran algunas características de la comunidad (riqueza de taxones, relaciones de dominancia entre algunos de los principales órdenes del sistema) (Martínez, 2006).

**Tabla 8:** Significado de los valores para el Índice EPT

| Denominación | Valor |
|---|---|
| Muy Buena | 75 - 100 |
| Buena | 50 - 74 |
| Regular | 25 - 49 |
| Mala | 0 - 24 |

Los sitios de muestreo han sido georeferenciados conforme se muestra en la siguiente tabla, en la que también consta el rango altitudinal.

**Tabla 9:** Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de Gañadel, Cumbe

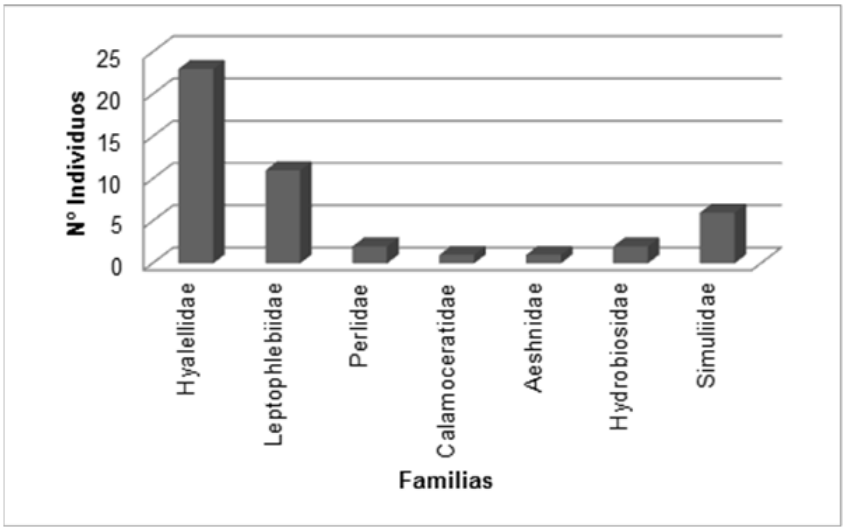
| Código | Punto de muestreo | Coordenadas (Zona 17 Sur, UTM WGS 84) | | |
|---|---|---|---|---|
| G1 | Gañadel zona Alta | 721831 | 9653501 | 3086 m.snm |
| G2 | Gañadel zona Baja | 721434 | 9653336 | 3059 m.snm |

En las dos estaciones de muestreo se identificaron 19 familias, 21 géneros y 7 órdenes, que comprenden un total de 188 individuos colectados. El phylum artrópodo fue el más importante con 188 individuos de la muestra total. Los órdenes más representativos son Ephemeroptera con 68 individuos (36%); Díptera con 44 individuos (23%); seguido de Amphipoda 14%; Trichoptera con 13%; y, Coleóptera con 11%; así también Plecóptera con el 2% (ver anexo 4).

#### 2.5.2.1 Diversidad y abundancia de bentos en Gañadel Zona Alta (G1)

Se colectaron 46 individuos pertenecientes a 6 familias. La familia más dominante en esta estación fue Hyalellidae con 23 individuos, familia indicadora de que el agua presenta acumulación de materia orgánica; se halla también la familia Leptophlebiidae del orden de los Ephemeroptera, que son organismos sensibles a la contaminación y no viven en aguas contaminadas. La razón principal de estos resultados, es debido a que en el origen de las quebradas existe poco caudal y suele mantenerse en buen estado; sin embargo al reducirse la velocidad de flujo, el agua empieza a empozarse y acumularse de materia orgánica dando lugar al desarrollo de géneros como los *Hyalella* (ver gráfico 25).

**Gráfico 25:** Diversidad y abundancia de la estación de muestreo en Gañadel, Zona Alta (G1).

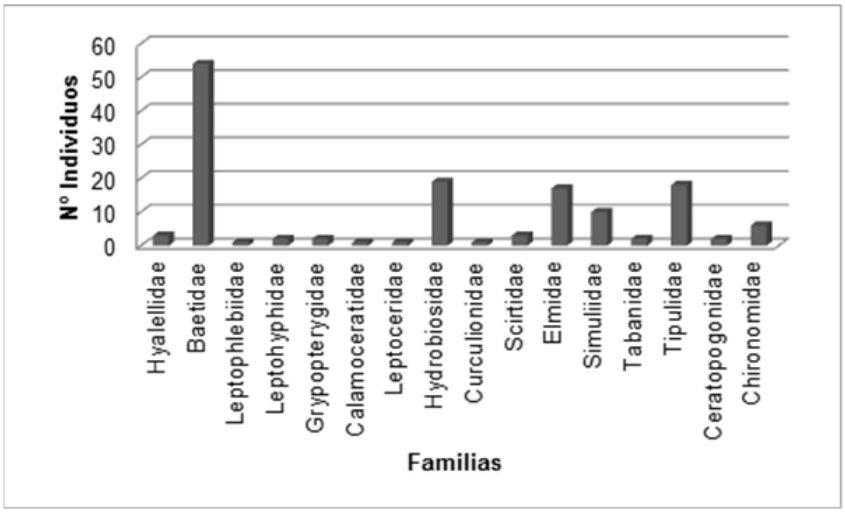



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.2 Diversidad y abundancia de bentos en Gañadel Zona Baja (G2)

Se identificaron 142 individuos dentro de 16 familias. El grupo de familias Baetidae e Hydrobiosidae son los que predominan en esta zona, alcanzando valores de 4 y 8 respectivamente; estas familias indican una calidad “Media” del agua, a pesar de que Hydrobiosidae puede tolerar una limitada contaminación del recurso hídrico. El resto de taxones encontrados tienen baja representatividad en el sitio.

**Gráfico 26:** Diversidad y abundancia de la estación de muestreo en Gañadel, Zona Baja (G2




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En esta zona se evidenció que la gran mayoría de familias, pertenecen a los grupos tolerantes a la contaminación y que se desarrollan en ambientes perturbados. La familia con mayor cantidad de individuos fue Baetidae que se desarrolla en aguas rápidas, debajo de troncos, rocas, hojas y adheridos a la vegetación sumergida; tolera cierta contaminación

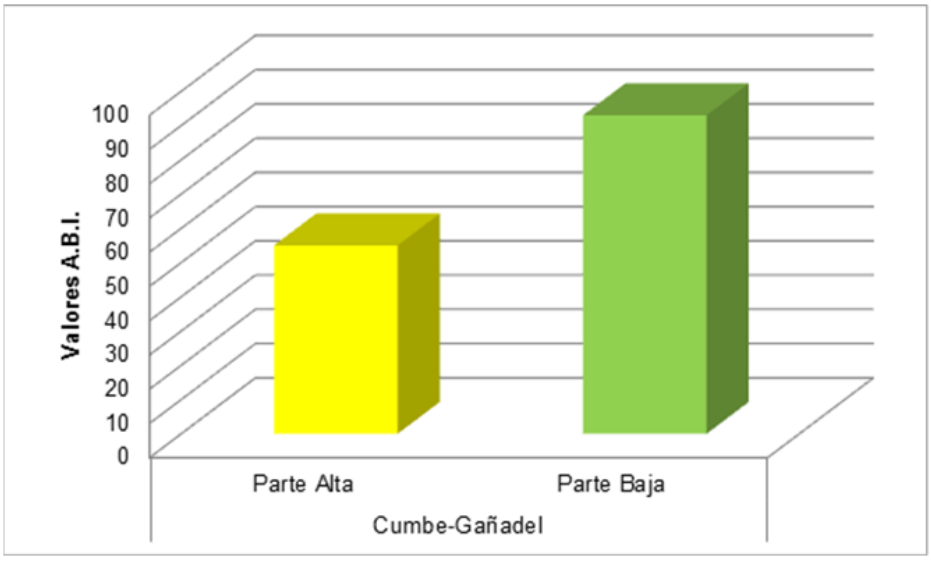
orgánica. Diversos factores como las actividades antrópicas, presencia de ganado y desechos orgánicos e inorgánicos, estarían limitando el crecimiento y desarrollo de especies indicadoras de “Buena” calidad del recurso hídrico.

### 2.5.2.3 Índice ABI (Andean Biotic Index)

Los resultados del índice ABI, indican que la calidad del agua de las dos estaciones se ven influenciadas por algún tipo de contaminación antrópica, principalmente por el cambio en el uso del suelo y el pastoreo de ganado. En la zona alta (G1), la calidad del agua corresponde a la Categoría III, cuyo valor es de 55; es decir son aguas con contaminación “Moderada”; estos resultados se deben a la baja representación de individuos indicadores de buena calidad, coadyuvando la presencia de lluvias al momento de los muestreos, lo que puede afectar la diversidad y abundancia de los bentos, debido a que se “lava” el sustrato donde habitan estos organismos; además de ser arrastrados aguas abajo.

La estación zona baja (G2), está representada por la Categoría IV, con un valor de 93, lo que indica una Buena calidad del recurso hídrico; esto se debe principalmente a que se ha encontrado una gran diversidad y abundancia de familias bentónicas en comparación con la zona alta; como también por la presencia de suficiente caudal y sustratos rocosos que permiten una mejor oxigenación (ver anexo 3).

**Gráfico 27:** Valores totales de ABI en las estaciones de muestreo Zona Alta y Baja (G1 y G2)



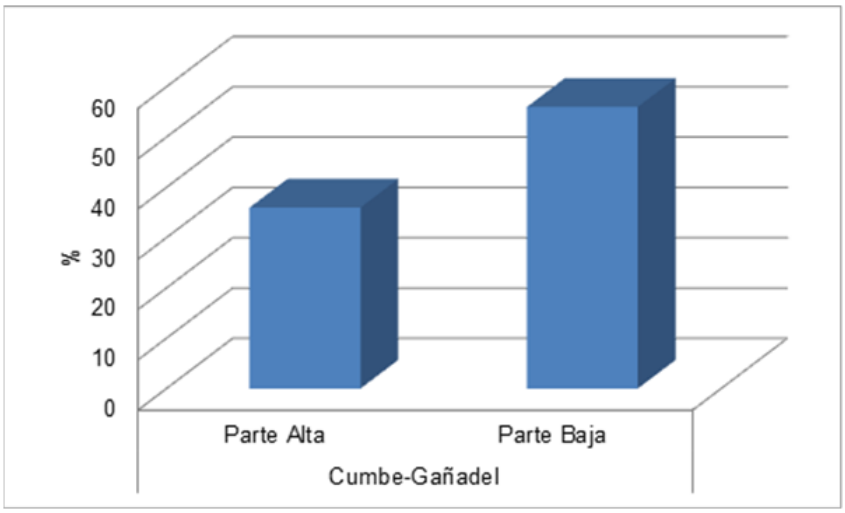

**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.4 Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera)

Los resultados del índice biológico E.P.T., señalan que la zona de muestreo G1 ubicada en la parte alta tiene una calidad “Regular” del recurso hídrico, resultando con un valor de 36; esto puede deberse principalmente a la falta de individuos de los órdenes Ephemeroptera,

Plecóptera y Trichoptera por acción de la lluvia acontecida en los momentos de la colecta y las actividades antrópicas que pueden afectar la salud del ecosistema acuático. La estación de muestreo G2 localizada en la parte baja muestra una “Buena” calidad del agua, con valores de 56; donde se pudo observar una mayor cantidad de caudal y un sustrato conformado por cantos y bloques que permite una mejor oxigenación y desarrollo de organismos sensibles.

**Gráfico 28:** Valores totales de EPT en las estaciones de muestreo Gañadel Zona Alta (G1) y Zona Baja (G2).




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En este contexto, Jacobsen *et al.,* (1997) sugiere que la temperatura es el factor más importante para la riqueza y composición de especies de invertebrados acuáticos. La altura/temperatura en condiciones normales incide en la estructura de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos, donde un río con adecuada auto-depuración puede registrar mejora de calidad en zonas más bajas pese a la influencia de una contaminación rutinaria.

### 2.5.3 Calidad Físico-Química del agua

#### 2.5.3.1 Consumo humano

Para este tipo de evaluación, se han empleado los resultados de los análisis físico-químicos de muestras de agua (Planta de Tratamiento Cumbe), los mismos que se han contrastado con los Límites Máximos Permisibles (LMP) propuestos por la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua, del libro VI anexo 1, numeral (4.1.1.3), que señala los LMP para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección.

**Tabla 10:** Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua para consumo humano

| PARÁMETROS | UNIDADES | Límites Máximos Permisibles (TULAS) | PLANTA DE TRATAMIENTO CUMBE |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | mgCACO3/l | 20 | 16,13 |
| CLORUROS | mg/l | 250 | 0,00 |
| COLOR APARENTE | UC | 100 | 38 |
| CONDUCTIVIDAD | uS/cm | 400 | 34,1 |
| DUREZA TOTAL | mgCACO3/l | 500 | 6,00 |
| DUREZA CALCICA | mgCACO3/l | | 6,00 |
| NITRITOS | mgN/l | 1 | < 0,002 |
| pH | | 6,5-8,5 | 6,15 |
| TURBIEDAD | NTU | 10 | 2,15 |
| COLIFORMES TOTALES | NMP/ 100 ml | 50* | 70 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES | NMP/ 100 ml | 600 | 2,00 |
| HIERRO | mg/l | 0,3 | 288 |

***Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el Índice NMP, pertenecen al grupo coliforme fecal, se aplicará tratamiento convencional al agua a emplearse para el consuno humano y doméstico.

Fuente: ETAPA, 2012
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

De los resultados se desprenden que los coliformes totales se hallan con valores superiores a los Límites Máximos Permisibles, alcanzando un total de 70 NMP/100 ml. Se debe indicar que este grupo incluye a microorganismos que pueden sobrevivir y proliferar en el agua; por lo cual no suelen ser útiles como índices de agentes patógenos fecales, pero pueden emplearse como indicadores de la eficacia de tratamientos y para evaluar la limpieza e integridad de los sistemas de distribución y la posible presencia de biopelículas.

Así mismo, las bacterias pertenecientes al grupo de los coliformes totales, están presentes tanto en aguas residuales como en aguas naturales. Algunas de estas bacterias se excretan en las heces de personas y de animales, pero varios coliformes son heterótrofos y capaces se multiplicarse en suelos y medios acuáticos; esto hace que también puedan sobrevivir y proliferar en sistemas de distribución de agua, sobre todo en presencia de biopelículas (Organización Mundial de la Salud, 2006).

Por otra parte el Hierro (Fe) también se encuentra con valores altos (288 mg/l), entre las posibles causas estarían asociadas al material parental de los tipos de suelos predominantes en esos lugares, lo que les confiere altos contenidos de materia orgánica, situación que puede hacer que haya más disponibilidad de Fe.

### 2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos

#### 2.5.4.1 Recursos florísticos

Para el análisis de la flora local se han considerado las zonas de vida del área de estudio, para luego definir los sitios de muestreo. Para este objetivo se han establecido dos transectos lineales de 1000 $m^2$ (100 x 5 m cada uno de ellos); en cada lugar se ha registrado el nombre científico de la especie y/o género para su posterior identificación en la fase de laboratorio. Se han considerado medidas morfo métricas de los individuos para posteriores análisis ecológicos.

La evaluación se ha realizado en base a los resultados de los siguientes parámetros estudiados.

**Densidad Real (DR)**

Esta variable corresponde convencionalmente al número de plantas por unidad de superficie. Se puede expresar asimismo como distanciamiento medio entre individuos.

$$\boldsymbol{DR} = \frac{\#\ De\ individuos\ por\ sp}{\#\ Total\ de\ individuos} \text{ x } 100$$

**Área Basal (AB)**

El área basal (cobertura basal) comprende la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a una determinada altura del suelo. Esta medida se usa especialmente en estudios forestales y se expresa en $m^2$ / Ha. La altura de referencia para medir el diámetro a partir de la cual se calcula el área basal es de 1,3 m sobre el suelo; por lo que se denomina Diámetro a la Altura del Pecho o DAP. En este sentido, la suma de todas las secciones de tronco de los árboles pertenecientes a la misma especie es el AB para dicha especie en una comunidad, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\mathbf{AB} = \frac{3{,}1416}{4} * \text{DAP}$$

**Dominancia Relativa (DmR)**

Este parámetro permite conocer que especie es la que aporta más biomasa a la comunidad o al bosque. La dominancia de una especie está dada por su biomasa; se aplica la formula tomada de Cerón (1993).

$$\boldsymbol{DmR} = \frac{\Sigma\ Del\ area\ basal\ de\ los\ individuos\ de\ la\ sp}{\Sigma\ Del\ area\ basal\ de\ todos\ los\ individuos\ de\ todas\ las\ sp} \text{x} 100$$

**Índice de Valor e Importancia (IVI)**

Este índice pondera aspectos numéricos de la población, como son las dimensiones de los árboles y la uniformidad territorial en la distribución de la especie. La especie que tiene mayor valor de IVI significa que es dominante ecológicamente: que absorbe más nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a ese sistema, se calcula aplicando la formula de Aguirre (1999).

$$IVI = DR + DmR$$

En función de los parámetros mencionados se han definido los lugares de muestreos, los mismos que han sido georeferenciados, como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 11:** Estaciones de muestreo de flora en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe

| Localidad | Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84) | | Altitud m.snm |
|---|---|---|---|
| Bosque nativo 1 | 721376 | 9653523 | 3050 |
| Bosque nativo 2 | 721394 | 9653242 | 3121 |

**Análisis Cuantitativo**

Se registraron 37 especies en la zona de páramo y 28 en bosque. El género más diverso en Páramo fueron Geranium (Geraniaceae), Lachemilla (Rosaseae), Arcytophyllum (Rubiaceae) y Valeriana (Valerianaceae). En Bosque, los géneros más diversos fueron Miconia (Melastomataceae) y Piper (Piperaceae).

#### 2.5.4.1.1 Flora de Bosque nativo

Se registraron 21 especies correspondientes a 16 géneros y 15 familias. La familia más diversa es la Melastomataceae con tres especies; mientras que el género más diverso es el Gynoxys. Las especies ecológicamente más importantes son *Hedyosmun scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms; seguida de *Weinmannia fagaroides* Kunth. (ver anexo 5).

##### 2.5.4.1.1.1 Diversidad vegetal

La Diversidad en general es “Baja”, expresada numéricamente en el Índice de Margalef (IM), con un valor de 0,083; Sin embargo, existe una representatividad media de especies vegetales en la composición del bosque, esto de acuerdo al Índice de Shannon–Wiener (IS-W), con un valor de 0,9322.

**Tabla 12:** Índices de Diversidad para la zona de Gañadel, parroquia Cumbe

| Localidad | No. Individuos | No. Especies | IM | IS-W |
|---|---|---|---|---|
| Bosque nativo | 241 | 21 | 0,083 | 0,9322 |

#### 2.5.4.2 Flora Endémica

Se registraron dos especies Endémicas que se encuentran en diferentes categorías de conservación por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, *Gynoxys cuicochensis* Cuatrec se categoriza como Casi Amenazada (NT), que corresponde a especies cuya población ha disminuido en los últimos años y que de continuar podría entrar como especie en peligro de extinción.

Por otra parte, *Gynoxys miniphylla* Cuatrec se considera como Vulnerable (Vu); esta clasificación indica que su población en el país ha descendido drásticamente y se encuentra en un riesgo cierto de extinción.

#### 2.5.4.3 Flora de uso humano

De todas las especies registradas, 11 de ellas tienen algún uso por los habitantes de la comunidad. Estos usos se han podido clasificar en Construcción, Medicinal, Teñido y Alimenticio (ver anexo 6).

### 2.5.5 Recursos faunísticos

#### 2.5.5.1 Herpetofauna de la ABVP

Durante el levantamiento de la información de campo, se ha aplicado el método de inventario completo de especies (Rueda *et al.,* en Angulo *et al.,* 2006 & Scott, en Heyer *et al.,* 1994). Este método consiste en realizar caminatas tanto diurnas como nocturnas, en busca de anfibios y reptiles, durante las cuales se revisan minuciosamente todos los microhábitats disponibles. Las sesiones de muestreo han sido establecidas en los periodos de mayor actividad de la herpetofauna, esto es desde las 8:00 am hasta las 11:00 am., y desde las 7:00 pm hasta las 10:00 pm.

Para cada uno de los sitios muestreados se ha empleado el método de inventario completo de especies; y adicionalmente se han registrado datos ecológicos y etológicos para los individuos.

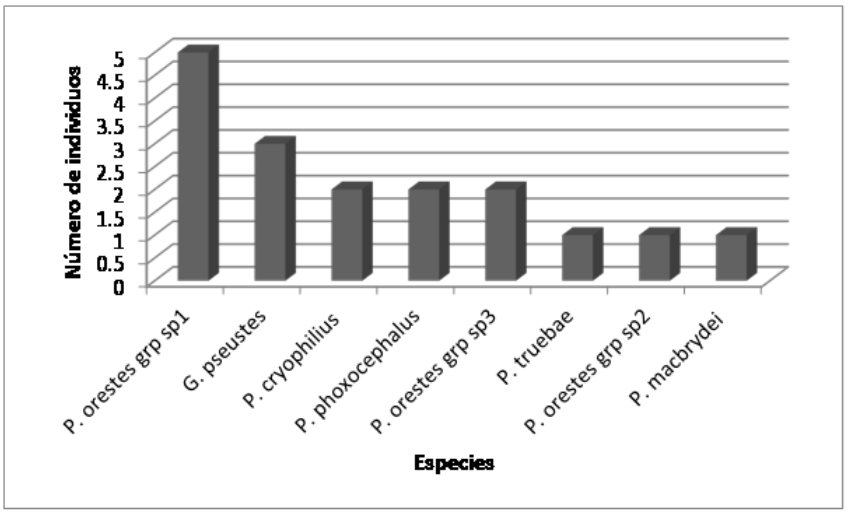
Las especies se han identificado en base a las características físicas y morfométricas de los individuos registrados utilizando claves de identificación (Lynch 1979, 1997, 1980); al mismo tiempo se ha utilizado la información presente en páginas web de índole taxonómico.

**Análisis Cuantitativos**

Utilizando los censos de herpetos en el área de estudio, se registró un total de 17 individuos asociados a siete especies de anfibios y una especie de reptil. Estos se encuentran incluidos

en dos familias de anfibios y una familia de reptiles; siendo la especie *Pristimantis orestes* grp sp1 la más abundante con cinco individuos; seguida de *Gastrotheca pseustes* con tres individuos, *Pristimantis cryophilius*, *Pristimantis phoxocephalus* y *Pristimantis orestes* grp sp3, con dos individuos; y, *Pristimantis truebae* y *Pristimantis orestes* grp sp2 con una especie. Para el caso de los reptiles, se encontró a *Pholidobolus macbrydei* con un individuo (ver anexo 7).

**Gráfico 29:** Número de individuos por especie registradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La composición de la herpetofauna es propia de las regiones naturales de bosque montano, matorral interandino y páramo del Sur del Ecuador (Ron *et al.,* 2013); por lo que estas especies pueden encontrarse principalmente en áreas de vegetación nativa y en buen estado de conservación.

Al respecto, el índice de diversidad beta en el área de Gañadel demuestra que este sitio tiene una diversidad particular de herpetofauna donde la mayoría de las especies aquí presentes no se encuentran en ninguno de los otros sitios estudiados.

**Aspectos Ecológicos**

En general los anfibios son predadores activos, principalmente de insectos u otros pequeños invertebrados, la única diferencia en los hábitos alimenticios de las especies de herpetofauna altoandinas radica en el estrato donde se desenvuelven. Cada especie o comunidad tiene un espectro de tolerancia térmica debido a las adaptaciones tanto fisiológicas como etológicas (Navas, 1996). Por lo tanto, un grupo de especies responden de forma similar ante un factor ambiental determinante, el cual provoque un patrón común en la distribución de dichas especies (Lynch, 2002).

Los bosques montanos ofrecen diversas condiciones de microhábitat, donde se pueden establecer las diferentes especies y en los procesos temporales de adaptación surgieron otras nuevas que habitan nichos particulares dando como resultado una gran diversidad de especies en un mismo hábitat.

**Especies Considerables**

Debido a la peculiaridad presentada por los anfibios en seleccionar y preferir hábitats, estos se convierten en sitios específicos en los que se han establecido varios grupos y de los cuales han emergido nuevas especies con características particulares, como respuesta a las formaciones vegetales y composición propias de un área; esto se resume en valores altos de endemismo político y sobretodo endemismo a sitios específicos dentro de una misma área o formación vegetal.

El alto grado de endemismo y especificidad de los organismos a los diferentes hábitats está estrechamente vinculado al grado de amenaza de los mismos, puesto que la pérdida de un hábitat en particular amenaza seriamente a la conservación de las especies y por lo tanto a la continuidad en los procesos biológicos–ecológicos que ocurren en un área.

Todas las especies de anfibios registradas en la APM Gañadel son Endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías de Amenaza para su conservación, las especies de *Pristimantis* del grupo *orestes* ha sido identificada como tres diferentes especies; además de ser revisadas en base a las características físicas de los especímenes, se confirma su división de las diferentes especies del grupo en el país y posiblemente se trate de especies nuevas para la ciencia, lo que identificaría al área de Gañadel como una zona de endemismo.

**Tabla 13:** Listado de especies Endémicas y en categorías de Amenaza, para la zona de Gañadel.

| **ANFIBIOS** | | | |
|---|---|---|---|
| **Familia** | **Especie** | **Endemismo Ron *et al.* (2013)** | **Estatus Conservación AmphibiaWebEcuador** |
| Craugastoridae | *Pristimantis cryophilius* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | En Peligro |
| Craugastoridae | *Pristimantis orestes grp. sp1* | Desconocido | Desconocido |
| Craugastoridae | *Pristimantis orestes grp. sp2* | Desconocido | Desconocido |
| Craugastoridae | *Pristimantis orestes grp. sp3* | Desconocido | Desconocido |
| Craugastoridae | *Pristimantis phoxocephalus* | Bosque Montano, Matorral Interandino | Vulnerable |
| Craugastoridae | *Pristimantis truebae* | Bosque Montano, Matorral Interandino | En Peligro |
| Hemiphractidae | *Gastrotheca pseustes* | Bosque Montano Occidental | En Peligro |
| **REPTILES** | | | |

| Familia/Sub familia | Especie | Endemismo Torres-Carvajal & Salazar-Valenzuela (2013) | Estatus Conservación Ministerio del medio Ambiente |
|---|---|---|---|
| Gymnophthalmidae | Pholidobolus macbrydei | Altoandina, Templada | Casi Amenazada |

#### 2.5.5.1.1 Avifauna

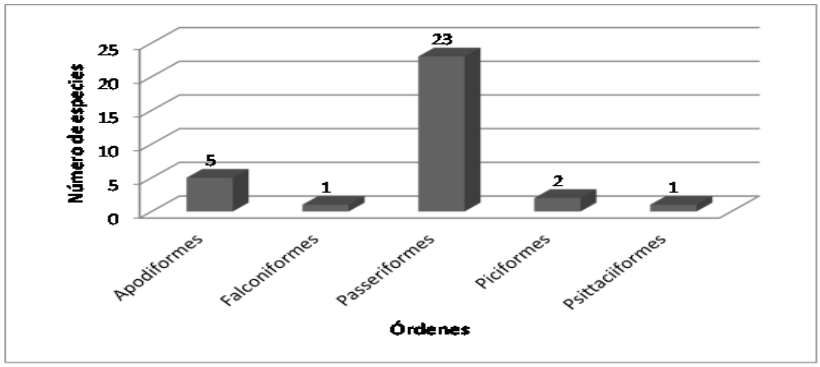
Para la evaluación de este componente se han recorrido senderos y caminos ya establecidos; en este sentido, las caminatas se realizaron siempre a una velocidad constante en transectos de al menos 3 Km de longitud. El horario de recorrido se ha efectuado a partir de las 6:00 am hasta las 10:00 am., y desde las 4:00 pm hasta las 5:00 pm, por ser consideradas las horas en que las aves presentan una mayor actividad.

En los recorridos de los transectos se censaron todas las especies vistas y/o escuchadas utilizando la metodología por listas fijas de Mackinnon o listas de unidades fijas (Mackinnon & Phillips, 1993). Para la identificación de las aves se utilizó la guía de campo de Ridgely & Greenfield (2006); mientras que para las identificaciones auditivas se empleó Krabbe & Nilsson (2003). A las especies se les asignaron criterios de amenaza local (Granizo *et al*., 2002), amenaza internacional (BirdLife, 2004), endemismo (Stattersfield *et al.*, 1998, Ridgely & Greenfield, 2001) y migración (Ridgely & Greenfield, 2001). Así mismo las especies se agruparon dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes recopilando información de Ridgely & Greenfield (2001).

**Análisis Cuantitativos**

Por medio de la metodología de listas fijas, se registró un total de 105 individuos relacionados a 32 especies; las que se encuentran asociadas a cinco órdenes y 17 familias, siendo los Passeriformes el orden más abundante con 23 especies; seguido de los Apodiformes con cinco especies; los Piciformes con dos especies; y, finalmente los Falconiformes y Psittaciiformes con una especie cada uno (ver anexo 8).

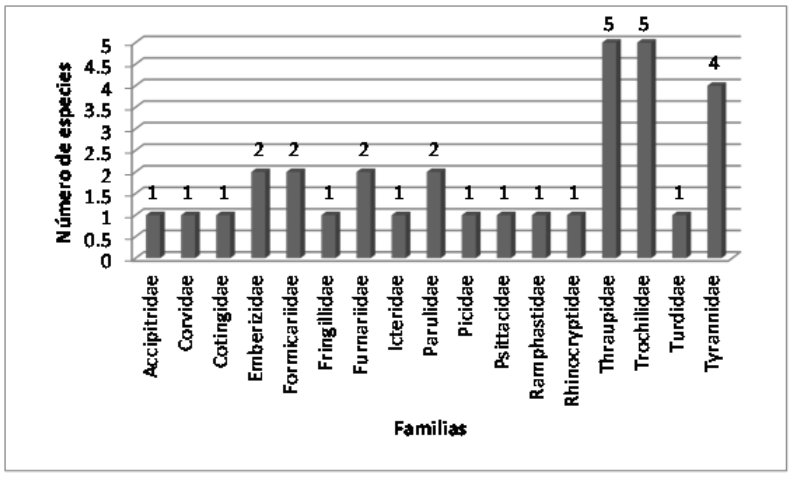
**Gráfico 30:** Número de especies por orden registradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Considerando a las familias registradas para el área de estudio, Thraupidae y Trochilidae fueron las más abundantes con cinco especies cada una; seguida de Tyrannidae con cuatro especies; Furnariidae, Emberizidae, Formicariidae y Parulidae con dos especies cada una; y, finalmente las familias Accipitridae, Corvidae, Cotingidae, Fringiliidae, Icteridae, Picidae, Psittacidae, Ramphastidae, Rhinocryptidae y Turdidae han compartido el último lugar con una especie.

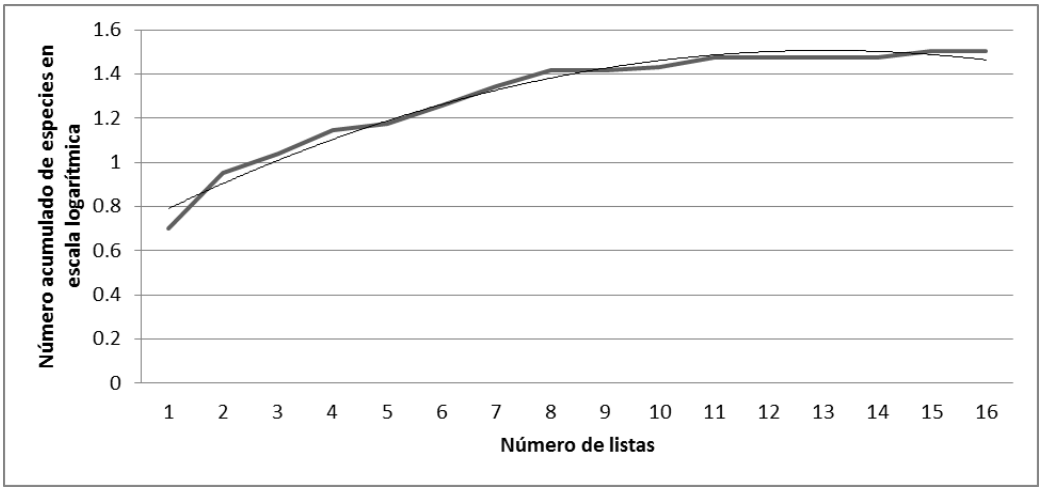
**Gráfico 31:** Número de especies por familia registradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe.




**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

El método de listas fijas demostró que el número de especies se expresa de buena manera y que el nivel de esfuerzo en el área es aceptable, debido a que mientras el esfuerzo de muestreo se incrementó, el número de especies registradas disminuyó; tendiendo así a la estabilización de la curva. Sin embargo, el monitoreo constante de un área expresará la diversidad real del sitio, pues la avifauna puede ampliar o reducir sus rangos de distribución en función de cambios en el hábitat ó en el ambiente.

**Gráfico 32**: Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica para el área de Gañadel, Cumbe.

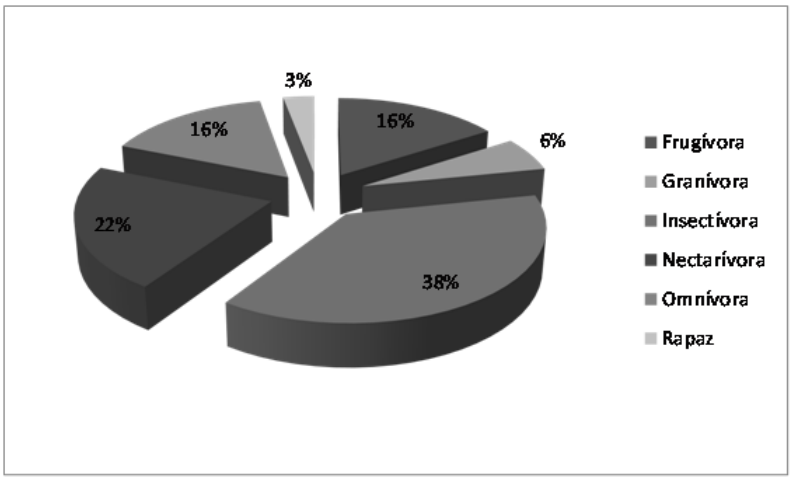



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

**Aspectos Ecológicos**

Al agrupar las especies de aves dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes; las especies insectívoras (se alimentan de artrópodos en general) se muestran como las más representativas con el 38%; seguidas de las nectarívoras (se alimentan de néctar) con el 22%; las frugívoras (se alimentan de frutos) y las especies omnívoras (gran variedad de alimento) comparten el 16%; mientras que las granívoras (se alimentan de semillas) representan el 6%; y, finalmente en el último lugar con el 3% se ubican las rapaces (se alimentan de presas).

**Gráfico 33:** Composición gremial de las especies registradas en la zona de Gañadel, Cumbe.




**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

Los grupos tróficos constituyen uno de los aspectos ecológicos más significativos a tener en cuenta en el estudio de cualquier sistema biológico (Reales *et al.,* 2009). Un grupo funcional o gremio puede ser considerado como un subgrupo de la comunidad, en el cual los individuos utilizan recursos similares de una manera semejante (Root, 1967). Es así que el análisis de los hábitos alimenticios o gremios, permite conocer las especies que habitan en una misma zona y que se encuentran estrechamente relacionadas con los recursos disponibles en los hábitats.

### 2.5.5.1.2 Especies Considerables

Algunas especies presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación, como por ejemplo el grado de amenaza ó un rango de distribución restringido (Franco *et al.,* 2009). Convirtiendo a estas especies en importantes objetos de conservación, y por ende en áreas trascendentales para los ecosistemas que las albergan. En este ámbito, en la zona de Gañadel se han registrado tres especies endémicas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al.,* (1998).

**Tabla 14:** Especies Endémicas registradas en la zona de Gañadel, según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al.,* (1998).

| Nombre en Latín | Nombre común | Endemismo Ridgely & Greenfield (2001) | Endemismo Stattersfield *et al.* (1998) |
|---|---|---|---|
| *Andigena hypoglauca* | Tucán Andino Pechigrís | Sierras del Suroeste | Andes Centrales del Sur |
| *Hapalopsittaca pyrrhops* | Loro Carirrojo | Laderas y valles interandinos | Andes Centrales del Sur |
| *Heliangelus viola* | Solángel Gorjipúrpura | Sierras del Suroeste | Andes Centrales del Sur |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*) es una especie bastante común localmente en las fronteras montañosas forestales, bosques secundarios, zonas arbustivas e incluso áreas agrícolas de las zonas subtropicales y templadas superiores de la provincia del Azuay (Ridgely & Greenfield, 2001); igualmente ocurre con Solángel Gorjipúrpura (*Heliangelus viola*), según Ridgely & Greenfield (2001); esta especie es bastante común en zonas arbustivas, claros de bosque y bordes de bosque montano en la provincia del Cañar y del Azuay. A diferencia de loro Carirrojo (*Hapalopsittaca pyrrhops*) que es una especie rara localmente, que presenta comportamientos nómadas y que prefiere el dosel y las fronteras montañosas de la zona templada de los Andes Ecuatorianos; esta especie se ha caracterizado por presentar pequeños grupos de individuos y sus cifras siguen disminuyendo como resultado de la deforestación (Ridgely & Greenfield, 2001).

**Foto 7:** Especies de aves considerables encontradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe

Solángel Gorjipúrpura (*Heliangelus viola*)

Loro Carirrojo (*Hapalopsittaca pyrrhops*)

Así también, en el área de estudio no se registraron especies migrantes; sin embargo se encontraron dos especies que se ubican bajo niveles de amenaza nacional (Granizo *et al.,* 2002), así como internacional (BirdLife 2004). Esta particularidad hace que la zona de Gañadel se considere como prioritaria para la conservación, la misma que requiere de acciones inmediatas de manejo, para de esta forma precautelar los hábitats que albergan a este tipo de especies.

**Tabla 15:** Especies Amenazadas presentes en la zona de Gañadel, según Granizo *et al.* (2002) y BirdLife (2004).

| Nombre en Latín | Nombre común | Granizo *et al.* (2002) | BirdLife (2004) |
|---|---|---|---|
| *Andigena hypoglauca* | Tucán Andino Pechigrís | Casi Amenazado | Casi Amenazado |
| *Hapalopsittaca pyrrhops* | Loro Carirrojo | En Peligro | Vulnerable |

**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

Loro Carirrojo (*Hapalopsittaca pyrrhops*), para Granizo *et al.,* (2002), se encuentra "En Peligro"; mientras que para la Birdlife (2004) se halla en un grado de "Amenaza vulnerable". El Tucán Andino Pechigris (*Andigena hypoglauca*) es considerada una especie "Casi Amenazada", según Birdlife (2004) y Granizo *et al*., (2002). La disminución de estas especies se atribuye a la destrucción y fragmentación del hábitat, principalmente por explotaciones agrícolas, deforestación y degradación de los bosques nativos y sobrepastoreo, que son acciones que generan restricciones para este tipo de especies (Granizo *et al*., 2002).

**Foto 8:** Tucán Andino Pechigris (*Andigena hypoglauca*) registrado en la zona de Gañadel, Cumbe

Fuente: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.5.1.3 Mastofauna

La metodología se ha diseñado para obtener la riqueza y abundancia de las especies presentes en el área de estudio; para lo cual se ha efectuado registros directos (micromamíferos voladores) e indirectos (meso y macromamíferos) y así poder identificar a las especies de este grupo.

Para el caso de los *Micromamíferos Voladores (murciélagos):* Este grupo ha sido estudiado utilizando dos redes de niebla de 6 m. Estas redes se han colocado al azar en lugares apropiados (quebradas, bordes de bosque y senderos) para la captura de estos animales. De cada murciélago capturado se han registrado los siguientes datos: número de ejemplar,

posición geográfica con Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), condición reproductiva, colección de exoparásitos; y, medidas somáticas convencionales, como: sexo, peso en gramos, largo total (LT), largo de la cola (LC), largo de la pata trasera (LP) y largo oreja (LO) en mm., para los cuales se ha empleado una regla de precisión (Wilson *et al.,* 1996).

Así mismo para los *Mesomamíferos (grandes roedores y pequeños carnívoros) y Macromamíferos (ungulados y grandes carnívoros):* Se establecieron transectos lineales en senderos ya señalados a orillas de quebradas (1 m a cada lado), donde por medio de registros indirectos se contaron y catalogaron todos los rastros observados (huellas, olores, residuos de alimentos, cadáveres, madrigueras, rasguños, pelos, vocalizaciones; además de la observación de animales que se considera un registro indirecto por el azar que este evento significa. Los rastros fueron registrados tomando datos de medidas morfométricas, como son: dirección, edad del rastro, posición geográfica (GPS) y especie (Wilson *et al.,* 1996).

Para la determinación de los registros de campo, se colocaron las redes de niebla en sitios estratégicos debidamente georeferenciados, de acuerdo a la siguiente tabla.

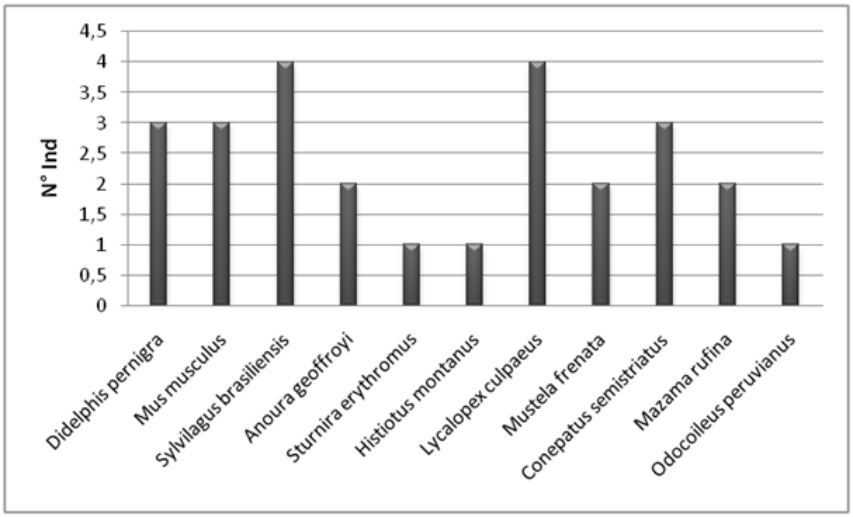
**Tabla 16:** Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna, zona de Gañadel

| **Código** | **Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84)** | |
|---|---|---|
| Red 1 | 721831 | 9653501 |
| Red.2 | 721434 | 9653336 |

#### 2.5.5.1.3.1 Riqueza

En la zona se han registrado 11 especies de mamíferos pertenecientes a 10 familias y 6 órdenes. El orden de los carnívoros presenta 3 familias; seguido por los chiropteros con 2 familias; el resto de órdenes solo registran una. La familia con mayor número de especies es Phyllostomidae, la cual tiene dos especies; al igual que Cervidae con 2 especies; y, el resto con una sola especie.

**Gráfico 34:** Riqueza de Ordenes, familias y especies de acuerdo al sitio de muestreo**.**




**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### Riqueza Específica (S)

Por medio de este parámetro se puede medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001). La forma ideal de calcular la riqueza específica es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Feinsinger, 2004). Para el caso específico de Gañadel, el número total de especies obtenido por el censo de la comunidad es de 13 especímenes (ver anexo 9).

Para el análisis de (S) se ha utilizado el Índice de diversidad de Margalef que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1998). La zona de Gañadel está representada con un valor de 3,069; lo que demuestra una diversidad alta con respecto a diferentes localidades.

### Abundancia

Para la determinación de la Diversidad alfa se ha empleado los Índices de abundancia e Índices de equidad. Estos toman en cuenta el valor de importancia de cada especie; además consideran el número total de especies en la comunidad (Moreno, 2001). Para analizar la abundancia relativa se utilizó un índice de dominancia que considera la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies; así mismo los Índices de equidad expresan la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001 & Feinsinger, 2004).

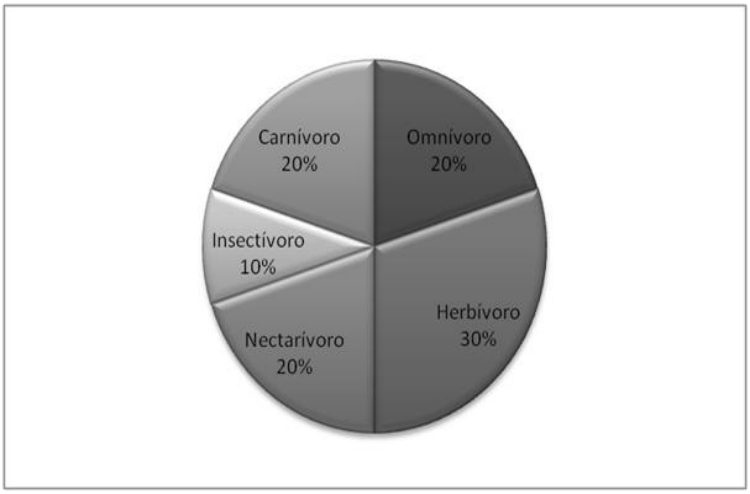
En este contexto, la zona de Gañadel presenta valores muy altos según el Índice de Shanon & Wiener con respecto a otras localidades (0,995).

El cálculo de los dos índices de estructura mencionados y que representan la abundancia proporcional muestran que la APM de Gañadel tiene un valor de 3,069 que representa la mayor diversidad con relación a las otras localidades, según Margalef.

**Aspectos Ecológicos y Preferencias de Hábitat**

Las especies registradas son las típicas del piso zoogeográfico Templado (Albuja, 2001). En el área de influencia se pueden clasificar a los mamíferos en cinco grupos alimenticios; el gremio que presentó el mayor número de especies son los Herbívoros con el 30%; seguido por Carnívoros, Omnívoros y Nectarívoros con el 20%; y, finalmente los Insectívoros con un 10%.

**Gráfico 35:** Gremios alimenticios de las especies registradas en Gañadel, parroquia Cumbe




### 2.5.5.1.4 Especies de mastofauna Endémicas y Amenazadas

Luego de las evaluaciones, en el APM Gañadel no se han registrado Especies Endémicas para el Ecuador.

Por otro lado, se han registrado tres especies con alguna Amenaza, lo que representa el 9% del total de especímenes encontrados; esto de acuerdo a las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) a nivel nacional asignada para las especies.

**Tabla 17:** Lista de especies con algún rango de Amenaza. UICN - EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación Menor, DD: Datos Insuficientes.

| **Estatus Nacional** | |
|---|---|
| *Lycalopex culpaeus* | VU |
| *Odocoileus virginianus* | VU |
| *Mazama rufina* | NT |

### 2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB)

La valoración de este índice se ha obtenido en base a los parámetros de Diversidad, Endemismo y Amenazas de los diferentes grupos evaluados. La escala de valores asignados a los criterios es de 1 a 3; siendo 3 el valor que corresponde a los sitios que presentan mayor importancia en función de los criterios escogidos (Diversidad, Endemismo y Amenazas), y 1 a los que presentan situaciones comunes o de menor relevancia. En la zona se evidencia la reducción de la cobertura vegetal, lo que ocasiona a su vez la alteración de los hábitats y por ende la diversidad.

**Tabla 18:** Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados

| **ZONAS DE VIDA** | **FLORA** | | | **MASTOFAUNA** | | | **AVIFAUNA** | | | **HERPETOFAUNA** | | | **PUNTAJE** | **ORDEN DE PRELACIÓN** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **D** | **E** | **A** | **D** | **E** | **A** | **D** | **E** | **A** | **D** | **E** | **A** | | |
| Gañadel-Cumbe | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 29 | Medio |

D= Diversidad
E= Endemismo
A= Amenazas

3= Importancia Alta
2= Importancia Media
1= Importancia Baja

## 2.6 RECURSOS TURÍSTICOS

La zona presenta recursos potenciales a nivel de los ecosistemas de Bosque Nativo y Páramo; además de importantes sitios catalogados como manifestaciones culturales, que reflejan a través del tiempo las huellas del pasado.

Los sitios y senderos han sido identificados con el apoyo de personas conocedoras del área, destacándose para este caso la participación del Señor Jaime Chinchilima Pesántez[1], quien ha manifestado el interés de resaltar los rasgos naturales y culturales que caracterizan en general a la parroquia de Cumbe. En este sentido, para el recorrido y georeferenciación de estos lugares se han empleado herramientas como los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), dentro del Sistema de Coordenadas UTM referidas al Datum WGS84; a continuación los accesos y sitios de interés se han caracterizado según la clasificación empleada en el manual del MINTUR.

[1] Jaime Chinchilima, ha escrito diferentes folletos y trípticos relacionados con la historia y los recursos culturales de la parroquia Cumbe.

**Tabla 19:** Clasificación de Recursos Turísticos para la zona de Gañadel, parroquia de Cumbe

| Categoría | Tipo | Subtipo | Atractivos |
|---|---|---|---|
| Recursos Atractivos Naturales y paisajísticos | Montaña | Cordillera | Mirador de Cumbe |
| | Ríos | Cascadas, cataratas o saltos | El Chorro de Cumbe |
| | Bosques | Páramo | Páramo de Cumbe |
| Manifestaciones Culturales | Monumentos Históricos | Sitios Arqueológicos, Zonas Arqueológicas, Conjuntos Aislados | Kallancas |

Fuente: Adaptado del Manual para la Clasificación de Atractivos Turísticos del MINTUR

### 2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales

#### 2.6.1.1 Mirador de Cumbe

**Ubicación:** Por lo general se pueden presentar diferentes lugares que pueden brindar las condiciones necesarias para una vista panorámica del paisaje de la zona. Para este caso, se ha valorado el recorrido que posiblemente encierra el camino del Inca, y que al mismo tiempo pueden ser aprovechados para observar la composición actual de los ecosistemas. En este ámbito, se encuentra un sitio ideal para este objetivo en las coordenadas (717607, 9651878) a una elevación inferior a los 3420 m.snm.

**Foto 9:** Vista de paisaje desde la zona alta, Suroeste del cerro Gañadel

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Considerando el inicio del recorrido desde el Centro Parroquial de Cumbe, se asciende por la vía hacia Cuenca-Loja, en una distancia de aproximadamente 6,7 Km, donde a partir de las coordenadas (719717, 9652698), a una elevación de 3000 m.snm, se ingresa al sector de Gañadel que forma parte del área a ser declarada de Protección Municipal. Desde este lugar el trayecto continúa hasta la altura de las antenas en las coordenadas (718498, 9649446) donde se ingresa hacia la derecha por una vía lastrada.

**Estado actual:** El estado físico de la zona denota una importante intervención antrópica, con la presencia de parches de vegetación nativa, por lo que el resto de cobertura y uso de

la tierra corresponde al establecimiento de pastizales naturales; sin embargo se destaca la importancia de los hábitats de especies de fauna silvestre que todavía caracterizan al lugar, por su diversidad y los Servicios Ambientales que presta a la población beneficiaria local y aledaña.

**Descripción del atractivo:** Se especifica por la presencia de parches de Bosque Nativo y pastizales que demuestran la intensidad de uso del suelo para actividades agropecuarias, a través de la cría de ganado lechero. Por otra parte el paisaje muestra un llamativo colorido no solo por su vegetación, sino también por las diferentes formas del relieve, donde afloran vertientes de agua hasta conjugarse en el río Gañadel.

#### 2.6.1.2 El Chorro de Cumbe

**Ubicación**: Este sitio se halla junto a la vía Cuenca-Loja, en las coordenadas (719061, 9649848) a una elevación comprendida entre los 3320 a 3340 m.snm.

**Foto 10:** Vista del "Chorro de Cumbe", vía Cuenca-Loja

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Desde el sector de Gañadel, ascendiendo por la vía Cuenca-Loja, se tiene que recorrer en vehículo una distancia de 4,5 Km. Por lo tanto el sitio resulta fácil para llegar, especialmente por la vía carrozable que circunda al atractivo.

**Estado actual:** Es un recurso que ha sido afectado por la construcción de la vía, pese a esta situación se presenta atrayente para las personas que viajan por esta zona, quienes suelen aprovechar un momento de descanso para disfrutar de la naturalidad del agua que fluye en forma de cascada, por lo que de allí surge su denominación, especialmente cuando se presenta la estación lluviosa, donde el caudal se incrementa, resaltando en este caso una mejor visibilidad del sitio.

**Descripción del sitio:** Se presenta ideal para tomar fotografías, tanto del lugar como también de sus alrededores y en la medida de lo posible disfrutar de un ligero baño con las frías aguas que descienden desde el Páramo hacia el Bosque Nativo, formando quebradas y ríos aguas abajo.

#### 2.6.1.3 Páramo de Cumbe

**Ubicación:** Se encuentra en la zona alta, y resulta con mejor visibilidad y facilidad de acceso en las coordenadas (717933, 9650197), a una altitud sobre el nivel del mar entre 3420 y 3440 m.snm.

**Foto 11:** Zona alta del cerro Gañadel, ecosistema de Páramo

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Igualmente se asciende por la vía Cuenca-Loja, luego a la altura de las coordenadas (718498, 9649446), donde se gira hacia la derecha por una guardarraya de vía lastrada, la misma que atraviesa este ecosistema descendiendo por el Bosque Nativo, la zona agropecuaria hasta nuevamente conectarse con el centro parroquial.

**Estado actual:** El ecosistema no presenta su naturalidad, en vista de que está siendo alterado en su contextura por factores antrópicos, como son el sobrepastoreo, los incendios forestales y la deforestación. Además se han establecido plantaciones forestales de pino (*Pinus patula*) con fines comerciales; las que están ocupando gran parte de este territorio considerado de extrema vulnerabilidad por sus condiciones propias de suelo, tipo cobertura vegetal y biodiversidad en general.

**Descripción del sitio:** Resulta ideal para disfrutar de momentos agradables al ambiente natural, así también se puede aprovechar para una compilación de fotografías del lugar y de su entorno, lo que destaca en primer plano la composición florística y la calidad del paisaje, que encierra una gran diversidad de fauna silvestre.

### 2.6.1.4 Kallancas

**Ubicación:** Se encuentran dentro de las coordenadas (718301, 9649463) en la cota sobre el nivel del mar a 3400 m.

**Foto 12:** Vista de estructuras construidas denominadas “Kallancas” o lugares de descanso

Fuente: Equipo Consultor, 2013; con el apoyo del señor Jaime Chinchilima P.

**Acceso:** Estos sitios se hallan un tanto distantes de los límites de la zona de estudio, esto es alrededor de 120 m. Pese a esta situación se han considerado en vista de que forman parte del denominado “Camino del Inca” que según relatos atraviesa gran parte del territorio en mención. Por lo indicado, para llegar al recurso se recorre la vía Cuenca-Loja, luego a la altura de las coordenadas (718498, 9649446), se ingresa al sitio, por lo que el trayecto en su totalidad tiene una distancia de 5,9 Km., considerando la partida desde el sector de Gañadel.

**Estado Actual:** Al parecer el desconocimiento del valor del recurso ha hecho que los habitantes-dueños de los predios hayan intervenido sobre estos sitios, causando un grave deterioro y pérdida de su estructura, por lo que en la actualidad son limitadas las evidencias de cuán importante e invaluable atractivo. A pesar de estos ambientes, todavía se pueden apreciar parte de las formas de construcción a manera de muros que encierran un lugar específico que posiblemente fue utilizado por los antepasados para algunos fines.

**Descripción del sitio:** Según Galarza (2007), citado por Chinchilima J. (2012), el Camino Transversal Andino, conocido también como el Qhapak Ñan, que en su prolijo significa “recorrido”, poseía una serie de lugares de alojamiento ó Tampu kuna (tambos), destinados para los funcionarios estatales, el Inka y su corte, y además para los caminantes del imperio denominados Purik-purina, que corresponde a un verbo kichwa, cuyo significado es caminar. Al respecto, estos lugares de alojamiento o Tambos, estuvieron distribuidos a lo largo de toda la amplia red del incario.

En este ámbito resulta evidente, el material empleado para la construcción de las Kallancas con su forma rectangular (eminentemente Inka), que corresponde a la mencionada jerarquía de un lugar de descanso; por consiguiente se sintetiza el condicionamiento de los factores que influyeron en la instalación y construcción de los Tampus, por lo que dependieron de la disponibilidad de agua, productividad de los terrenos circundantes, proximidad de poblaciones locales, facilidad para continuar con el viaje, cercanía de alguna obra local, requerimientos para la caravana de llamas, entre otros factores (Hyslop, 1991; citado por Chinchilima J, 2012).

# CAPÍTULO V

## 3. Zonas de vida de las Áreas Protegidas Municipales

El ámbito ecosistémico donde se emplaza el área estudiada se ha analizado a partir de los trabajos de Sierra (1999) y el Ministerio del Ambiente (Báez *et al.*, 2010) como marco para comprender su dinámica. Así se puede definir que se considera una zona de vida para los dos autores mencionados; por lo que la denominación de acuerdo a estos autores corresponde a Bosque Siempreverde Montano Alto, difiriendo en el contenido conceptual.

### 3.1 Bosque Siempreverde Montano Alto (Sierra, 1999)

Se extiende desde los 2800 hasta los 3100 m.snm en la cordillera. El bosque siempreverde montano es similar al bosque nublado en cuanto a la cantidad de musgo y plantas epífitas. Se diferencia por un suelo generalmente cubierto de una densa capa de musgo y árboles que tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la base y algunos muy inclinados hasta casi horizontalmente. Incluye la “Ceja Andina” o vegetación de transición entre los bosques montano-altos y el páramo, donde ocasionalmente se encuentran árboles de los géneros *Oreopanax, Polylepis, Buddleja* y *Miconia,* entre otros.

### 3.2 Bosque Siempreverde Montano Alto (Báez *et al.*, 2010)

Generalmente densos y con dos estratos leñosos, abundantes epífitas y musgos. Crecen en laderas montañosas con suelos bien drenados, en rangos de altitud desde los 2600 a 2800 y desde los 3000 a 3500 m.snm. Presenta un bioclima pluvial, el termotipo es supratropical a mesotropical y el ombrotipo húmedo a hiperhúmedo. La altura del dosel es usualmente más baja que en los bosques de menor altitud y varía entre 8 a 10 m. Los troncos de los árboles son gruesos y bifurcados; muchos de ellos presentan raíces adventicias, como en el caso de *Clusia flaviflora* (Clusiaceae). En estos bosques la diversidad florística de briofitas y epífitas es superior que en los bosques de neblina montanos. Antagónicamente, la diversidad de epífitas vasculares disminuye, en gran parte esto podría deberse a que existiría un límite de distribución altitudinal de los polinizadores de estos grupos.

# CAPÍTULO VI

## 4. PLAN DE MANEJO

### 4.1 Visión

El APM de “Gañadel” se ha convertido en un sitio de protección y conservación de los recursos naturales, de regulación del ciclo hidrológico, de dotación de Servicios Ambientales, y promueve su uso racional para favorecer el desarrollo socioeconómico de los pobladores que conviven con estos ecosistemas.

### 4.2 Misión

Procurar la conservación de la integridad ecológica y la biodiversidad de los ecosistemas, aplicando las normativas y políticas de conservación desarrolladas en el PMI, y que de alguna manera se encuentran articuladas al modelo del PODT del cantón Cuenca.

### 4.3 Horizonte del Plan

Para la elaboración del PMI se han considerado los aspectos sociales y ambientales regidos a las políticas institucionales, estableciéndose para el caso un horizonte general encaminado a la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, los que se encuentran vinculados al desarrollo sustentable y sostenible de la población beneficiaria; por lo que se requiere del acompañamiento de actores estratégicos, especialmente de instituciones que aporten a la consecución de la visión del Plan.

En virtud de lo expuesto y con la finalidad de alcanzar el cumplimiento de los objetivos y metas del PMI, se estima que este tendrá una duración de un periodo aproximado de 15 años, sin descartar la posibilidad de que sea reformulado ó reajustado en función del tiempo y de las circunstancias.

### 4.4 OBJETIVO GENERAL

Promover el uso racional de los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, mediante la delimitación de zonas potencialmente homogéneas, para disminuir la degradación ambiental, con miras en la contribución de la mejora en la calidad de vida de los habitantes de las comunidades beneficiarias.

#### 4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la situación actual de los recursos naturales, en los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de la zona de Gañadel.

- Identificar, caracterizar y delimitar unidades de manejo homogéneas, en función de sus potencialidades y limitaciones técnicas, sociales y ambientales.
- Promover la cooperación de instituciones locales y nacionales para el intercambio de experiencias y apoyar al cumplimiento de los propósitos del Plan.
- Motivar la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes en la gestión para la difusión sobre la importancia socioeconómica que representan las APMs.
- Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que contribuyan al incremento de la productividad agropecuaria en la zona.
- Impulsar el desarrollo del conocimiento técnico-científico interdisciplinario, para que sea aplicado al manejo y conservación de los ecosistemas naturales y su biodiversidad.

## 4.5 ZONIFICACIÓN

### 4.5.1 Criterios

Para la definición de las zonas homogéneas se han analizado los aspectos sociales, legales, técnicos y ambientales concernientes al área de estudio; al respecto se ha enfatizado en la parte social y técnica.

**Técnicos:** Esta considerada la clasificación de la cobertura vegetal y la topografía del sitio, con las respectivas derivaciones de las pendientes. El primero de los parámetros, al ser evaluado permite conocer la composición florística, además del grado de intervención al que está siendo sometida el área. En segundo plano, las condiciones topográficas coadyuvan a definir la aptitud de la tierra; es decir los suelos formados en pendientes suaves tienen mejores condiciones físicas y químicas, al contrario los perfiles desarrollados en topografías onduladas, suelen ser poco profundos y por consiguiente su aptitud es limitada, siendo en este caso la conservación una de las mejores alternativas.

**Sociales:** Es importante que exista una interrelación entre los beneficiarios/as directos y los demás actores involucrados en el desarrollo del Plan; con lo cual los procesos se hacen sostenibles en el tiempo, en especial cuando inicia la fase de ejecución, donde se requiere de la participación activa de los involucrados. Con estos antecedentes, se pueden conseguir la misión y visión del Plan, lógicamente orientadas hacia el Desarrollo Local del territorio.

En lo que corresponde a los aspectos legales y ambientales, algunas de las especificaciones se hallan descritas en normativas y leyes del Estado, por lo que

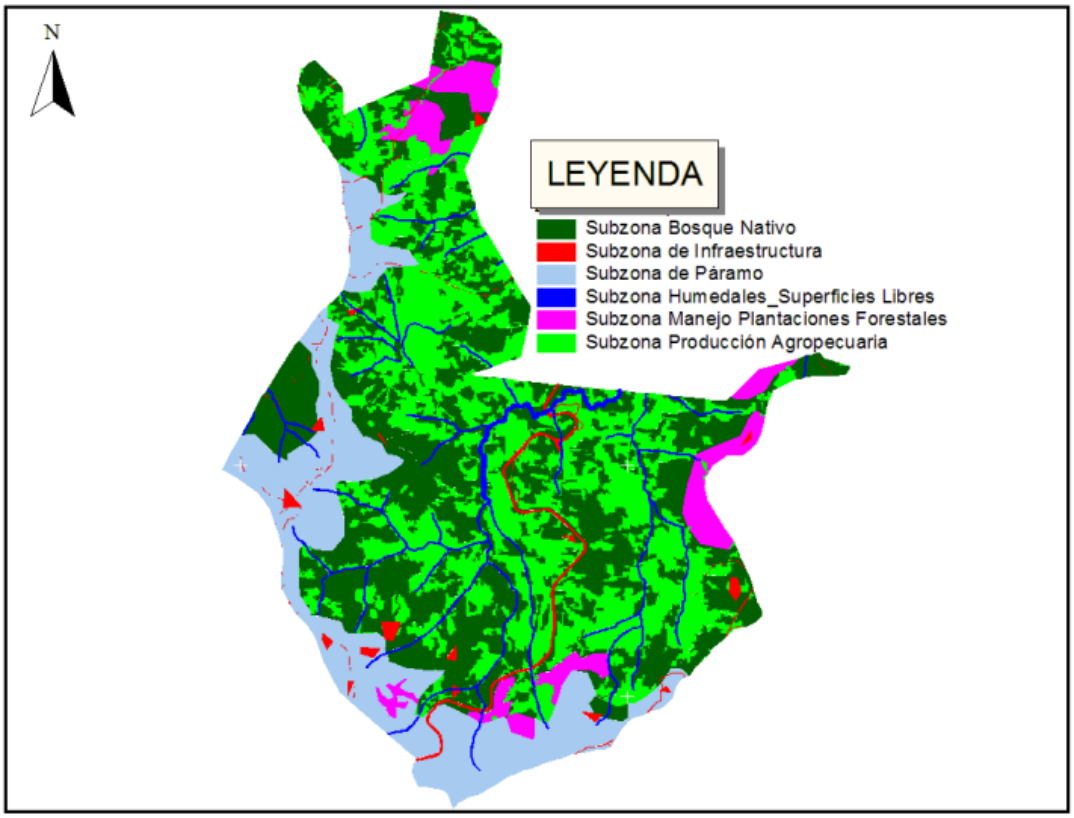
corresponde a las instituciones competentes, el dar a conocer a los beneficiarios/as, con la finalidad de facilitar su aplicación en el entorno socioambiental propuesto como APM.

## 4.6 CATEGORIAS

Se ha aplicado la Norma 039 propuesta por el MAE, la cual menciona en el capítulo II Plan de Manejo Integral, artículo 7, que para la elaboración de los PMI, se sugiere la definición de unidades de manejo con características y objetivos especiales; por lo tanto aplicando esta Norma, la delimitación de áreas homogéneas en el predio de "Gañadel-Cumbe", ha resultado en tres zonas: Zona de Protección Permanente (ZPP), Zona de Otros Usos (ZOU) y la Zona para Manejo de Bosque (ZMB), (ver figura 7).

Una vez delimitadas las zonas, ha sido necesario determinar también subzonas, las mismas que priorizan el manejo adecuado de los recursos por parte de los productores, a fin de obtener márgenes aceptables de productividad en cada uno de los sistemas y unidades de producción, con énfasis en la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas del área.

**Figura 7:** Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para el área de Gañadel, parroquia Cumbe.

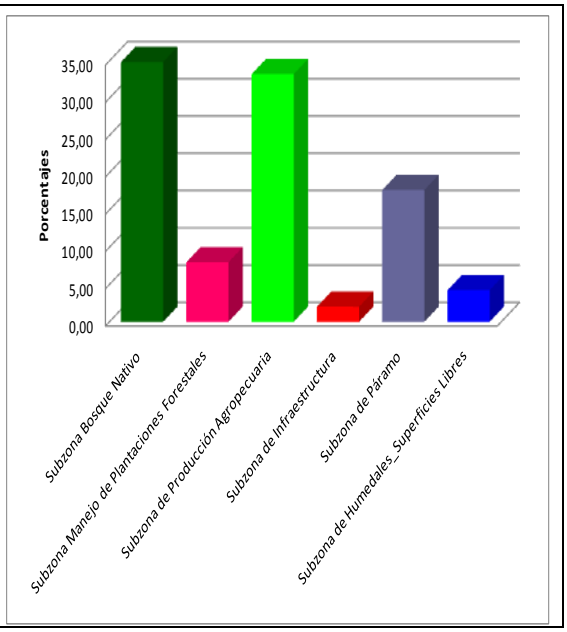



En términos generales evaluando la zonificación, se tiene que la Zona para Manejo de Bosque (ZMB) alcanza una superficie aproximada de 699,39 hectáreas, lo que representa al 42,83% de la superficie total; cabe mencionar que en esta área también están incluidas las plantaciones forestales comerciales, especialmente de pino, inclusive algunas de ellas están

formando pequeños parches al interior del ecosistema de páramo. Seguidamente se halla la Zona para Otros Usos (ZOU), la que tiene una extensión de 575,6 hectáreas, ocupando en su totalidad el 35,25% del territorio evaluado; aquí se incluyen las subzonas de producción agropecuaria e infraestructura. Finalmente la Zona de Protección Permanente (ZPP) tiene un área de 357,92 hectáreas, las cuales involucran al 21,92% del predio de Gañadel.

**Tabla 20:** Resumen de resultados de zonificación para el predio de Gañadel, parroquia Cumbe.

| ZONA | Subzona | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| **Zona para Manejo de Bosque (ZMB)** | Subzona de Bosque Nativo | 568,96 | 34,84 |
| | Subzona de Manejo de Plantaciones Forestales | 130,43 | 7,99 |
| **Zona para Otros Usos (ZOU)** | Subzona de Producción Agropecuaria | 542,61 | 33,23 |
| | Subzona de Infraestructura | 32,99 | 2,02 |
| **Zona de Protección Permanente (ZPP)** | Subzona de Páramo | 288,71 | 17,68 |
| | Subzona de Humedales_Superficies Libres | 69,21 | 4,24 |
| **TOTAL** | | **1632,91** | **100** |




### 4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP)

En esta zona se encuentran las áreas a lo largo de los ríos, o de cualquier curso de agua permanente, por lo que considera el nivel más alto de las aguas en la época de creciente, en faja paralela a cada margen. Comprende también el ecosistema de Páramo, el cual cumple funciones ambientales específicas; además de brindar los hábitats adecuados para el desarrollo de importantes comunidades de flora y fauna silvestres.

#### 4.6.1.1 Subzona de Páramo (ZPP_SzP)

Esta subzona ocupa un rango altitudinal comprendido entre los 3340 a 3460 m.snm., lo que ocasiona la predominancia de temperaturas bajas, las mismas que oscilan con valores de 7,8 a 8,7 ºC. Alcanza una extensión aproximada de 288,71 hectáreas, lo que representa al 17,68% de la superficie evaluada (ver foto 13).

Principalmente estas características hacen que en el área existan vientos fuertes, fríos intensos y una alta irradiación solar, situaciones propias de este tipo de ecosistemas; así mismo el Periodo de Crecimiento (PDC) resulta un tanto limitado debido a que las bajas temperaturas inciden desfavorablemente en los cultivos.

Los tipos de suelos que dominan el sitio corresponden a los Andosoles, según la Base de Referencia Mundial (*WRB*). Estos perfiles generalmente se caracterizan por ser ácidos (pH < 5), lo que limita la aptitud agrícola, debido a la existencia de una fuerte fijación del fósforo, haciendo que la disponibilidad para los cultivos no sea suficiente. Al contrario se destacan importantes propiedades hidrofísicas que determinan la regulación del ciclo hidrológico, proveyendo del recurso hídrico a las comunidades directamente involucradas, así como de aquellas que se encuentran fuera de la APM.

Cabe mencionar que en la subzona existen plantaciones forestales de pino y también se están estableciendo pastizales cultivados, con especies forrajeras de rye grass, trébol y pasto azul; esta situación amerita la rehabilitación del área para que cumpla con sus funciones ambientales.

El **objetivo** de esta zona es conservar la biodiversidad de la integridad ecológica, y su función provisionar de Servicios Ambientales; además de la conservación del suelo, la flora y la fauna silvestre.

**Foto 13:** Zona de Protección Permanente, Subzona de páramo, Gañadel-Cumbe.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Proponer y/o establecer acuerdos de cooperación a través del Programa Socio Bosque, el mismo que es impulsado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), con lo cual los beneficiarios/as podrán recibir un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

- El desarrollo de actividades de investigación científica, para lo cual previamente deberán ser aprobadas y reglamentadas en función de las normativas vigentes y las autoridades ambientales competentes.

- La realización de actividades de ecoturismo rural controlado, que permitan difundir la existencia de recursos y atractivos turísticos; además de priorizar temas educativos, ambientales y culturales que fomenten la conservación de la biodiversidad de la zona.

- La rehabilitación ecológica de funciones en aquellas áreas intervenidas ya sea con plantaciones de pino o mediante pastizales cultivados; para lo cual se deberá favorecer la regeneración natural evitando la deforestación y el sobrepastoreo.

- Impulsar la recuperación y/o regeneración de la cobertura vegetal, en los espacios que han sufrido alteraciones por incendios forestales y sobrepastoreo; además de las zonas consideradas de alto valor ecológico, territorios con pendientes superiores al 50%, y márgenes de ríos, quebradas y lagunas, trabajos que tendrán como objeto la formación y potenciación de las comunidades vegetales naturales propias del área.

- Favorecer la regeneración natural, especialmente en las áreas de bosque ripario, impulsando medidas de revegetación que a su vez precautelen la integridad del paisaje natural.

- La señalización y difusión sobre la importancia ambiental del área, como es la provisión de Servicios Ambientales, tanto para las comunidades localizadas al interior del APM y demás sectores aledaños.

Acciones condicionadas:

- El uso recreativo público de cursos fluviales y lagunas, en lugares menos frágiles desde el punto de vista ecológico, para lo cual se deberá coordinar con las Autoridades competentes.

Acciones prohibidas:

- La recolección, daño o tala de especies vegetales, y la alteración de sus hábitats en áreas protegidas y de alto valor ecológico, sin autorización de los organismos de control competentes.

- La introducción y repoblación con especies vegetales exóticas, entendiéndose a estas a las especies que no pertenezcan o hayan pertenecido históricamente a este ecosistema.

- La destrucción o deterioro irreversible de la fauna silvestre, destrucción de madrigueras y nidos, así como el tráfico, manipulación y comercio de crías y adultos.

- La implementación de actividades agropecuarias, las cuales ocasionan deterioro y pérdida irreversible de las propiedades hidrofísicas del suelo; además de la destrucción de la vegetación herbácea, arbustiva y leñosa.

- La alteración de las condiciones naturales de los cauces, humedales, lagos, lagunas y complejos lagunares. No se podrá alterar sus condiciones físicas o realizar canalizaciones permanentes o dragado. Se exceptúan las adjudicaciones debidamente autorizadas y justificadas por su interés público o cuando exista riesgo para personas o bienes por desbordamientos. En estos casos deberá realizarse el correspondiente estudio de impacto ambiental, y ser aprobado por la autoridad competente.

- La realización de deportes extremos, en los que se emplean vehículos motorizados, cuya tracción ocasiona alteración de los ecosistemas y destrucción de los perfiles de suelo.

#### 4.6.1.1.1 Subzona de Humedales_Superficies Libres [ZPP_SzH (sl)]

El área que ocupa esta subzona es de aproximadamente 69,21 hectáreas, lo que significa el 4,24% del total de la APM; en este caso se incluyen los cuerpos de agua, como las lagunas que por su extensión pueden fácilmente ser observadas por medio de imágenes; no obstante los ríos y quebradas, a pesar de encontrarse dentro de esta categoría de zonificación, se dificulta la visibilidad debido a la presencia de bosques riparios en las márgenes de los cursos de agua (ver foto 14).

Las principales fuentes de agua, se localizan en un rango de altitud comprendido entre los 2920 a 3420 m.snm. Esta circunstancia hace referencia al origen de las vertientes, que ocurre en el páramo y la desembocadura que se produce luego de atravesar el bosque nativo hasta formar cauces de superior amplitud. En este contexto, la temperatura del ambiente varía desde 8,1 a 11,8 ºC; lo que demuestra la presencia de climas fríos.

El **objetivo** de la zona es precautelar la calidad de los ecosistemas acuáticos; asimismo la función de provisión de Servicios Ambientales, especialmente el recurso hídrico en calidad y cantidad.

**Foto 14:** Subzonas de superficies libres, zona de Gañadel, parroquia Cumbe.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La fomentación de actividades de investigación científica en lagunas, quebradas y ríos, para lo cual se deberá solicitar el permiso de prospección al Ministerio del Ambiente.
- El desarrollo de actividades referentes a la recreación, ecoturismo rural y la pesca artesanal; además del aprovisionamiento de agua para la adecuación de piscícolas sostenibles.
- La promoción de campañas de sensibilización y educación ambiental, que incidan en la reducción de los índices de contaminación en fuentes y cursos de agua.
- El mantenimiento y/o enriquecimiento de los bosques riparios, con la finalidad de mantener el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.

Acciones condicionadas:

- La construcción de redes de alcantarillado para la eliminación de desechos sólidos, especialmente en áreas expuestas a expansiones poblacionales, con lo cual se evitaría que las aguas servidas vayan directamente a los cursos de agua.

Acciones prohibidas:

- La contaminación y/o alteración de los ecosistemas acuáticos, ya sea por intervención en los cauces normales de ríos y quebradas ó por el empleo de productos peligrosos o pesticidas de categoría Ib o franja roja.

- La contaminación del agua con desechos inorgánicos (plásticos, fundas, botellas) e orgánicos, debido a que no solo alteran la calidad del agua sino también producen obstrucciones de los cauces, lo que dificulta el normal flujo del agua.

### 4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB)

En esta zona se hallan incluidas las áreas de vegetación nativa intervenida por acciones antrópicas de tala, principalmente para el establecimiento de pastizales naturales y cultivados. A pesar de esta característica, el área resulta ser un importante hábitat para el desarrollo de significativas comunidades de fauna silvestre, algunas de ellas catalogadas en categoría de Endemismo y Amenaza; por lo tanto resulta apropiada la implementación de estrategias de conservación de los ecosistemas, favorables para el ambiente y las comunidades asentadas al interior del APM.

Se han incluido también en esta zona a las plantaciones comerciales de pino, las que en pequeños bosquetes están formando parte de este ecosistema.

#### 4.6.2.1 Subzona de Bosque Nativo (ZMB_SzN)

La subzona tiene una extensión de 568,96 hectáreas, resultando el área con superior extensión dentro del territorio evaluado. El rango de altitud oscila entre los 2920 a 3400 m.snm, lo que denota la presencia de temperaturas bajas, llegando alcanzar valores promedios de 8,2 a 11,5 ºC.

El tipo de vegetación determina la existencia de bosques de niebla ó altoandinos, los mismos que constituyen ecosistemas forestales con una flora y una estructura características; por lo que la precipitación total que llega al interior del bosque suele verse significativamente incrementada por el aporte de la niebla que es interceptada por la vegetación (precipitación horizontal). Al compararse con los húmedos sistemas forestales de tierras más bajas, los bosques nublados presentan árboles de menor tamaño, haciendo que se incremente la densidad de los tallos; en este caso los árboles dominantes del dosel generalmente exhiben troncos y ramas retorcidos o tortuosos, con hojas más pequeñas y coriáceas.

La presencia de niebla en los bosques altoandinos modifica la mayoría de las variables que intervienen en el balance hídrico de estos ecosistemas; es así que disminuye la radiación solar, aumenta la humedad relativa y se reduce la evapotranspiración y el déficit de vapor de

agua en el aire (Frumau *et al.,* 2006; Bruijnzeel, 2004; Gonzáles, 2000; Cavelier y Peñuela, 1990; Herrmann, 1970); citado por Tobón C, (2009).

Los tipos de suelos dominantes corresponden a los Haplic Acrisol, perfiles que se caracterizan por un mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en los horizontes superficiales como resultado de procesos pedogenéticos (migración de arcilla) que promueven la formación de un horizonte arcilloso en el subsuelo. Por lo general los acrisoles a determinadas profundidades tienen una baja saturación de bases y arcillas de baja actividad.

Respecto al manejo de estos perfiles, la preservación de las capas superficiales con alto contenido de materia orgánica resulta fundamental para prevenir los efectos erosivos; por el contrario la deforestación acarrea hacia la pérdida de la fertilidad natural de estos suelos.

El **objetivo** de esta zona es conservar y proteger los recursos hídricos, florísticos y faunísticos; además de las funciones de dotación de Servicios Ambientales, regular el ciclo hidrológico y mantener la calidad paisajística.

**Foto 15:** Presencia de vegetación nativa, zona de Gañadel, parroquia Cumbe.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La ejecución de planes de protección y recuperación de especies en peligro de extinción, amenaza o vulnerabilidad, así como mecanismos técnicos y jurídicos para controlar e impedir la introducción de especies exóticas en áreas de importancia ecológica.
- El ejecución de programas de investigación y monitoreo ambiental, que incentiven el conocimiento de la hidrología de los bosques altoandinos, con lo cual se puedan obtener

bases técnicas para justificar la conservación y restauración de los ecosistemas intervenidos.

- La promoción y ejecución de proyectos de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), para motivar el buen uso y protección de los bosques nativos.
- La recuperación de la vegetación nativa intervenida, a través de intervenciones silviculturales y reforestación; que son actividades que tendrán que ser planificadas y/o aprobadas por los organismos competentes.
- El aprovechamiento sostenible de los beneficios del bosque, como puede ser la recolección de plantas medicinales y la cosecha de especies empleadas en la fabricación de artesanías.
- La ejecución de convenios de cooperación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), por los cuales los beneficiarios/as podrán recibir un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

Acciones condicionadas:

- El aprovechamiento no sostenible de posibles especies de plantas clasificadas como medicinales, y que además hayan sido catalogadas en estado Endémico ó de Amenaza.

Acciones prohibidas:

- La reducción de masas forestales existentes, así como la destrucción de cercas vivas y cortinas vegetales rompevientos, que son utilizadas por la fauna para el tránsito, como hábitat y alimentación.
- El cambio en el uso del suelo, ya sea para pastos o cultivos, por la razón de que se producen cambios significativos en el régimen hidrológico de las microcuencas.
- La cacería, recolección, captura, transporte y tráfico de animales que se desarrollen en este tipo de ecosistemas y hábitats.
- La tala de la vegetación nativa para el aprovechamiento de la madera, ya sea para fines comerciales o de construcción.

#### 4.6.2.2 Subzona para Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPF)

El área comprende plantaciones forestales comerciales de pino (*Pinus patula*), las que se han establecido al interior del bosque nativo, incluso en el páramo. Lo que hace que estos ecosistemas se vean alterados en sus funciones, especialmente en la dotación de servicios

ambientales y el mantenimiento de los hábitats para el desarrollo de la fauna silvestre (ver foto 16).

El área tiene una superficie de 130,43 hectáreas, lo que significa el 7,99% de la superficie total. Además se encuentra dentro de un rango de altitud entre los 3120 a 3460 m.snm., por lo que las temperaturas son relativamente bajas, las cuales alcanzan valores promedios de 7,8 a 10,3 ºC.

Los principales grupos de suelos están integrados por los Ferralic Umbrisol, según la clasificación de la Base de Referencia Mundial (*WRB*). Estos perfiles contienen un alto contenido de materia orgánica en los horizontes superficiales, son ácidos (pH < 5), entre otras propiedades químicas que limitan la aptitud de uso. Por otra parte la presencia de pendientes muy altas hace que sean muy susceptibles a la activación de los fenómenos erosivos, siendo en este caso una de las mejores opciones de manejo la conservación de la vegetación.

El **objetivo** de esta zona es recuperar las funciones ecológicas de Servicios Ambientales, a través del aprovechamiento paulatino de los árboles que han alcanzado su madurez comercial, y la regeneración natural de las especies nativas.

**Foto 16:** Zona de plantaciones forestales de pino (*Pinus patula*)

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- El manejo silvicultural de las plantaciones establecidas, especialmente para favorecer la regeneración natural de las especies nativas.
- El aprovechamiento comercial de la madera, favoreciendo la regeneración natural de las especies nativas en las zonas intervenidas.

- La elaboración y ejecución de programas de corta para el aprovechamiento de la madera de acuerdo a las normas legales vigentes, que permitan la obtención de la licencia de aprovechamiento forestal maderero otorgada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Acciones condicionadas:

- La regeneración de las especies forestales comerciales, en vista de que compiten por luz y nutrientes con las especies nativas.

Acciones prohibidas:

- El establecimiento de nuevas plantaciones forestales con fines comerciales en áreas consideradas de extremada fragilidad ambiental, como son los ecosistemas de páramo y bosques nativos.

### 4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU)

En esta zona se encuentran las áreas que están siendo empleadas en la generación de actividades productivas para los agricultores dedicados a la producción agrícola y pecuaria, resultando con superior incidencia los pastizales (naturales y cultivados), los mismos que abastecen a los sistemas de crianza, compuestos de ganado bovino, equino y ovino.

Existen también pequeñas parcelas destinadas al cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), producción cuyo destino es el autoabastecimiento familiar.

#### 4.6.3.1 Subzona de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa)

La subzona logra una extensión de 542,61 hectáreas, lo que representa al 33,23% del total de área evaluada. El rango de altitud se halla alrededor de los 2920 a 3360 m.snm., por lo que las temperaturas oscilan con valores promedios de 8,5 a 11,8 ºC.

La vegetación predominante está compuesta de pastizales naturales y cultivados, con especies de trébol, kikuyo, pasto azul, rye grass y holco. En cuanto al manejo de estos sistemas de producción, consiste en la incorporación de fertilizantes de naturaleza orgánica, en base a estiércoles de gallinaza y pollinaza.

Los grupos de suelos que ocupan la mayor parte del territorio corresponden a los Ferralic Umbrisol, los mismos que químicamente tienen un alto contenido de materia orgánica, baja disponibilidad de Fósforo, pH menores a 5, entre otros factores que condicionan la aptitud agropecuaria; sin embargo es necesario efectuar enmiendas para favorecer la actividad microbiológica y la disponibilidad de los nutrientes para las plantas. En este sentido, las

pendientes son altas, por lo que es fundamental la implementación de medidas de manejo y conservación de suelos que reduzcan los efectos de erosión y pérdida de suelo.

El **objetivo** de la zona es garantizar la seguridad alimentaria y la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria, a través del manejo óptimo de los recursos naturales y el ordenamiento del territorio.

**Foto 17:** Área de pastizales naturales y cultivados, zona de Gañadel de la parroquia Cumbe.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La implementación de sistemas agroforestales, que constituyen asociaciones diversas de árboles, arbustos y cultivos, sobre todo en terrenos entre el 30 al 50% de pendiente.
- La ejecución de proyectos de producción agrícola y de crianza sostenibles, con el fin de garantizar la integridad de los ecosistemas.
- El desarrollo de actividades de capacitación y la asistencia técnica, para la obtención de mejores índices de productividad, con enfoque de aprovechamiento sostenible de los recursos.
- El empleo de métodos de riego presurizados, que optimicen el uso y eficiencia del agua de riego, así como la reducción de los efectos erosivos y la pérdida de la fertilidad natural del suelo.
- La difusión y señalización del área, como alternativas para propiciar la importancia ambiental y las limitantes sociales, técnicas y ambientales que presentan las APMs.

- La ejecución de programas y proyectos productivos a nivel de finca, los mismos que empleen insumos locales, para promover la reducción de los costos de producción y precautelar la salud de los ecosistemas.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías carrozables existentes, para las cuales previamente deberán regirse a las normativas impuestas por las autoridades ambientales competentes.
- Acciones prohibidas:
- La expansión de las áreas agrícolas actuales, sobre terrenos de bosque y otra vegetación leñosa, terrenos con pendientes mayores al 50%, y áreas de alto valor ecológico.
- El pastoreo de ganado vacuno y equino sobre terrenos con pendientes mayores al 50%, sobre áreas protegidas, y de alto valor ecológico como: áreas de bosque y chaparros con especies nativas y sobre márgenes de protección de ríos y quebradas.
- El empleo de productos y/o plaguicidas considerados peligrosos para la salud de las personas y los ecosistemas en general, como son aquellos de categoría Ib o franja roja.
- La expansión de la frontera agrícola y la construcción de urbanizaciones que provocaría fuertes presiones al suelo, pérdida de la vegetación nativa y la fragmentación de los hábitats naturales.

#### 4.6.3.2 Subzona de Infraestructura (ZOU_SzIn)

La subzona tiene una extensión de 32,99 hectáreas, lo que corresponden al 2,02% del total de la APM, y se distribuye en formas de uso del suelo en vías, construcciones rurales y demás edificaciones que forman parte del territorio (ver foto 18). Se encuentra comprendida dentro de un rango de altitud de 2960 a 3460 m.snm.

El **objetivo** de esta área es promover el ordenamiento respecto a la construcción de edificaciones e infraestructuras, las que deberán ubicarse fuera de posibles riesgos geológicos y alteraciones ocasionadas por la activación de fenómenos naturales.

**Foto 18:** Infraestructura de viviendas y apertura de vías en determinados sitios

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La dotación de servicios básicos, como la evacuación de aguas servidas, para el caso de nuevas edificaciones, a fin de evitar la contaminación de cuerpos y cursos de agua.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías existentes, y sobre todo en aquellas áreas identificadas como vulnerables física y ambientalmente, como son los páramos, en pendientes escarpadas, y áreas de bosque nativo, considerados ecosistemas de alta diversidad de flora y fauna silvestre.

Acciones prohibidas:

- La contaminación de las fuentes de agua y demás áreas naturales, con desperdicios y desechos orgánicos e inorgánicos, los que suelen ocasionar niveles de alteración a los ecosistemas.

# CAPÍTULO X

## 5. PROGRAMAS Y PROYECTOS

### 5.1 Programa de producción agropecuaria

De acuerdo a los resultados del diagnóstico biofísico del APM de “Gañadel”, se ha podido evidenciar zonas donde se albergan una diversidad de flora y fauna silvestre; sin embargo hay que destacar también sitios donde se han implementado parcelas productivas, ya sea para el desarrollo de cultivos como también para el manejo de sistemas de crianza, como son los bovinos, equinos, ovinos y animales menores que de alguna manera contribuyen al mejoramiento de la economía de las familias asentadas en el área.

Esta información recopilada ha servido para identificar líneas de acción enfocadas al desarrollo sostenible, en este caso se busca mejorar los sistemas de producción con énfasis en el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales.

#### 5.1.1 Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones beneficiarias del APM, a través del incremento de la producción y productividad en la zona de producción agropecuaria, bajo el enfoque de sostenibilidad y uso eficiente de los recursos.

#### 5.1.2 Objetivos específicos

- Optimizar los recursos disponibles en el APM, a través de la tecnificación de la producción agropecuaria, capacitación y asistencia técnica, para mejorar los índices de producción y productividad de la zona.
- Articular el Plan de Manejo a la propuesta del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Cuenca, para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, físicos, humanos y socioeconómicos.
- Mejorar las condiciones socioeconómicas de las comunidades beneficiarias, a través de la diversificación de la producción y el empleo de tecnologías apropiadas, para mantener la integridad de los ecosistemas presentes en el territorio.

#### 5.1.3 Estrategias

- Establecer calendarios de planificación para la producción agropecuaria (siembra, labores culturales, cosecha), acordes con la disponibilidad de la oferta y la demanda de los mercados locales y nacionales.

- Crear valor agregado a la producción, con enfoque sostenible para satisfacer la demanda de nuevos mercados.

- Obtener una producción de calidad, a través de un manejo técnico de cultivos y sistemas de crianza, para ganar espacios de competitividad que satisfagan las exigencias de los mercados y que lideren nuevos canales de comercialización.

- Fortalecer y replicar los conocimientos locales, empleando estrategias de sostenibilidad social, técnica y ambiental.

### 5.1.4 Periodo de ejecución

Para la consecución de este programa se prevé una duración mínima de cinco años, lapso de tiempo que servirá también para evaluar los resultados alcanzados en los sistemas de producción a los cuales tienen acceso las poblaciones beneficiarias para la gestión y manejo de los componentes productivos en el APM.

### 5.1.5 Proyectos del programa

Se han identificado y elaborado participativamente proyectos productivos a nivel de perfil y factibilidad, por medio de los cuales se conseguiría el aprovechamiento sostenible de los recursos del área.

## 5.2 Programa de Desarrollo Comunitario y Educación Ambiental

En la actualidad la tendencia en el manejo de las áreas protegidas consiste en incorporar a sus habitantes en la gestión de manejo. Esta situación viene siendo una necesidad, en vista de que la mayor presión existente hacia los recursos naturales de las áreas, provienen de los grupos humanos asentados en estos sitios, quienes paulatinamente amplían la frontera agrícola; además de expansiones urbanísticas, por lo que en la mayoría de los casos resulta difícil la aplicación de las normativas por parte de las autoridades ambientales competentes.

Dentro de este contexto, el presente programa apunta a convertirse en una herramienta de interrelación entre el APM y las poblaciones que viven dentro y en las zonas de influencia. Esta interrelación debe darse en dos vías: la primera creando conciencia sobre las amenazas y problemas que enfrenta el área y cuál sería el papel de los habitantes para aminorar estas amenazas; y la segunda consiste en contribuir en el campo de la educación ambiental con los miembros de las comunidades de forma que se logre la sensibilización ambiental y sean estos los encargados de cuidar sus territorios conjuntamente con los recursos naturales asociados a ellos.

### 5.2.1 Objetivo general

Conseguir el apoyo de las poblaciones locales para el manejo del APM, y por consiguiente su conservación, mediante la implementación de estrategias de sensibilización ambiental, para garantizar la integridad ecológica de la zona.

### 5.2.2 Objetivos específicos

- Reducir las amenazas antrópicas hacia las zonas vulnerables, a través de la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Fomentar la sensibilización ambiental de la población directamente involucrada y demás personas aledañas, mediante procesos de difusión e información sobre temas de investigación, educación, conservación y monitoreo ambiental.
- Precautelar la biodiversidad ecosistémica, por medio de la implementación de proyectos de investigación científica, y la aplicación de las normativas de la zonificación.
- Lograr un cambio de actitud positiva por parte de las personas directamente beneficiarias y de aquellas que tienen alguna relación con el APM, para mantener la integridad biológica en el marco del desarrollo sustentable.

### 5.2.3 Estrategias

- Suscitar el cambio de actitudes y comportamientos en los integrantes de las comunidades del APM, por medio del conocimiento del valor de la biodiversidad y los ecosistemas existentes.
- Generar espacios de empoderamiento de los conocimientos ancestrales y la creación de nuevas alternativas técnicas aplicables al desarrollo sostenible, mediante la participación de los beneficiarios/as.
- Fomentar la creación de unidades demostrativas vinculadas con el manejo de los recursos naturales, la investigación, conservación de especies de flora y fauna, especialmente de aquellas que presentan grado de amenaza ó se encuentran en proceso de extinción.
- Emplear metodologías de aprendizaje y difusión de conocimientos a los beneficiarios/as, por medio de facilitadores y promotores locales capacitados en temas socioambientales.

### 5.2.4 Periodo de ejecución

Este programa tendrá una duración mínima de cinco años, los cuales se hallan incluidos dentro de un horizonte de 15 años que corresponde al PMI; en este tiempo se pretende restaurar y/o mantener la integridad ecológica de aquellas áreas que están soportando fuertes presiones antrópicas.

### 5.2.5 Proyectos del programa

Parte de este programa comprende la elaboración del perfil de proyecto sobre conservación de los recursos naturales para la población directa e indirectamente beneficiaria del APM de Gañadel, de la parroquia Cumbe.

## CAPÍTULO XI

## 6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI

El seguimiento y la evaluación constituyen herramientas fundamentales para la ejecución del Plan de Manejo del APM “Gañadel”, en vista de que permitirán determinar de forma objetiva el nivel de ejecución de los programas y actividades, así también el impacto sobre los objetivos previstos. Se debe mencionar que un adecuado seguimiento y evaluación beneficia el manejo adaptativo del área, al permitir identificar aciertos o errores de gestión, y replantear si fuese necesario, los objetivos planteados y las acciones necesarias para que estos sean alcanzados.

La práctica de la evaluación permanente va permitir tener un gran nivel de objetividad en la toma de decisiones, basándose en el conocimiento de los efectos (costo-beneficio), por lo tanto un aspecto muy importante es que se vaya adoptando en el área la conducta de transparencia en la rendición de cuentas, para de esta forma poder demostrar que los recursos públicos que administra el área están siendo usados de forma eficiente y responsable y así conseguir credibilidad social y el apoyo institucional.

Para el seguimiento del PMI, se pueden emplear los indicadores de impacto, con los cuales se monitoreará el impacto del Plan; es decir el grado en que se están alcanzando los objetivos planteados.

Aplicando el seguimiento de impacto, para el objetivo general y los objetivos específicos del Plan, se deberá diseñar una serie de indicadores de impacto objetivamente verificables, los mismos que puedan medirse de manera confiable y a un costo razonable. Por lo tanto este sistema deberá construirse a la brevedad posible, lo más adecuado sería durante el primer trimestre siguiente a la aprobación del Plan, basados en criterios técnicos y de amplia participación en coordinación con el GAD parroquial y demás entidades comprometidas con la conservación de la biodiversidad de la zona.

Los indicadores de impacto permitirán considerar la eficacia y viabilidad de los objetivos, y efectuar el seguimiento en su conjunto, para finalmente evaluar el éxito o no del Plan. Es conveniente que para cada indicador se especifique la periodicidad, el lugar, y la entidad responsable de su medición; en este sentido, el análisis periódico de los indicadores y su comparación con los valores establecidos como línea de base inicial, permitirá contrastar la eficacia de las diferentes medidas propuestas, y facilitará la retroalimentación del proceso y el manejo adaptativo en la gestión.

En la tabla siguiente se muestra un modelo de seguimiento basado en indicadores de impacto, concernientes a los objetivos específicos del Plan.

**Tabla 21:** Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI*

| **Objetivo Específico:** Motivar la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes en la gestión para la difusión sobre la importancia socioeconómica que representan las APM. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsable** | **Observaciones** |
| Se ha reducido la expansión de la frontera agrícola, así como los incendios forestales y el sobrepastoreo en la zona. | • Registros fotográficos.<br>• Informes semestrales de campo.<br>• Imágenes Satelitales.<br>• Memorias técnicas | Semestral | APM de Gañadel y sectores aledaños. | GAD Parroquial de Cumbe, MAE, CGA, otras. | La información es colectada de forma oportuna y eficientemente en periodos del año establecidos; luego es analizada por los técnicos designados al proyecto. |
| **Objetivo Específico:** Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que contribuyan al incremento de la productividad agropecuaria en la zona. | | | | | |
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsable** | **Observaciones** |
| Se han incrementado los índices de producción y productividad en el APM. | • Informes semestrales.<br>• Registros de beneficiarios/as participantes.<br>• Diversidad de parcelas productivas. | Semestral | APM de Gañadel y sectores aledaños. | GAD Parroquial de Cumbe, MAE, CGA, otras. | Información recopilada a nivel de unidades de producción y basada en testimonios reales de los beneficiarios/as. Luego es analizada y evaluada en base a criterios técnicos. |

*Este es un esquema de seguimiento ilustrativo, por lo tanto los indicadores correspondientes a cada objetivo deberán desarrollarse a la brevedad posible en coordinación con los organismos encargados del Seguimiento.

La evaluación de los indicadores también estará orientada a los componentes de flora y fauna, calidad biológica del agua, así como se efectuarán comparaciones con los resultados de análisis físicos-químicos de aguas y suelos. Respecto a las unidades de producción, estas serán sometidas a evaluaciones periódicas, a fin de determinar las condiciones de fertilidad del suelo, y así poder comparar la información antes y después de la ejecución del Plan.

Por otra parte, la evaluación de los impactos alcanzados; es decir en qué medida se han conseguido los objetivos del PMI, empleará el sistema de indicadores de impacto propuestos para el objetivo general y los objetivos específicos. Los resultados de esta evaluación van a resultar un tanto complejos de analizar, por lo que le corresponderá al GAD Parroquial efectuar reuniones a fines de cada semestre para definir el nivel de cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan.

## 6.1 Acuerdos y compromisos

Es importante que el Plan de Manejo alcance la sostenibilidad social, técnica y ambiental, por lo tanto es necesario que se efectúen los compromisos entre los beneficiarios/as directos, el GAD de la parroquia Cumbe, y las instituciones con jurisdicción y competencia en el área. A partir de este proceso se podrán ejecutar cada una de las actividades del PMI, para seguidamente conseguir los objetivos específicos, y el propósito de conservación para la declaratoria de APM.

Luego de haber establecido estas acciones, resulta viable que las zonas de manejo cumplan con los objetivos y funciones específicas, reguladas bajo las normativas de uso con enfoque de sostenibilidad ambiental que incida en precautelar la integridad de los ecosistemas de la zona.

Por lo expuesto, los beneficiarios/as directos contarán con una herramienta de planificación y gestión para el uso de los recursos, con énfasis en el aprovechamiento óptimo; además de la valoración ambiental por la provisión de Servicios Ambientales, la regulación del ciclo hidrológico y el mantenimiento de los hábitats naturales que brindan refugio y fuentes de sustento a diversas especies de fauna silvestre existentes en la zona.

## 6.2 Ejecución del Plan

En esta fase se requiere de la participación activa de los actores involucrados, con lo cual se lograría la gestión social, política y económica que servirá para que los resultados se cumplan en el plazo previsto. En este sentido, se tendrán que coordinar acciones de forma integrada, tanto con actores e instituciones afines e interesadas en precautelar la calidad de los ecosistemas como fuente de biodiversidad al interior de las áreas protegidas.

### 6.2.1 Financiamiento

Este es uno de los componentes que constituye una de las prioridades del Plan, por lo que es necesario asegurar su financiamiento a largo plazo, en vista de que la obtención de los objetivos y metas se vería obstaculizada si no se cuenta con suficientes recursos económicos para ser empleados en la gestión y ejecución de los programas y proyectos que forman parte del Plan.

En este caso los actores tendrán que actuar directamente en su territorio, expresando la capacidad de gestión de recursos, recurriendo al apoyo de entidades e instituciones gubernamentales y no gubernamentales, organizaciones nacionales e internacionales, fundaciones; incluso la contribución por parte de los sectores privados. Uno de los principales actores territoriales vinculados a la gestión financiera sería el GAD parroquial,

quien a través del aporte de los representantes de las organizaciones de base, lograrán establecer acuerdos de financiamiento.

A continuación se mencionan las posibles instituciones con las que se pueden instaurar alianzas para la gestión de recursos.

**Tabla 22:** Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI

| **Instituciones de apoyo (ONGs, OGs)** | **Incidencia en el APM** |
|---|---|
| Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) parroquial de Cumbe. | Apoyo en la gestión social, técnica y económica para la ejecución del PMI. |
| CGA de la Ilustre Municipalidad de Cuenca | Gestión para la aprobación del Plan, apoyo económico para la realización de estudios y proyectos. |
| Ministerio del Ambiente (MAE) | Autoridad Ambiental, aplicación de normativas legales y ambientales. |
| ETAPA-EP | Manejo y conservación de microcuencas, aporte de recursos económicos, laboratorio para análisis físico-químico de aguas. |
| Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) | Protección de recursos hídricos; además facilita las concesiones para uso y aprovechamiento del agua. |
| Ministerio de Turismo | Gestión de recursos económicos y promoción de recursos y atractivos turísticos. |
| Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA) | Facilitación para la legalización de la tierra y otorgación de títulos de propiedad. |
| Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) | Capacitación y asistencia técnica en proyectos de producción agropecuaria. |
| Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) | Producción y mejoramiento de semillas, asistencia técnica, laboratorio para análisis físico-químico de suelos y agua para riego. |
| Instituciones de crédito financiero y de aporte a la producción agropecuaria | Cooperativas de ahorro y crédito, entre ellas: Jardín Azuayo, JEEP, otras. |
| Instituciones de generación de energía hidroeléctrica | Gestionar recursos, ante CELEC, HIDROPAUTE, ENERJUBONES, entre otras. |
| Gobierno Provincial del Azuay (GPA) | Gestión de recursos financieros para la ejecución de proyectos productivos y de riego. |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 6.2.2 Factibilidad

Este factor se sustenta en que el Plan deberá disponer de una viabilidad social, técnica y ambiental; por lo que cada una de las acciones recurrirán a los medios necesarios que faciliten la ejecución a la brevedad del caso, y no se incida en demoras inoportunas que repercutan la visión del Plan.

Seguidamente los representantes de las comunidades beneficiarias, contribuirán activamente al desarrollo de actividades relacionadas a una planificación secuencial que susciten el alcance de los resultados al igual que los programas y proyectos productivos y de conservación de los recursos. En este ámbito, las unidades ejecutoras dispondrán de proyecciones adaptables a la programación del Plan, visibilizando las potencialidades y

limitaciones de las zonas de manejo, poniendo en consideración los procedimientos operativos regidos en los lineamientos del Plan de Manejo.

### 6.2.3 Selección del personal

Antes de proceder con esta fase, es necesario del apoyo de un Organismo de Ejecución, Coordinación y Administración, el mismo que se relacionará con la unidad de ejecución que represente al GAD parroquial, entidades que trabajarán conjuntamente en la definición de los parámetros requeridos para la contratación de un equipo técnico que responda a las necesidades de ejecución del Plan. Debe mencionarse que el sistema de seguimiento y evaluación se ha basado en indicadores fácilmente medibles, por medio de los cuales se podrán estimar el alcance de los resultados, los que estarían en la categoría de ser obtenidos por parte del personal técnico encargado de la ejecución.

### 6.2.4 Capacitación del personal

Una vez que ha sido seleccionado el equipo de profesionales, estos serán sometidos a un riguroso proceso de capacitación en temas específicos afines con los objetivos, así también en lo relacionado a la ejecución de programas y proyectos. Esta forma de actuar en la zona no solo va permitir direccionar la visión y misión, sino también ayudará a emprender una mejor correlación con los beneficiarios/as directos.

Los temas a ser considerados en la capacitación están vinculados a la conservación, producción agropecuaria sostenible, biodiversidad, fortalecimiento organizacional, desarrollo socioeconómico, entre otros.

## 6.3 Ejecución de proyectos

Se debe coordinar durante el primer año la etapa de capacitación a los profesionales que participarán como apoyo en la ejecución de los proyectos, por lo tanto en la medida de lo posible, las demás acciones deberán empezar a partir del segundo año. Considerando una de las metas, se prevé que en el transcurso de los primeros cinco años debería ejecutarse al menos el 95% de las inversiones, las que están basadas en el horizonte de 15 años, periodo en el cual se desarrollará la totalidad del Plan.

### 6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos

Los costos que se efectuarán en la ejecución del PMI de “Gañadel” han sido generados principalmente a partir de la viabilidad de los programas de producción agropecuaria, desarrollo comunitario y educación ambiental. Básicamente estos programas involucran a

los proyectos de mejoramiento de pastizales y manejo de ganado bovino; además del proyecto a nivel de perfil que se relaciona con la conservación de los recursos naturales.

Los proyectos se han desarrollado a nivel de perfil y factibilidad, por lo que se ha definido un monto total de 268.781,5 USD

**Tabla 23**: Costos de programas y proyectos para la APM Gañadel, parroquia Cumbe

| PROGRAMAS Y PROYECTOS DE FACTIBILIDAD PERFIL | COSTOS TOTALES |
|---|---|
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | **240.481,5** |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | 234257,7 |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | 6.223,8 |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | **46300,0** |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | 46300,0 |
| **TOTAL** | **286.781,5** |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 6.3.2 Cronograma de actividades

El horizonte de ejecución del Plan es de 15 años, este periodo de tiempo puede ser alcanzado mediante intervenciones en etapas de cinco años cada una. A continuación se indica el cronograma estimado para las actividades a desarrollarse en el PMI.

**Tabla 24:** Cronograma de programas y proyectos para la APM Gañadel, parroquia Cumbe

| ETAPAS | Años | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Financiamiento | | | | | |
| Factibilidad | | | | | |
| Selección de personal | | | | | |
| Capacitación de personal | | | | | |
| Actividades preliminares | | | | | |
| Ejecución de proyectos | | | | | |
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | | | | | |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | | | | | |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | | | | | |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | | | | | |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | | | | | |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 6.4 Coordinación y administración

Se requiere del apoyo de entidades afines al tema, por lo que una de las instituciones que estaría a cargo de esta función sería la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, la cual a su vez coordinará con otras instituciones que incidan y tengan competencias en el territorio, entre estas pueden sobresalir el MAE,

ETAPA-EP, MAGAP; y desde luego la participación del GAD de la parroquia, a través de sus respectivas comisiones vinculadas a la protección del ambiente y su biodiversidad.

# CAPÍTULO XII

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- El área se halla sometida a varias presiones antrópicas, especialmente en el cambio del uso del suelo a pastizales y cultivos; quedando pequeñas superficies de chaparros y bosque nativo en las zonas altas, por lo que el recurso hídrico se ve alterado en cantidad y calidad; esto hace que las familias de macroinvertebrados susceptibles a la contaminación disminuyan; mientras que las tolerantes se vean incrementadas.

- Por tratarse de Áreas Protegidas, estas no cuentan con servicios básicos de agua para consumo humano y alcantarillado; al contrario la telefonía móvil tiene cobertura y aceptación de los usuarios/as en la zona, al igual que el servicio eléctrico que ha sido provisionado en algunas viviendas ubicadas al interior del predio.

- Los datos de la población en general indican que las mujeres están predominando en los núcleos familiares. Así mismo, la Población Económicamente Activa (PEA) integra en primer plano a un grupo de hombres jóvenes de entre 15 a 34 años de edad; mientras que las mujeres están presentes en grupos de edades que van desde los 40 a 55 años de edad; cabe indicar que la PEA en la zona involucra principalmente al sector económico primario, donde se desarrollan actividades de agricultura, pecuaria, silvicultura y producción forestal.

- Los habitantes beneficiarios/as señalan como Fortaleza la existencia de biodiversidad de flora y fauna silvestre; además del aprovisionamiento del recurso hídrico, al mismo tiempo reconocen que las constantes intervenciones de deforestación, sobrepastoreo e incendios forestales son las principales Debilidades que afectan la integridad ecológica del territorio.

- La zona se caracteriza por su potencial agropecuario, especialmente en el establecimiento de pastizales que mantienen sistemas de crianza de ganado bovino con vocación lechera y derivados; por lo que se fortalece este componente con la presencia de hatos con razas de animales Holstein-Mestizo.

- Específicamente las actividades agrícolas como la siembra y cosecha de tubérculos andinos, entre ellos papas y mellocos denotan que se trata de actividades de baja escala, que únicamente son de autoconsumo; los mismos que en parte contribuyen a la seguridad alimentaria.

- El componente pecuario denota bajos niveles de producción lechera y animales de engorde, señalando como principales causas al manejo agronómico de los pastizales, la fertilidad del suelo y la introducción de ganado con mejores condiciones genéticas, al igual que el manejo eficiente y tecnificado de los hatos.

- Se está produciendo una alteración irreversible en el ecosistema de páramo, por las intervenciones de destrucción de la cubierta vegetal para el establecimiento de pastos cultivados y plantaciones forestales de pino (*Pinus patula*). Esto hace que se descuide la provisión de Servicios Ambientales que caracterizan tanto al bosque nativo como también al páramo.

- La calidad biológica del agua tanto para el Índice ABI (Andean Biotic Index), como para el Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera), indica que el recurso se halla influenciado por algún tipo de intervención antrópica, especialmente por la deforestación y el sobrepastoreo, denotando una calidad entre Moderada y Buena.

- La flora para la zona registra a dos especies Endémicas, las que se encuentran en diferentes categorías de conservación de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; estas son *Gynoxys cuicochensis* Cuatrec “Casi Amenazada” y *Gynoxys miniphylla* Cuatrec que se considera como Vulnerable (Vu).

- La avifauna se caracteriza por presentar especies considerables, entre ellas están Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*), Solángel Gorjipúrpura (*Heliangelus viola*) y loro Carirrojo (*Hapalopsittaca pyrrophs*), especie última que presenta comportamientos nómadas. Se ha encontrado también al tucán andino Pechigris (*Andigena hypoglauca*), que se considera como una especie “Casi Amenazada”.

- En el APM de Gañadel se han identificado categorías de Recursos Atractivos Naturales y Paisajísticos y Manifestaciones Culturales, los cuales pueden convertirse en atractivos turísticos cuando reciban el manejo y adecuaciones del caso.

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Establecer programas de educación ambiental que tiendan a sensibilizar a la población beneficiaria sobre la importancia de conservar y rehabilitar estos hábitats, involucrando en tareas de reforestación y otras actividades que signifiquen un cambio de actitud y comportamiento respecto a la integridad de los ecosistemas de paramo y bosque nativo como reguladores del Ciclo Hidrológico, la dotación de Servicios Ambientales y la preservación de la calidad del paisaje.

- Ejecutar el Plan de Manejo Integral con sus respectivas normas y zonas de manejo, en las que se incluyen potencialidades y limitantes que tienden a optimizar el uso de los recursos naturales, priorizando la contribución en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

- Promover la seguridad alimentaria a través del establecimiento de huertos familiares con enfoque agroecológico y que garanticen cantidad y calidad de producción, visionando también la comercialización de productos limpios, a través de nuevos canales de comercialización.

- Mejorar las propiedades físicas y químicas de los suelos basándose en resultados de análisis físicos-químicos de laboratorio, enfatizando la cultura de asistencia técnica y capacitación, especialmente cuando se trata de dosificar los elementos nutritivos y enmiendas que requieran ser complementados al suelo y los cultivos.

- Mejorar las condiciones de los pastizales, a través del manejo agronómico y el establecimiento de mezclas forrajeras de altos rendimientos de materia seca, y que presenten rangos de adaptabilidad aceptables a las condiciones de clima y suelo predominantes en las zonas de producción agropecuaria.

- Promover la tecnificación del riego mediante el empleo de sistemas presurizados y la construcción artificial de sistemas de almacenamiento de agua, con la finalidad de dotar del recurso hídrico a los cultivos y pastizales en las épocas de estiaje; además de contrarrestar los efectos de la variación climática.

- Aplicar nuevas tecnologías de producción y manejo de los sistemas de crianza de animales menores y ganado bovino, para obtener márgenes aceptables de productividad, desde luego con enfoque de manejo sostenible de los recursos naturales.

- Aplicar las normativas ambientales correspondientes a cada una de las zonas de manejo del Plan; ya sea a nivel interno, como también para las personas externas que propicien

acciones de sobrepastoreo e incendios forestales que ocasionan daños irreversibles a los ecosistemas y hábitats naturales.

- En base a criterios técnicos, sociales, económicos y ambientales debidamente socializados, incentivar la participación de los beneficiarios/as y dueños de los predios en el Programa Socio Bosque que es impulsado por el Ministerio del Ambiente.

- Procurar una mayor inversión social, técnica y económica en la protección de los recursos naturales, factores que deberán ser impulsados por el Gobierno Autónomo Descentralizado competente.

**BIBLIOGRAFIA**


ACOSTA R., Ríos B., Rieradevall M., Prat N. 2009. Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (C.E.R.A) y su aplicación a dos Cuencas en Ecuador y Perú. pp. 47.

AGUIRRE Z. y N. Aguirre. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

ALBUJA. 2007. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 27 pag.

ANGULO A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

BÁEZ S., Salgado S., Santiana J., Cuesta F., Peralvo M., Galeas R., Josse C., Aguirre Z., Navarro G., Ferreira W., Cornejo X., Mogollón H., Ulloa-Ulloa C., León-Yánez S., Stahl B., y G. Toasa. 2010. Propuesta Metodológica para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. CONDESAN. Quito, Ecuador

BirdLife International y Conservation International (2005). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).

BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International.

CARRERA, C & K Fierro (2001): Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Editorial Eco Ciencia. Quito, Ecuador. 67 pp.

DARRIGRAN, G.; Vilches A., Legarralde T., C. Damborenea. 2007. Guía para el estudio de macroinvertebrados. Métodos de colecta y técnicas de fijación. Facultad de Ciencias Naturales y Museo- UNPL Buenos Aires. Argentina. 86 pp.

ESPINOSA, R., Andino, P., Jacobsen D., Dangles, O. 2010. Fauna acuática en la Reserva Ecológica Antisana, PUCE-IRD-Universidad de Copenhagen (SFB), Quito.

FAO, 1997. Zonificación agro-ecológica. Guía General. Roma. 96 pp.

FEINSINGER, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

FRANCO, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Umaña, A.M., Baptiste M.P. & O. Cortés (eds). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Ale-xander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 p.

GRANIZO, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito – Ecuador.

HILSENHOFF, W.L., 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. Journal of North American Benthological Society 7:65-68

JARAMILLO, D., 2002. Introducción a la Ciencia del Suelo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín. 619 pp.

KRABBE, N. & J. Nilsson. 2003. Birds of Ecuador (DVD). Westernieland, Netherlands: Bird Songs International.

LYNCH, J.D. & A.M. Suárez-Mayorga. 2002. Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. Caldasia 24 (2): 471-480.

MACKINNON, S. & K. Phillipps. 1993. A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford University Press, Oxford.

MAE, 2009. Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores. Quito. 77 pp.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

MARTÍNEZ-BASTIDA J., M. Arauzo. 2006. Diagnóstico de la calidad ambiental del río Oja (La Rioja, España) mediante el análisis de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. Departamento de Contaminación Ambiental. Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid. España

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragosa, 84 pp.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

NAVAS, C. 1996. Diversidad de Anfibios y Reptiles en el Páramo: Una Visión Ecofisiológica. Revista Académica Colombiana de Ciencias. Vol 23. Colombia. 10 pp.

REALES, C.; Urich, G.; Deshayes, N.; Medrano, J.; Alessio, V.; Leon, E.; Beltzer, A. & Quiroga, M. 2009. Contribución al conocimiento de los gremios tróficos en un ensamble de aves de cultivo del Paraná medio. Revista FAVE - Ciencias Veterinarias 8 (1).

RIDGELY, R. & Greenfield, P. 2006. Aves del Ecuador Vol II. Traducción: Ilán Greenfield Kalil. Fundación JOCOTOCO.

RIDGELY, R., & P. Greenfield. 2001. The birds of Ecuador: status, distribution and taxonomy.Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, USA.

ROLDÁN, C. 1996. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo FenColombia / ColCiencias / Universidad de Antioquia. Antioquia - Colombia. 217 pp.

RON, S. R., Coloma, L. A, Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. 2012. AmphibiaWebEcuador. Version 2012.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern on the bluegray gnatcatcher. Ecol. Monogr., 37:317 . 350.

SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

SIERRA, R. 1999. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

STATTERSFIELD, A.J., M.J. Crosby., A.J. Long., D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areasof the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. BirdLife International, Cambridge, U.K. Pp. 72-76.

TOBÓN, C., 2009. Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos. ECOBANA. Quito. 94 pp.

VARGAS, E., 1992. Análisis y Clasificación del Uso y Cobertura de la Tierra con Interpretación de Imágenes. Santa Fe de Bogotá. 114 pp.

WILSON, D., COLE, F., NICHOLS, J., RUDRAN, R. & FOSTER, M. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standar methods for mammals. Smithsonian Institution Press. USA. 409 pp.

WILSON, D.; Cole, F.; Nichols, J.; Rudran, R. & M. Foster. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington.

WRB, 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. Roma. 130 pp.

# ANEXOS

**Anexo 1:** Autorizaciones de Uso y Aprovechamiento de agua en la zona de Gañadel-Cumbe, según la SENAGUA-DH Santiago, 2011

| Proceso | Cuenca | Subcuenca | Microcuenca | Nombre de Aprovechamiento | Uso | Sitio de la Captación | Caudal | Parroquia | Nombre del Concesionario | Cota | Latitud | Longitud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 110 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Quebrada Condorcaca | R | Cumbe/Cuenca/Azuay | 1,800 | Cumbe | Padilla Carlos Arturo y Otros | 3150 | 9652700 | 719300 |
| 110 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Quebrada Rodeo | R | Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,640 | Cumbe | Padilla Carlos Arturo y Otros | 3150 | 9652700 | 719300 |
| 1304 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Quebrada Yutujapina | P | Cumbe/Cuenca/Azuay | 10,000 | Cumbe | ETAPA - EP, Cuenca | 3200 | 9653313 | 717076 |
| 1337 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Yutujapina | D | Cumbe/Cuenca/Azuay | 4,000 | Cumbe | Junta de Agua de la Parroquia Cumbe | 3245 | 9655750 | 717600 |
| 1337 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Yutujapina | D | Cumbe/Cuenca/Azuay | 4,000 | Cumbe | Junta de Agua de la Parroquia Cumbe | 3245 | 9655750 | 717600 |
| 1672 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Garau 1 a la 3 | R | Cumbe/Cuenca/Azuay | 1,500 | Cumbe | Alvarado Jaime Rodrigo | 3150 | 9653462 | 719485 |
| 2108 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Yabana | D | Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,048 | Cumbe | Morocho Alberto y Otros | 3200 | 9651032 | 721210 |
| 2108 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Yabana | A | Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,235 | Cumbe | Morocho Alberto y Otros | 3200 | 9651032 | 721210 |
| 2614 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada | D | Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,010 | Cumbe | Chuchuca Fajardo Celso Milton | 3290 | 9649987 | 719917 |
| 2614 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada | A | Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,020 | Cumbe | Chuchuca Fajardo Celso Milton | 3290 | 9649987 | 719917 |
| 2614 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada | R | Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,110 | Cumbe | Chuchuca Fajardo Celso Milton | 3290 | 9649987 | 719917 |
| 3768 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada | R | Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,050 | Cumbe | Veletanga Sari Luis Antonio | 2904 | 9652102 | 720623 |
| 4714 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Cargapascana 1,2,3,4,5,6,7,8 | D | Cargapascana | 0,330 | Cumbe | Leon Chinchilema Angel Homero | 3334 | 9654928 | 718791 |
| 4789 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada 1 | D | Rosas | 0,200 | Cumbe | Guamán Tapia Juan María (PC) | 3020 | 9652425 | 720820 |
| 5116 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Yanamonte y Quimsacocha 1,2 Y 3 | R | Cumbe/Cuenca/Azuay | 1,891 | Cumbe | Peña Ruiz Jaime Iván y Otros | 3080 | 9651831 | 720964 |
| 5116 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Yanamonte y Quimsacocha 1,2 Y 4 | D | Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,115 | Cumbe | Peña Ruiz Jaime Iván y Otros | 3080 | 9651831 | 720964 |
| 5116 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Yanamonte y Quimsacocha 1,2 Y 5 | A | Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,042 | Cumbe | Peña Ruiz Jaime Iván y Otros | 3080 | 9651831 | 720964 |
| 5844 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Innominadas 1,2 y 3 | D | Cumbe | 0,010 | Cumbe | Ochoa Cárdenas Fernando Rigoberto | 3214 | 9652779 | 718608 |
| 5844 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Innominadas 1,2 y 4 | A | Cumbe | 0,018 | Cumbe | Ochoa Cárdenas Fernando Rigoberto | 3214 | 9652779 | 718608 |
| 5844 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Innominadas 1,2 y 5 | R | Cumbe | 1,028 | Cumbe | Ochoa Cárdenas Fernando Rigoberto | 3214 | 9652779 | 718608 |
| 5844 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Río Quillocachi | S | Cumbe | 1,000 | Cumbe | Uyaguari Malla Jesús Alfonso y Otros | 3214 | 9652779 | 718608 |
| 5897 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Llucshillaco | D | Tarqui/Cuenca/Azuay | 0,016 | Tarqui | Centro Maternal Infantil de Tañiloma | 2700 | 9655450 | 718900 |
| 6008 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada | D | Gañadel/Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,040 | Cumbe | Tirado Arias Mateo (PC) | 3147 | 9652160 | 720126 |
| 6008 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada | A | Gañadel/Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,008 | Cumbe | Tirado Arias Mateo (PC) | 3147 | 9652160 | 720126 |
| 6008 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertiente Innominada | R | Gañadel/Cumbe/Cuenca/Azuay | 0,110 | Cumbe | Tirado Arias Mateo (PC) | 3147 | 9652160 | 720126 |
| 6020 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Innominadas 1,2 y 3 | D | Cumbe | 0,010 | Cumbe | Chuchuca Víctor Antonio y Otros | 3118 | 9651441 | 718459 |
| 6020 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Innominadas 1,2 y 4 | A | Cumbe | 0,009 | Cumbe | Chuchuca Víctor Antonio y Otros | 3118 | 9651441 | 718459 |
| 6020 | Río Santiago | Río Paute | Río Tarqui | Vertientes Innominadas 1,2 y 5 | R | Cumbe | 0,221 | Cumbe | Chuchuca Víctor Antonio y Otros | 3118 | 9651441 | 718459 |

**Tipo de Uso Autorizado:** R= Riego; D= Doméstico; A= Abrevadero; P= Potable; S= Piscicultura

**Anexo 2:** Valores del Índice ABI por Orden y Familia

| ORDEN | FAMILIA | VALOR ABI |
|---|---|---|
| Turbellaria | | 5 |
| Hirudinea | | 3 |
| Oligochaeta | | 1 |
| Gasterópoda | Ancylidae | 6 |
| | Physidae | 3 |
| | Hydrobiidae | 3 |
| | Limnaeidae | 3 |
| | Planorbidae | 3 |
| | Sphaeriidae | 3 |
| Amphipoda | Hyalellidae | 6 |
| Ostrácoda | | 3 |
| Hydracarina | | 4 |
| Ephemeroptera | Baetidae | 4 |
| | Leptophlebiidae | 10 |
| | Leptohyphidae | 7 |
| | Oligoneuridae | 10 |
| Odonata | Aeshnidae | 6 |
| | Gomphidae | 8 |
| | Libellulidae | 6 |
| | Coenagrionidae | 8 |
| | Calpterygidae | 6 |
| | Polythoridae | 6 |
| Plecóptera | Perlidae | 8 |
| | Gripopterygidae | 10 |
| Heteróptera | Veliidae | 10 |
| | Gerridae | 10 |
| | Corixidae | 5 |
| | Notonectidae | 5 |
| | Belostomatidae | 5 |
| | Naucoridae | 5 |
| Trichoptera | Helipsychidae | 4 |
| | Calamoceratidae | 5 |
| | Odontoceridae | 10 |
| | Leptoceridae | 10 |
| | Polycentropodidae | 10 |
| | Hydroptilidae | 8 |
| | Xiphocentronidae | 8 |
| | Hydrobiosidae | 6 |
| | Glossosomatidae | 7 |
| | Hydropsychidae | 8 |
| | Hydropsychidae | 5 |
| | Anomalopsychidae | 10 |
| | Philopotamidae | 8 |
| | Limnephilidae | 7 |
| Lepidóptera | Pyralidae | 4 |
| Coleóptera | Ptilodactylidae | 5 |
| | Lampyridae | 5 |
| | Psephenidae | 5 |
| | Scirtidae (Helodidae) | 5 |
| | Staphylinidae | 3 |
| | Elmidae | 5 |
| | Dryopidae | 5 |
| | Gyridae | 3 |
| | Dytiscidae | 3 |
| | Hydrophilidae | 3 |
| | Hydraenidae | 5 |
| Díptera | Blephariceridae | 10 |
| | Simuliidae | 5 |
| | Tabanidae | 4 |
| | Tipulidae | 5 |
| | Limoniidae | 4 |
| | Ceratopogonidae | 4 |
| | Dixidae | 4 |
| | Psychodidae | 3 |
| | Dolichopodidae | 4 |
| | Stratiomyidae | 4 |
| | Empididae | 4 |
| | Chironomidae | 2 |
| | Culicidae | 2 |
| | Muscidae | 2 |
| | Ephydridae | 2 |
| | Athericidae | 10 |
| | Syrphidae | 1 |

**Anexo 3:** Orden**,** Familia, género, número de individuos y su valor de ABI encontrados en la zona Alta y Baja de Gañadel-Cumbe.

| | | | | No. Individuos | | ABI | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ORDEN** | **FAMILIA** | **GÉNERO** | **VALOR ABI** | **Parte Alta** | **Parte Baja** | **Parte Alta** | **Parte Baja** |
| Amphipoda | Hyalellidae | *Hyalella* | **6** | 23 | 3 | 6 | 6 |
| Ephemeroptera | Baetidae | *Andesiops* | **4** | | 54 | | 4 |
| | Leptophlebiidae | *Ecuaphlebia* | **10** | 11 | 1 | 10 | 10 |
| | Leptohyphidae | *Haplophyphes* | **7** | | 2 | | 7 |
| Odonata | Aeshnidae | *Aeshna* | **6** | 1 | | 6 | |
| Plecóptera | Perlidae | *Anacroneuria* | **10** | 2 | | 10 | |
| | Grypopterygidae | *Claudioperla* | **10** | | 2 | | 10 |
| Trichoptera | Calamoceratidae | *Phylloicus* | **10** | 1 | 1 | 10 | 10 |
| | Leptoceridae | *Nectosyche* | **8** | | 1 | | 8 |
| | Hydrobiosidae | *Atopsyche* | **8** | 2 | 19 | 8 | 8 |
| | Glossossomatidae | *Mortoniella* | **7** | | | | |
| Coleóptera | Curculionidae | spp 1 | | | 1 | | |
| | Scirtidae | *Prionocyphon* | **5** | | 3 | | 5 |
| | Elmidae | *Austrelmis* | **5** | | 4 | | 5 |
| | | *Heterelmis* | | | 6 | | |
| | | spp 1 | | | 7 | | |
| Díptera | Simuliidae | Simuliidae_sp1 | **5** | | 10 | | 5 |
| | | *Simulium* | | 6 | | 5 | |
| | Tabanidae | *Tabanus* | **4** | | 2 | | 4 |
| | Tipulidae | *Tipula* | **5** | | 18 | | 5 |
| | Ceratopogonidae | *Allaudomyia* | **4** | | 2 | | 4 |
| | Chironomidae | | **2** | | 6 | | 2 |
| | | | | **46** | **142** | **55** | **93** |

**Anexo 4:** Registro fotográfico de macroinvertebrados encontrados en la zona de Gañadel, parroquia de Cumbe

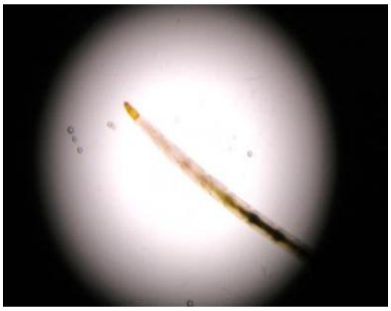
Familia Perlidae, Plecóptera

Familia Hyalellidae, Amphipoda

Familia Culicidae, Díptera

Familia Leptoceridae, Trichoptera

Familia Leptophlebiidae, Ephemeroptera



Familia Ceratopogonidae, Díptera

Familia Baetidae, Ephemeroptera

Familia Oligochaeta, Haplotaxida

Familia Dugesiidae, Tricladida

Familia Culicidae, Díptera

Familia Euhirudinea, Hirudinea

**Anexo 5:** Índice de Valor de Importancia de las especies registradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe

| Familia | Especies | N° de ind | DAP | DR % | Área Basal | DmR | IVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Asteraceae | *Gynoxys buxifolia* (Kunth) Cass. | 2 | 0,0372 | 0,8299 | 0,02922 | 2,9239 | 3,7537 |
| Asteraceae | *Gynoxys cuicochensis* Cuatrec. | 5 | 0,0143 | 2,0747 | 0,01123 | 1,124 | 3,1986 |
| Asteraceae | *Gynoxys miniphylla* Cuatrec. | 1 | 0,0154 | 0,4149 | 0,0121 | 1,2104 | 1,6253 |
| Berberidaceae | *Berberis conferta* Kunth | 1 | 0,0236 | 0,4149 | 0,01854 | 1,8549 | 2,2699 |
| Chloranthaceae | *Hedyosmum cumbalense* H. Karst. | 7 | 0,1651 | 2,9046 | 0,12967 | 12,9766 | 15,8811 |
| **Chloranthaceae** | ***Hedyosmun scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms** | **2** | **0,606** | **0,8299** | **0,47595** | **47,6305** | **48,4604** |
| **Cunoniaceae** | ***Weinmannia fagaroides* Kunth** | **99** | **0,0297** | **41,0788** | **0,02333** | **2,3344** | **43,4132** |
| Fabaceae | *Otholobium mexicanum* (L.f.) Grimes | 7 | 0,0258 | 2,9046 | 0,02026 | 2,0278 | 4,9324 |
| Lamiaceae | *Obtegomeria caerulescens* (Benth.) | 2 | 0,024 | 0,8299 | 0,01885 | 1,8864 | 2,7162 |
| Lauraceae | *Ocotea infrafoveolata* van der Werff | 2 | 0,0095 | 0,8299 | 0,00746 | 0,7467 | 1,5766 |
| Melastomataceae | *Axinaea macrophylla* Ruiz & Pav. | 16 | 0,0855 | 6,639 | 0,06715 | 6,7201 | 13,3591 |
| Melastomataceae | *Miconia bracteolata* (Bonpl.) DC. | 12 | 0,0168 | 4,9793 | 0,01319 | 1,3204 | 6,2997 |
| Melastomataceae | *Miconia crocea* (Desr.) Naudin | 23 | 0,0202 | 9,5436 | 0,01587 | 1,5877 | 11,1313 |
| Myricaceae | *Myrica parvifolia* Benth | 3 | 0,0291 | 1,2448 | 0,02286 | 2,2872 | 3,532 |
| Myrsinaceae | *Myrsine dependens* (Ruiz & Pav.) Spreng. | 1 | 0,0312 | 0,4149 | 0,0245 | 2,4523 | 2,8672 |
| Oleaceae | *Olea sp.* | 2 | 0,0333 | 0,8299 | 0,02615 | 2,6173 | 3,4472 |
| Onagraceae | *Fuchsia loxsensis* Kunth | 1 | 0,0069 | 0,4149 | 0,00542 | 0,5423 | 0,9573 |
| Rosaceae | *Hesperomeles goudotiana* (Decne.) Killip | 10 | 0,0174 | 4,1494 | 0,01367 | 1,3676 | 5,517 |
| Rosaceae | *Hesperosmeles ferruginea* (Pers) Benth | 16 | 0,0178 | 6,639 | 0,01398 | 1,399 | 8,0381 |
| Solanaceae | *Solanum sp.* | 2 | 0,0441 | 0,8299 | 0,03464 | 3,4662 | 4,2961 |
| Valerianaceae | *Valeriana hirtella* Kunth | 27 | 0,0194 | 11,2033 | 0,01524 | 1,5248 | 12,7281 |
| | | | | 100 | 0,9992 | 100 | 200 |

**Anexo 6:** Especies que presentan algún tipo de uso para la población de la zona de Gañadel, Cumbe

| Familia | Especies | Nombre Común | Usos |
|---|---|---|---|
| Asteraceae | *Gynoxys cuicochensis* Cuatrec. | Tucshi | Construcción |
| Asteraceae | *Gynoxys miniphylla* Cuatrec. | Tucshi hembra | Construcción |
| Cunoniaceae | *Weinmannia fagaroides* Kunth | Sarar | Construcción |
| Fabaceae | *Otholobium mexicanum* (L.f.) Grimes | Trinitaria | Medicinal |
| Lauraceae | *Ocotea infrafoveolata* van der Werff | Canelo | Construcción |
| Melastomataceae | *Miconia crocea* (Desr.) Naudin | Colcas | Teñido |
| Myricaceae | *Myrica parvifolia* Benth | Laurín de cerro | Medicinal |
| Myrsinaceae | *Myrsine dependens* (Ruiz & Pav.) Spreng. | Yuber | Construcción |
| Onagraceae | *Fuchsia loxsensis* Kunth | Zarcillo | Construcción |
| Rosaceae | *Hesperosmeles ferruginea* (Pers) Benth | Quique | Alimento |
| Valerianaceae | *Valeriana hirtella* Kunth | Valeriana | Medicinal |

**Anexo 7:** Registro fotográfico de especies de Herpetofauna observadas en la zona de Gañadel, Cumbe

*Pristimantis cryophilius*

*Pristimantis truebae*

*Pristimantis orestes grp sp1*

*Pristimantis orestes grp sp2*

*Pristimantis orestes grp sp3*

*Gastrotheca pseustes*

*Pholidobolus macbrydei*

**Anexo 8:** Listado de especies de Avifauna registradas en la zona de Gañadel, parroquia Cumbe.

| Nombre en Latín | Nombre común |
|---|---|
| *Aglaeactis cupripennis* | Rayito Brillante |
| *Agriornis montana* | Arriero Piquinegro |
| *Ampelion rubrocristatus* | Cotinga Crestiroja |
| *Andigena hypoglauca* | Tucán Andino Pechigrís |
| *Anisognathus igniventris* | Tangara Montana Ventriescarlata |
| *Atlapetes latinuchus* | Matorralero Nuquirrufo |
| *Basileuterus nigrocristatus* | Reinita Crestinegra |
| *Cacicus leucoramphus* | Cacique Montañés Norteño |
| *Carduelis magellanica* | Jilguero Encapuchado |
| *Chaetocercus mulsant* | Estrellita Ventriblanca |
| *Coeligena iris* | Frentiestrella Arcoiris |
| *Cyanolyca turcosa* | Urraquita Turquesa |
| *Diglossa humeralis* | Pinchaflor Negro |
| *Diglossopis cyanea* | Pinchaflor Enmascarado |
| *Dubusia taeniata* | Tangara Montana Pechianteada |
| *Geranoaetus melanoleucus* | Águila Pechinegra |
| *Grallaria ruficapilla* | Gralaria Coronicastaña |
| *Grallaria rufula* | Gralaria Rufa |
| *Hapalopsittaca pyrrophs* | Loro Carirrojo |
| *Heliangelus viola* | Solángel Gorjipúrpura |
| *Hemispingus superciliaris* | Hemispingo Supersiliado |
| *Mecocerculus stictopterus* | Tiranillo Alibandeado |
| *Metallura tyrianthina* | Metalura Tiria |
| *Myioborus melanocephalus* | Candelita de Anteojos |
| *Myiotheretes fumigatus* | Alinaranja Ahumada |
| *Ochthoeca rufipectoralis* | Pitajo Pechirrufo |
| *Piculus rivolii* | Carpintero Dorcicarmesí |
| *Pseudocolaptes boissonneautii* | Barba Blanca Rayada |
| *Scytalopus latrans* | Tapaculo Negrusco |
| *Synallaxis azarae* | Colaespina de Azara |
| *Turdus fuscater* | Mirlo Grande |
| *Zonotrichia capensis* | Sabanero Ruficollarejo |

**Anexo 9:** Riqueza de Mastofauna para la APM Gañadel, parroquia Cumbe

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común y/o Local |
|---|---|---|---|
| **Didelphimorphia** | **Didelphidae** | *Didelphis pernigra* | Zariguella / Zorro |
| **RODENTIA** | **Muridae** | *Mus musculus* | Ratón |
| **LAGOMORPHA** | **Leporidae** | *Sylvilagus brasiliensis* | Conejo |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Anoura geoffroyi* | Murciélago |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Sturnira erythromus* | Murciélago peludo |
| **CHIROPTERA** | **Vespertilionidae** | *Histiotus montanus* | Murciélago |
| **CARNIVORA** | **Canidae** | *Lycalopex culpaeus* | Lobo de Páramo / Raposo |
| **CARNIVORA** | **Mustelidae** | *Mustela frenata* | Comadreja Andina / Chucurillo |
| **CARNIVORA** | **Mephitidae** | *Conepatus semistriatus* | Zorrillo / Añas |
| **ARTIODACTILA** | **Cervidae** | *Mazama rufina* | Yamala |
| **ARTIODACTILA** | **Cervidae** | *Odocoileus peruvianus* | Venado de Cola Blanca |

**Anexo 10:** Propuesta de Normativa para la Conservación y Declaratoria de Áreas de Protección Municipal en el cantón Cuenca.

## NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### Considerando:

**Que,** la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 267 señala que los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

- Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
- Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 399 indica que el ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 397 señala que en caso de daños ambientales, el Estado actuará de manera inmediata y subsidiará para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete, entre otros aspectos a:

- Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado; según el artículo 397 numeral 4 de la constitución de la República del Ecuador.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 406 manifiesta que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

**Que,** la Ley de Gestión Ambiental, en sus artículos 5, 10, 12 y 13 establece el sistema descentralizado de gestión ambiental como mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 411 señala que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la cantidad y calidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

**EXPIDE:**

## NORMATIVA PARA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### CAPÍTULO I

### ÁMBITO, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

**Art. 1.-** Las disposiciones contenidas en esta normativa regulan la gestión de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), para el control, regulación y sanción en el manejo y conservación de las ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL a ser declaradas.

**Art. 2.-** La protección de los recursos que regla esta normativa, estará a cargo de la CGA del I Municipio de Cuenca, conjuntamente con las autoridades ambientales competentes, actores locales y los beneficiarios/as directos.

**Art. 3.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantiza la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El Estado asigna los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema y fomenta la participación de las comunidades que habitan las áreas protegidas.

**Art. 4.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico o paisajístico, exige su protección, conservación y recuperación.

**Art. 5.-** Sobre los mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**Art. 6.-** Las aguas de los ríos, quebradas, lagunas, manantiales, caídas naturales y otras fuentes, son consideradas bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible del Estado.

**Art. 7.-** La gestión para la declaratoria de áreas de bosques y reservas forestales en el cantón Cuenca, considera a aquellas áreas naturales, vegetales o cultivadas, que cumplan con una o más de las siguientes características:

- Tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre.
- Ocupar cejas de montañas, cabeceras de cuencas hidrográficas, o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua.
- Ocupar márgenes de ríos quebradas, pendientes escarpadas donde no sea factible las actividades agropecuarias o cambios en el uso potencial del suelo.
- Áreas que por su diversidad y abundancia de fauna silvestre, merezcan ser declaradas como tales para la conservación y multiplicación de esta.

- Áreas que constituyan protección de remanentes de hábitat natural requeridos para asegurar la supervivencia de especies faunísticas o florísticas en vías de extinción o raras.
- Constituir áreas verdes de interés comunitario como cinturones verdes y áreas de reserva forestal.
- Estar situadas en zonas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas.

## CAPÍTULO II

## DE LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROTECCIÓN

**Art. 8.-** La zonificación del área recibirá el manejo con sujeción a las normativas y especificaciones técnicas del Plan de Manejo Integral.

Las actividades específicas en áreas de protección permanente y de manejo de bosque nativo serán debidamente coordinadas con la CGA, las Comisiones de Ambiente de los GADs parroquiales y una comisión de parte de los beneficiarios/as directos de las APMs.

**Art. 9.-** Las actividades de manejo y conservación de las zonas del PMI, tienen las siguientes finalidades:

- Proteger y evitar la pérdida de especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en peligro de extinción.
- Estimular las buenas prácticas de protección de los recursos naturales por parte de sus habitantes, comunidades y organizaciones al interior de las APM.
- Desarrollar una amplia educación ambiental a nivel urbano y rural sobre la necesidad y obligación de proteger la biodiversidad de los ecosistemas.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales para la conservación de los recursos existentes las APM como son las fuentes de agua, bosques riparios, paisaje.
- Prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del ambiente natural y paisajístico.
- Establecer mecanismos de concienciación y/o sensibilización como principal herramienta para garantizar la preservación de los recursos naturales.

## CAPÍTULO III

## DE LA ADMINISTRACIÓN

**Art. 10.-** La administración, manejo, regulación y control relacionados con la conservación de las zonas delimitadas en el Plan de Manejo, estará a cargo de la Ilustre Municipalidad de Cuenca a través de la Comisión de Gestión Ambiental con la participación del GAD parroquial y las comunidades; gestión que se desarrollará en función de los principios y derechos de protección ambiental.

**Art. 11.-** La CGA del Municipio de Cuenca, se constituye en una instancia Municipal técnica ambiental consolidada, la misma que tiene alcance cantonal y está dirigida a capacitar, apoyar y coordinar la gestión de conservación de los recursos naturales.

**Art. 12.-** La Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales y representantes comunitarios constituyen el enlace informativo y de coordinación entre los comités locales y la CGA.

En lo posible se propone la creación de un Comité para el manejo de las APMs, el mismo que estaría integrado de la siguiente manera:

- Un presidente de la Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales.
- Director y/o representante de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Municipalidad de Cuenca.
- Representantes de las comunidades y demás organizaciones territoriales.
- Un delegado de los GADs parroquiales.
- Un delegado de los centros educativos locales.

## CAPÍTULO IV

## MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS

**Art. 13.-** El uso, aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos naturales de las APMs, se regirá mediante sensibilización y la generación de acuerdos con los propietarios y usuarios/as de conformidad con los objetivos de conservación.

**Art. 14.-** El uso del suelo en las APMs, deberá compatibilizarse con las alternativas del Plan de Manejo; el mismo que determina el sistema de planificación y ordenamiento del territorio, la educación ambiental y la asesoría técnica.

Toda intervención privada o pública dentro de las zonas de manejo, deberá someterse a las regulaciones establecidas por esta normativa y contarán con un informe favorable emitido por la CGA.

**Art. 15.-** Cualquiera que sea la finalidad, prohíbase ocupar las tierras determinadas dentro de la Zona de Manejo de Bosque Nativo (ZMB) y de Protección Permanente (ZPP), alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.

**Art. 16.-** Se excluye el desarrollo de la actividad minera en cualquiera de sus fases en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo.

**Art. 17.-** Es responsabilidad de los propietarios de los predios ubicados dentro de las unidades de manejo, aplicar las disposiciones del Plan de Manejo para la conservación de los recursos.

**Art. 18.-** Esta permitido realizar actividades silviculturales y de repoblación en áreas de regeneración natural en la Zona de Manejo de Bosque Nativo; así también el diagnóstico y control fitosanitario, si el caso lo amerita.

**Art. 19.-** El mejoramiento de pastos a través del empleo de mezclas forrajeras, manejo del suelo, fertilizantes, entre otros factores; se limita exclusivamente para la Zona de Producción Agropecuaria.

**Art. 20.-** La Comisión de Gestión Ambiental, conjuntamente con los Comités Locales, llevará adelante los programas de Capacitación y Educación Ambiental sobre el manejo y conservación de los recursos existentes en las APM.

## CAPÍTULO V

## DEL FINANCIAMIENTO Y LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES (CSA)

**Art. 21.-** La Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca a través de la CGA, establecerá dentro de su presupuesto la partida correspondiente al financiamiento de actividades para la conservación de páramos, bosques naturales y fuentes de agua, asignando un rubro acordado en asamblea; de ser posible propender a la creación de un Fondo para la Conservación de la Biodiversidad (FCB).

**Art. 22.-** Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales podrán también definir una partida para el financiamiento de las actividades destinadas a la conservación de los recursos naturales.

**Art. 23.-** Las compensaciones no necesariamente serán expresadas como una operación monetaria, sino también serán traducidas como una mejora en la infraestructura (caminos, reservorios de agua) servicios (médicos, escuelas) o extensión rural (equipamiento, semillas, talleres de capacitación).

**Art. 24.-** Se establecerá un mecanismo de compensación que puede variar desde el pago periódico directo a los proveedores individuales, hasta la creación de un fondo fiduciario dirigido y/o manejado por un directorio donde participarán los proveedores, usuarios/as, el sector privado, la sociedad civil y el Estado.

**Art. 25.-** Para la Compensación por Servicios Ambientales, se definirán acuerdos voluntarios donde los Servicios Ambientales definidos sean adquiridos por al menos un comprador, a por lo menos un proveedor del servicio, solo si el proveedor suministrará efectivamente dicho servicio ambiental.

**Art. 26.-** En la medida de lo posible definir concesiones de conservación, para la protección de los hábitats de determinadas especies amenazadas o en peligro de extinción; en este caso las autoridades competentes o los usuarios de los recursos locales acordarán proteger los ecosistemas a cambio de un flujo constante de compensación estructurada por parte de conservacionistas u otros inversionistas.

**Art. 27.-**En lo posible establecer Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) que especialmente permitirán a los países desarrollados cumplir con una parte de sus compromisos de reducción de sus emisiones a través de proyectos en países en desarrollo que reduzcan las emisiones o fijen $CO_2$ atmosférico.

**Art. 28.-**Establecer convenios de conservación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), el cual entrega un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

## CAPÍTULO VI

## DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

**Art. 29.-** Quienes talen, descortecen, quemen, desmonten, alteren, destruyan, transporten, comercialicen o utilicen los recursos forestales o de la vida silvestre, provenientes de las zonas de Manejo de Bosque Nativo y de Protección Permanente, serán sancionados con multas equivalentes a cuarenta salarios mínimos vitales generales, así como la obligación de reparar el daño ecológico ocasionado, para lo cual la Comisión de Gestión Ambiental, determinará mediante tablas los valores correspondientes por restauración, y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones, sin perjuicio de la acción penal correspondiente.

**Art. 30.-** El que impida u obstaculice las actividades de las autoridades ambientales competentes, en el cumplimiento de sus funciones específicas, será sancionado con una multa equivalente a cinco salarios mínimos vitales.

**Art. 31.-** Se prohíbe el uso de sustancias tóxicas y peligrosas para el agua y el suelo, estableciéndose una multa de veinte salarios mínimos vitales para quienes cometan esta infracción, a más de las indemnizaciones que estas acciones provoquen.

**Art. 32.-** Algún tipo de infraestructura que se implemente sin la autorización de la Comisión de Gestión Ambiental, en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo, serán demolidas, así como el pago por el costo de los trabajos de recuperación que fueran necesarios efectuar.

**Art. 33.-** Las sanciones establecidas en este capítulo determinarán en caso de reincidencia una multa del doscientos por ciento de la infracción.

**Art. 34.-** La actividad y conducta de un funcionario público municipal en la autoría, complicidad o encubrimiento de cualquiera de las infracciones determinadas en esta normativa será considerada como falta de probidad en el servicio que presta y será sancionada con la destitución de acuerdo con la ley.

**Art. 35.-** En general, las sanciones previstas en esta normativa serán aplicadas independientemente de las acciones penales a que hubiere lugar, según el Código Penal, Ley de Aguas y la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

**Primera:** Con la finalidad de que la población en su conjunto esté debidamente informada y tome conciencia de la importancia y necesidad de conservar los recursos naturales, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental conjuntamente con los representantes de las comunidades, deberá desarrollar un programa de difusión, educación y concienciación.

**Director de la CGA** **Presidente del GAD parroquial**

**Delegado Comisión de Ambiente GAD parroquial**

# OCTAVIO CORDERO

# ÍNDICE GENERAL


**LISTA DE ABREVIATURAS** ..... 6

**RESUMEN EJECUTIVO** ..... 7

**ANTECEDENTES** ..... 10

**CAPÍTULO I** ..... 12

**1. INTRODUCCIÓN** ..... 12

**1.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN** ..... 14
**1.2 OBJETIVO GENERAL** ..... 16
*1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico* ..... 16
**1.3 ASPECTOS LEGALES** ..... 16
*1.3.1 Constitución de la República del Ecuador* ..... 18
*1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre* ..... 19
*1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)* ..... 19
**1.4 MARCO CONCEPTUAL** ..... 20
*1.4.1 Áreas de Reserva Forestal* ..... 20
*1.4.2 Ambiente* ..... 20
*1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)* ..... 21
*1.4.4 Zonificación* ..... 21
*1.4.5 Comuna* ..... 21
**1.5 MARCO METODOLÓGICO** ..... 22
*1.5.1 Fase Inicial* ..... 22
*1.5.2 Recopilación de la información secundaria* ..... 23
*1.5.3 Análisis de la información* ..... 23
*1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos* ..... 24

**CAPÍTULO II** ..... 25

**2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO** ..... 25

**2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA** ..... 25
*2.1.1 Ubicación Política* ..... 25
*2.1.2 Ubicación Geográfica* ..... 25
*2.1.3 Delimitación y redelimitación del área* ..... 26
**2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA** ..... 26
*2.2.1 Tenencia de la tierra* ..... 26
*2.2.2 Servicios básicos e infraestructura* ..... 27
*2.2.3 Población* ..... 28
*2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)* ..... 30
*2.2.5 Salud y otros servicios* ..... 30
*2.2.6 Educación* ..... 30
*2.2.7 Vías de acceso* ..... 31
**2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS** ..... 32
*2.3.1 Nivel organizacional* ..... 32
*2.3.2 Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)* ..... 32
*2.3.3 Actividades Productivas* ..... 34
*2.3.4 Capacitación* ..... 34
*2.3.5 Migración* ..... 42
*2.3.6 Manejo y conservación de suelos* ..... 43

*2.3.7 Análisis de costos de producción agrícola y pecuario ..... 44*
**2.4 ECOLOGÍA ..... 46**
*2.4.1 Datos climáticos ..... 46*
*2.4.2 Suelos ..... 47*
*2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra ..... 52*
**2.5 RECURSOS NATURALES ..... 53**
*2.5.1 Recursos Hídricos ..... 53*
*2.5.2 Calidad Biológica del Agua ..... 55*
*2.5.3 Calidad Físico-Química del agua ..... 59*
*2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos ..... 60*
*2.5.5 Recursos faunísticos ..... 64*
*2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB) ..... 74*
**2.6 RECURSOS TURÍSTICOS ..... 75**
*2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales ..... 75*

**CAPÍTULO III ..... 79**

**3. ZONAS DE VIDA DE LAS ABVP ..... 79**

**3.1 PÁRAMO HERBÁCEO (SIERRA, 1999) ..... 79**
**3.2 BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO ALTO (SIERRA, 1999) ..... 79**
**3.3 PAJONAL PARAMUNO (BÁEZ *ET AL.*, 2010) ..... 79**
**3.4 BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO ALTO (BÁEZ ET AL., 2010) ..... 80**

**CAPÍTULO IV ..... 81**

**4. PLAN DE MANEJO ..... 81**

**4.1 VISIÓN ..... 81**
**4.2 MISIÓN ..... 81**
**4.3 HORIZONTE DEL PLAN ..... 81**
**4.4 OBJETIVO GENERAL ..... 81**
*4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 81*
**4.5 ZONIFICACIÓN ..... 82**
*4.5.1 Criterios ..... 82*
**4.6 CATEGORIAS ..... 83**
*4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP) ..... 84*
*4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB) ..... 89*
*4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU) ..... 93*

**CAPÍTULO V ..... 98**

**5. PROGRAMAS Y PROYECTOS ..... 98**

**5.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ..... 98**
*5.1.1 Objetivo general ..... 98*
*5.1.2 Objetivos específicos ..... 98*
*5.1.3 Estrategias ..... 99*
*5.1.4 Periodo de ejecución ..... 99*
*5.1.5 Proyectos del Programa ..... 99*
**5.2 PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ..... 99**
*5.2.1 Objetivo general ..... 100*
*5.2.2 Objetivos específicos ..... 100*
*5.2.3 Estrategias ..... 100*
*5.2.4 Periodo de ejecución ..... 100*
*5.2.5 Proyectos del Programa ..... 101*

**CAPÍTULO VI** ..... **102**

**6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI** ..... **102**

**6.1 ACUERDOS Y COMPROMISOS** ..... **104**
**6.2 EJECUCIÓN DEL PLAN** ..... **104**
*6.2.1 Financiamiento* ..... *104*
*6.2.2 Factibilidad* ..... *105*
*6.2.3 Selección de personal* ..... *106*
*6.2.4 Capacitación del personal* ..... *106*
*6.2.5 Actividades preliminares* ..... *106*
**6.3 EJECUCIÓN DE PROYECTOS** ..... **107**
*6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos* ..... *107*
*6.3.2 Cronograma de actividades* ..... *107*
**6.4 COORDINACIÓN Y ADMINISTRACIÓN** ..... **108**

**CAPÍTULO VII** ..... **109**

**7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** ..... **109**

**7.1 CONCLUSIONES** ..... **109**
**7.2 RECOMENDACIONES** ..... **111**

**BIBLIOGRAFIA** ..... **113**

**ANEXOS** ..... **117**

**TABLAS**

*Tabla 1: Análisis FODA en la zona de Illapamba, San Luis-San Andrés, de las parroquias Octavio Cordero y Checa.* ____ *33*
*Tabla 2: Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)* ____ *47*
*Tabla 3: Clasificación de pendientes en la zona de "Illapamba, San Luis y San Andrés", en valores porcentuales* *49*
*Tabla 4: Clasificación de suelos según la WRB* ____ *49*
*Tabla 5: Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés* ___ *51*
*Tabla 6: Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés* ____ *53*
*Tabla 7: Descriptores y valores para el índice ABI* ____ *55*
*Tabla 8: Significado de los valores para el Índice EPT* ____ *56*
*Tabla 9: Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés* *56*
*Tabla 10: Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua (vertiente Judcurrumi, Illapamba)* ____ *59*
*Tabla 11: Estaciones de muestreo de flora en la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés* ____ *62*
*Tabla 12: Índice de Valor de Importancia de las especies registradas en plantaciones forestales* ____ *63*
*Tabla 13: Resultados de Índices de diversidad en Illapamba, San Luis y San Andrés* ____ *64*
*Tabla 14: Listado de especies Endémicas y categorías de Amenaza en Illapamba, San Luis y San Andrés.* ____ *67*
*Tabla 15: Especies endémicas registradas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield et al, (1998) y migratorias según Ridgely & Greenfield (2001).* ____ *70*
*Tabla 16: Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna.* ____ *72*
***Tabla 17:** Lista de especies con algún rango de amenaza. UICN - EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación Menor, DD: Datos Insuficientes.* ____ *74*
*Tabla 18: Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados* ____ *75*
*Tabla 19: Clasificación de los Recursos Turísticos en la zona de "Illapamba, San Andrés, parroquias de Octavio Cordero y Checa.* ____ *75*
*Tabla 20: Resumen de resultados de zonificación para el predio de Illapamba, San Luis y San Andrés.* ____ *84*
*Tabla 21: Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI** ____ *103*

*Tabla 22: Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI* _____ *105*
*Tabla 23: Costos de ejecución de programas y proyectos del PMI de Illapamba, San Luis y San Andrés* _____ *107*
*Tabla 24: Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos* _____ *108*

***GRAFICOS***

*Gráfico 1: Telefonía fija y móvil en la zona de estudio* _____ *28*
*Gráfico 2: Población en la APM Illapamba, San Luis y San Andrés* _____ *28*
*Gráfico 3: Población Económicamente Activa (PEA)* _____ *29*
*Gráfico 4: Niveles de educación de propietarios/as de predios* _____ *31*
*Gráfico 5: Capacitación en la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés* _____ *35*
***Gráfico 6:*** *Principales cultivos agrícolas* _____ *36*
*Gráfico 7: Disponibilidad de agua para riego* _____ *37*
*Gráfico 8: Fertilización y enmiendas orgánicas* _____ *38*
*Gráfico 9: Frecuencia de aplicación* _____ *38*
*Gráfico 10: Destino de la producción agrícola* _____ *39*
*Gráfico 11: Tipos de animales en la zona* _____ *40*
*Gráfico 12: Sistema de manejo y pastoreo* _____ *40*
*Gráfico 13: Sanidad animal de los hatos* _____ *40*
*Gráfico 14: Razas de ganado lechero* _____ *41*
*Gráfico 15: Destino de la producción lechera* _____ *41*
*Gráfico 16: Comercialización de la producción lechera* _____ *42*
*Gráfico 17: Resultados de migración* _____ *42*
*Gráfico 18: Miembros de la familia que han migrado* _____ *42*
*Gráfico 19: Destinos de la migración de miembros de la familia* _____ *43*
*Gráfico 20: Plantación de árboles y arbustos* _____ *44*
*Gráfico 21: Conservación de suelos y fuentes hídricas* _____ *44*
*Gráfico 22: Gastos de producción, componente agrícola* _____ *45*
*Gráfico 23: Gastos en manejo de animales* _____ *45*
*Gráfico 24: Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud* _____ *46*
*Gráfico 25: Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento* _____ *47*
*Gráfico 26: Tipo de uso del agua de fuentes autorizadas* _____ *54*
*Gráfico 27: Diversidad y abundancia de bentos en la zona alta de Illapamba, San Luis y San Andrés.* _____ *57*
*Gráfico 28: Diversidad y abundancia de bentos en la zona baja de Illapamba, San Luis y San Andrés.* _____ *58*
*Gráfico 29: Valores totales de ABI en Illapamba, San Luis y San Andrés.* _____ *58*
*Gráfico 30: Valores totales de EPT en las zonas alta y baja de Illapamba, San Luis y San Andrés* _____ *59*
*Gráfico 31: Cobertura de especies del ecosistema de páramo* _____ *63*
*Gráfico 32: Número de individuos por especie registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés.* _____ *65*
*Gráfico 33: Número de especies por orden registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés.* _____ *68*
*Gráfico 34: Número de especies por familia registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés.* _____ *69*
***Gráfico 35:*** *Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica, Illapamba, San Luis y San Andrés.* _____ *69*
***Gráfico 36:*** *Composición gremial de las especies registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés.* _____ *70*
*Gráfico 37: Número de individuos según la especie registrados en Illapamba, San Luis y San Andrés.* _____ *72*
***Gráfico 38:*** *Gremios alimenticios de las especies registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés* _____ *74*

## FIGURAS

*Figura 1: Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI* _____ *23*
*Figura 2: Ubicación de la APM Illapamba, San Luis y San Andrés*_____ *25*
*Figura 3: Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE* _____ *48*
*Figura 4: Tipos de suelos, según la clasificación de la WRB* _____ *50*
*Figura 5: Distribución espacial de cobertura y uso de la tierra, área de Illapamba, San Luis y San Andrés* ____ *52*
*Figura 6: Red Hídrica de la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés, parroquias de Checa y Octavio Cordero* *54*
*Figura 7: Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés* ____ *83*

## FOTOS

*Foto 1: Reuniones con miembros de los Gobiernos Parroquiales* ---------- *22*
*Foto 2: Taller de difusión del estudio con beneficiarios/as directos* ---------- *24*
*Foto 3: Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba) y pastizales, área de Illapamba-San Luis y San Andrés* --------- *36*
*Foto 4: Activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas*---------- *43*
*Foto 5: Grupos de suelos Gleyic Humic Acrisol, Dystric Andosol*---------- *50*
*Foto 6: Vista del uso del suelo junto a las márgenes de los cursos de agua evaluados* ---------- *56*
*Foto 7: Especie de Pristimantis unistrigatus, observada en la zona.* ---------- *67*
*Foto 8: Halcón Peregrino, registrado en Illapamba, San Luis y San Andrés*---------- *71*
*Foto 9: Vista de ecosistema de Bosque Nativo, en Illapamba y San Andrés* ---------- *76*
*Foto 10: Alteraciones de la vegetación nativa, por actividades de minería*---------- *77*
*Foto 11: Vista de ecosistema de Páramo, comuna de Illapamba* ---------- *77*
*Foto 12: Zona de Protección Permanente, Subzona de páramo, Illapamba, San Luis y San Andrés*---------- *85*
*Foto 13: Subzonas de superficies libres, fuentes naturales y reservorios artificiales*---------- *87*
*Foto 14: Presencia de Bosque Nativo en la zona media-alta de Illapamba, San Luis y San Andrés*---------- *90*
*Foto 15: Zona de plantaciones forestales de eucalipto (Eucalyptus globulus) y pino (Pinus patula)* ---------- *92*
*Foto 16: Área de pastizales y cultivos en Illapamba, San Luis y San Andrés* ---------- *94*
*Foto 17: Infraestructura de viviendas y apertura de vías en determinados sitios* ---------- *95*
*Foto 18: Áreas intervenidas en pendientes altas y/o escarpadas, reducción de la cubierta vegetal* ---------- *97*

## Lista de abreviaturas

ABVP: Áreas de Bosques y Vegetación Protectores.

APM: Áreas Protegidas Municipales.

BP: Bosque Protector.

DEM: Digital Elevation Model

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

GPA: Gobierno Provincial del Azuay

INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

PNC: Parque Nacional Cajas.

PMI: Plan de Manejo Integral.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado (Octavio Cordero Palacios)

SSS: Soil Survey Staff

STRA: Subsecretaría de Tierra y Reforma Agraria

SENAGUA: Secretaría Nacional del Agua

SAH: Servicios Ambientales Hidrológicos

WRB: World Reference Base.

ZAE: Zonificación Agroecológica del Austro Ecuatoriano.

Con el propósito de precautelar, garantizar la integridad ecológica y declarar **Áreas Protegidas Municipales (APM)** se han establecido acuerdos institucionales entre la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) de las parroquias de Octavio Cordero Palacios y Checa, para la realización de la Caracterización, Diagnóstico y posterior elaboración del **Plan de Manejo Integral (PMI)** de la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés, la misma que tiene una extensión de 851,39 hectáreas; políticamente se ubica en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquias de Octavio Cordero y Checa; en las cuencas hidrográficas de los ríos Machángara y Sidcay.

La construcción del Plan de Manejo ha consistido en promover el ordenamiento del territorio, con énfasis en el Desarrollo Local Sostenible, por lo que se ha requerido de la aplicación de diferentes alternativas y estrategias que incentiven la conservación de la biodiversidad; es decir no solo se ha tratado de la recopilación de la información básica, sino se ha construido una herramienta de aplicación para la gestión del territorio. Por lo tanto paulatinamente se han ido creando diferentes espacios de acercamientos, de diálogo, de concertación, socialización y planificación participativa de las actividades; donde además se han empleado herramientas y metodologías desarrolladas en talleres, reuniones, visitas de campo, recopilación de información secundaria; así también el desarrollo de entrevistas y encuestas dirigidas a los miembros del territorio directamente involucrados.

Los resultados de diagnóstico han permitido el conocimiento de la realidad ambiental en la que se encuentra el territorio; esto es en los aspectos biofísicos, socioeconómicos y ambientales, con lo que se logra suficientes bases técnicas para plasmar la visión del Plan. En el caso específico de las comunas de Illapamba y San Luis (Octavio Cordero) y la zona de San Andrés (Checa), los recursos naturales enfatizan a los ecosistemas de bosque nativo y parte del páramo como los principales componentes de toda una integridad ecológica que internamente mantiene la biodiversidad y externamente suministra grandes beneficios ambientales de regulación del ciclo hidrológico y el mantenimiento de la belleza del paisaje.

La población está compuesta en primer lugar por las mujeres con el 47,6%; seguidamente los hombres con el 41,9% y los niños y niñas con el 10,5%. Al respecto, la Población Económicamente Activa (PEA) está conformando un grupo tanto de hombres como de mujeres en edades de 15 a 19 años; a continuación sobresale un grupo de mujeres desde los 20 a 39 años y finalmente aflora otro grupo de mujeres con edades de 50 hasta los 64

años; estos resultados indican que el grupo femenino sería el que estaría superando a los hombres en edades de trabajar.

En lo que respecta a los aspectos positivos o Fortalezas de las comunas, sus habitantes manifiestan que internamente existe el respeto hacia la naturaleza, por lo que asumen que en la zona existe una gran diversidad de flora y fauna; además se realizan actividades agropecuarias por medio de mingas, también se han ido generando ideas sobre la comercialización de productos limpios, por lo que actualmente algunos miembros comercializan sus productos en ferias de la ciudad de Cuenca. No obstante, se presentan igualmente circunstancias negativas como el incumplimiento por parte de algunos miembros de las comunas, la falta de capacitación y asistencia técnica, el deficiente apoyo del GAD parroquial en la gestión y ejecución de proyectos, temor sobre el incumplimiento de las instituciones competentes, así como la desconfianza de que comunidades fuera del territorio puedan adjudicarse las fuentes hídricas, entre otros factores que afectan el normal desarrollo de la población del territorio.

El componente agrícola está integrado por parcelas productivas de maíz y frejol con el 27,3%; las hortalizas con el 22,7%, y las papas que cubren el 18,2%. Estos cultivos en primer plano tratan de contribuir en la seguridad alimentaria, para luego los excedentes ser comercializados, cumpliéndose de esta forma un ciclo relacionado a la alimentación y la generación de ingresos extras que aportan a la economía familiar. Así también se hallan los pastos naturales que alcanzan el 31,8% indicando que la zona posee un potencial agropecuario que favorece el desarrollo de pastizales que son suministrados a los animales.

Los sistemas de crianza se componen de los bovinos con el 72,7%; seguidamente con valores del 9,1% para cada especie se encuentran las aves (gallinas), cuyes y equinos. Los hatos en general están recibiendo atenciones de manejo preventivo contra enfermedades y parasitosis; sin embargo los rendimientos aún están siendo bajos.

La topografía de la APM principalmente se compone de pendientes con rangos Altos con el 24,82% y Muy Altos con el 42,80%. Estos datos demuestran que la zona presenta limitantes respecto a este parámetro, y a su vez está asociada al desarrollo de suelos poco profundos y muy susceptibles a la erosión, especialmente cuando son despojados de su cobertura vegetal.

La **calidad biológica del agua** realizada en algunos cursos de agua y de acuerdo al índice ABI (Andean Biotic Index) y el índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera), demuestra que existen indicios de algún tipo de contaminación hídrica, ya sea por el

sobrepastoreo o por la deforestación de los bosques riparios; por lo tanto la calidad se halla entre “Moderadamente” contaminada y de “Buena” calidad.

Con relación a la flora Endémica, en la APM se encontró una especie de arbusto que se encuentra categorizado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), esta es *Brachyotum jamesonii* Triana, que se encuentra categorizada como de Vulnerable (Vu).

La **Herpetofauna** señala a todas las especies de anfibios encontradas en la zona como Endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías más bajas de Amenaza para su conservación, esta es *Pristimantis unistrigatus* (Preocupación Menor). Así mismo la única especie de reptil registrada *(Stenoercus festae),* se encuentra en la misma zona de vida entre Ecuador y Perú y está incluida en la categoría de Amenaza para su conservación en el país.

La evaluación de la Mastofauna demuestra a tres especies Amenazadas, según las categorías de la UICN a nivel nacional asignada para las especies; estas son *Coendou quichua* (Vulnerable), *Puma concolor* (Vulnerable) y *Mazama rufina* (Casi Amenazado).

El Plan de Manejo se ha estructurado desde la Visión y Misión, consideradas las estrategias que coadyuvarían en la consecución de los objetivos y metas propuestas en el horizonte del Plan; en este sentido, se trata de promover la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas, con el enfoque de aprovechamiento sostenible de los recursos que puedan aportar al desarrollo de la economía familiar.

Uno de los productos fundamentales del Plan es la **Zonificación** de áreas homogéneas, como resultado de la evaluación de parámetros técnicos, sociales, legales y ambientales, resultando en el área las siguientes categorías: Zona de Protección Permanente (ZPP), con las subzonas de páramo (ZPP_SzP), y la subzona de Humedales Superficies Libres (ZPP_SzH_SL); la Zona para Manejo de Bosque (ZMB), con las subzonas de Bosque Nativo (ZMB_SzN), y la subzona de Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPf); la Zona para Otros Usos (ZOU), que comprende las subzonas de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa), la subzona de Infraestructura (ZOU_SzIn) y la subzona de Rehabilitación (ZOU_SzRh). Es importante indicar que cada una de las zonas y subzonas se encuentran regidas bajo normativas de manejo, esto es en los aspectos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales; por lo que se basan en acciones permitidas, condicionadas y prohibidas.

Finalmente el PM ha contemplado la identificación participativa de Programas y Proyectos que contribuyan al uso óptimo de los recursos con enfoque sostenible y de conservación de la integridad ecológica de las APMs.

## ANTECEDENTES

Especificando a la Comuna Jurídica de Illapamba de la parroquia Octavio Cordero Palacios, esta ha sido creada mediante Acuerdo Ministerial No. 4070-MAG del 06 de abril de 1950. Por medio de sus socios/as están administrando alrededor de 185 hectáreas ubicadas en la microcuenca del río Sidcay.

Cabe indicar que Illapamba en sus inicios integró aproximadamente a 70 socios/as; por lo que actualmente se mencionan a 10 socios/as activos, al respecto no se han indicado los factores que hayan incidido en la salida del resto de integrantes. Esta organización administra el terreno comunal de un cuerpo de terreno de 185 ha, las cuales se hallan distribuidas en diferentes usos como son páramo, chaparro, bosque nativo y pastizales. Para el caso de los pastos se han efectuado los levantamientos planimétricos en el predio, por lo que se ha llegado a determinar que 21 hectáreas están siendo aprovechadas por los socios/as de la comuna (ETAPA, Manejo Integrado de Cuencas para la Protección del Agua-MICPA, 2010).

Es importante mencionar que al igual que en Illapamba y San Luis no había existido una planificación para el aprovechamiento de las áreas de pastos, lo que habría desatado en conflictos al momento de efectuar la distribución, por lo que los socios han indicado que estas eran inequitativas; además de la irresponsabilidad al momento de ser utilizadas las parcelas, por lo que sucederían graves inconvenientes en la organización.

Por estas circunstancias a partir del año 2008, funcionarios de la Dirección de Gestión Ambiental (DGA-ETAPA) han iniciado una coordinación con el MAGAP y los miembros de la comuna de Illapamba para efectuar la distribución equitativa de las áreas de pastizales, con el objetivo de obtener mejores índices de producción y productividad y así detener el avance de la frontera agrícola. Para alcanzar esta distribución, en primera instancia fue necesario efectuar un acuerdo verbal para luego legitimar el proceso mediante *Contratos de Usufructu*, lo que permitiría una gestión integrada y compartida del área comunal, donde el uso racional promueva el desarrollo socioeconómico de los socios/as activos, enfatizando desde luego la conservación de los recursos hídricos de consumo humano que beneficia a 4 sistemas de agua: Sidcay, Octavio Cordero Palacios, Adobepamba y la Dolorosa, con 5000 habitantes.

Por otra parte, la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca ha emitido una comunicación mediante Oficio No. CGA-0389-2011, fechado el 09 de febrero de 2011, y dirigido al Señor Licenciado Bolívar Saquipay, quién en esa entonces se habría desempeñado como PRESIDENTE DEL CONSORCIO DE JUNTAS RURALES. En el texto del indicado oficio, se menciona sobre la problemática ambiental a la

que se encuentra sometido el cantón Cuenca, debido principalmente a un inadecuado manejo y uso de los recursos naturales, lo que conlleva a la pérdida de la biodiversidad, y la consecuente repercusión de fenómenos naturales que desencadenan incuantificables desastres como son la erosión de suelos, desertificaciones, inundaciones, sequías, entre otras.

En este sentido se indica que la Municipalidad de Cuenca, a través de la CGA, como una medida de prevención, cuidado y política de conservación para contrarrestar dichos efectos nocivos que inciden en la pobreza y la calidad de vida de las Comunidades y Población de Cuenca, está impulsando el Proyecto de "Declaratoria de Áreas Protegidas Municipales y Uso forestal de especies nativas" con la finalidad de conservar los recursos naturales, y propender un manejo apropiado de los mismos. Por lo que en virtud de lo expuesto, y en cumplimiento a lo dispuesto en los Artículos 264 y 267 de la Constitución de la República, se solicita a los representantes de los Gobiernos Parroquiales, la unión de esfuerzos para el desarrollo ambiental de cada una de las parroquias, a fin de lograr identificar potenciales áreas naturales dentro de los territorios parroquiales, ó que a su vez compartan territorio administrativo con otras Parroquias vecinas, y que por sus características biofísicas, dichas áreas deban ser declaradas como Áreas de Protección Municipal; por lo que sobre dichos espacios se ha elaborado un Expediente, con su respectiva asignación de recursos, para luego emitir la Declaratoria como **"Áreas Protegidas Municipales y servicios ambientales para fines de conservación"**.

Así también el directorio de la CGA, en primera instancia ha considerado que: La Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos: 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

Por otra parte la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. Además reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años, las áreas protegidas se han venido considerando como instrumentos esenciales para la conservación de la biodiversidad. En este ámbito, este tipo de zonas, tienen importancia en la proporción de refugio para las especies de flora y fauna; además de brindar protección a las personas de los fenómenos climáticos repentinos; por lo que las áreas protegidas tienden a reducir la vulnerabilidad frente a las inundaciones, sequías, y otros desastres que son ocasionados generalmente por el clima.

Respecto a las funciones ecológicas, se sabe que actualmente en el mundo existen más de 100.000 áreas protegidas. En este sentido, estas zonas cuentan entre los instrumentos más eficaces para la protección de las especies contra el riesgo de su extinción y las amenazas ocasionadas por el hombre. A través de una correcta planificación y ordenación del territorio, las áreas protegidas, de alguna manera pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad, representando a comunidades naturales bien diferenciadas en los paisajes de conservación, y en las redes de áreas protegidas; mantienen los procesos ecológicos que crean y sostienen la biodiversidad; también permiten la conservación de bloques de hábitats naturales suficientemente extensos y capaces de recuperarse tras episodios de alteración profundos y duraderos.

Analizando el contexto local, la provincia del Azuay se caracteriza por poseer diferentes ecosistemas, partiendo desde el bosque húmedo tropical, los bosques secos interandinos, áreas desérticas, bosques de neblina, bosques andinos, páramos, humedales y una diversidad de agroecosistemas distribuidos desde los 37 m.snm (cantón Camilo Ponce Enríquez) hasta los 4445 m.snm en el Parque Nacional Cajas (PNC). Este amplio rango de altitud, favorece la formación de varios pisos zoogeográficos, al igual que un gran número de zonas de vida, con una altísima diversidad biológica (MAE, 2010).

Por lo expuesto, debe indicarse que a partir de septiembre de 2006, se ha firmado el convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, en la que el Municipio tiene la plena facultad de afectar y regular bosques naturales que se encuentren dentro de su jurisdicción, de declarar bosques protectores, declarar áreas protegidas y regular el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre que se hallan fuera del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado.

En este ámbito, el presente estudio se basa en el análisis del contexto local respecto a la zona denominada “Illapamba, San Luis y San Andrés” perteneciente a las parroquias de Octavio Cordero y Checa. La recopilación de la información secundaria se ha efectuado principalmente en las instituciones afines y los gobiernos parroquiales; a continuación la fase de difusión permite dar a conocer los objetivos del estudio, y la planificación de actividades participativas con los actores locales.

La información primaria, comprende la caracterización y diagnóstico de los recursos naturales, efectuado mediante inventarios de flora, fauna, y demás recursos que luego son empleados como parámetros para la zonificación y elaboración del Plan de Manejo Integral (PMI).

El PMI tiene como finalidad promover el ordenamiento de las actividades en el territorio a ser declarado como Áreas Protegidas Municipales (APM); es decir se buscan argumentos técnicos, legales, sociales y ambientales que en primer lugar aporten en la definición de zonas homogéneas de manejo que contengan potencialidades y limitantes, así también sus respectivas normas de aprovechamiento y conservación; en segundo plano a través del Plan se busca generar mecanismos de Desarrollo Local que incentiven el incremento de la producción y productividad, mediante la implementación de Programas y Proyectos participativos y aplicables al entorno local.

La participación activa de los beneficiarios/as constituye una fase decisiva, especialmente cuando se vayan a destinar actividades de monitoreo y seguimiento al Plan; el mismo que es considerado como una herramienta de gestión de los recursos, y que busca la integración de todos los lineamientos dentro de un proceso técnico y social; para que luego en las etapas futuras, los actores directos puedan estar constantemente informados del avance y consecución de objetivos, inclusive se pueda actualizar el Plan.

La Autoridad Ambiental competente es la designada para la aprobación del PMI, luego del cual se inicia la fase de ejecución, donde se tienen que aplicar los procedimientos técnicos preestablecidos que aportarán a un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles en el área; destacándose desde luego el diario convivir entre beneficiarios/as y la zona protegida; para lo cual deberán aplicarse las normativas correspondientes a cada zona de manejo.

Por último es importante que los actores locales y beneficiarios/as directos estén convencidos de los beneficios ambientales de las APM; además de poder alcanzar mejores formas de manejo del territorio, empleando para el caso técnicas y acciones apropiadas que

reduzcan la entrada de insumos externos que en la mayoría de los casos tienden a elevar los costos de producción, reduciendo los márgenes de productividad.

## 1.1 Importancia y justificación

Actualmente se ha observado que el ritmo de presión hacia los bosques es preocupante, debido a que el hombre en su afán de satisfacer sus necesidades personales o comunitarias, utiliza la madera para fabricar muchos productos. Así mismo las actividades económicas en el campo requieren de áreas para el establecimiento de potreros para el ganado y otras actividades agrícolas y pecuarias.

Los bosques constituyen uno de los ecosistemas más valiosos del mundo; debido a que contienen más del 60% de la biodiversidad del planeta, que además por su valor intrínseco, cumplen otros múltiples valores sociales y económicos, entre los que se destacan las importantes funciones ecológicas en términos de protección del suelo y de las cuencas, hasta el valor económico (pecuniario y no pecuniario) de los diferentes productos que pueden extraerse del bosque. Para diferentes grupos sociales y pueblos dependientes de los bosques, estos constituyen su sustento, al abastecerlos de plantas comestibles y medicinales, frutas, miel, refugio, fuego y varios otros productos, que inclusive rigen en torno al bosque los valores culturales y espirituales. Se debe destacar que a escala mundial, los bosques desempeñan una función crucial en la regulación del clima, constituyendo uno de los principales sumideros de carbono del planeta; por lo que su supervivencia, pues, impide el incremento del denominado efecto invernadero.

Los bosques altoandinos se caracterizan por poseer un clima específico, donde la vegetación intercepta una proporción de la precipitación y mantiene la humedad del suelo; los efectos negativos de la deforestación se incrementan debido a que estos ecosistemas generalmente están ubicados en altas pendientes con suelos superficiales. En este caso, la conversión del suelo a usos diferentes, puede desencadenar en efectos nocivos como son la erosión, deslizamientos, inundaciones, contaminación, degradación del régimen hidrológico y escasez de agua.

Con relación a la infiltración de la precipitación y el agua en el suelo, los suelos de los bosques andinos, por su alto contenido de materia orgánica, y en muchos casos su origen volcánico, se les confiere unas propiedades físicas e hidráulicas especiales, como son baja densidad aparente, alta porosidad, alta capacidad de infiltración, alta capacidad de retención de humedad, y alta conductividad hidráulica (Tobón *et al.*, 2009a; Osorio y Bahamon, 2008; Díaz-Granados *et al.*, 2005; Buytaert *et al.*, 2004; Poulenard *et al.*, 2003; Luteyn, 1992). Estas propiedades hidrofísicas de los suelos otorgan a estos ecosistemas una alta

regulación hídrica en la cuenca donde se encuentran (Tobón *et al.*, 2009a). Se ha podido observar que en la mayoría de los bosques andinos, se presenta una gruesa capa de musgos, que se halla cubriendo los perfiles orgánicos; estos son responsables de la alta infiltración de la precipitación, y en parte de la regulación hídrica de estos ecosistemas.

Al efectuar el cambio de cobertura en los bosques andinos, se favorece la pérdida de suelo debido a la erosión; siendo una de las tantas consecuencias del cambio de cobertura, pues la misma deforestación inicial conlleva a la compactación de los suelos, y disminuye la capacidad de infiltración, provocando un aumento muy marcado de la escorrentía superficial (Bonell, 2005; Bonell, 1993; Bonell y Balek, 1993; Stadtmüller, 1987).

Pese a la situación de que los bosques andinos se hallan generalmente en zonas marginales para ser habitadas por el ser humano y presentan dificultades, como altas pendientes, baja fertilidad, bajas temperaturas e inaccesibilidad; estos ecosistemas están constantemente amenazados por la deforestación, agricultura, pastoreo intensivo, y las actividades mineras que proliferan en la región de los Andes (United Nations, 1990).

Cada una de estas situaciones un tanto adversas a las que se encuentran sometidas las zonas que en la actualidad todavía cuentan con importantes áreas de cobertura vegetal nativa y contribuyen a la dotación de Servicios Ambientales Hidrológicos (SAH), de los cuales se mencionan los principales: regulación del ciclo hidrológico, altos rendimientos hídricos, mantenimiento de la calidad del agua (agua químicamente buena/excelente, agua con pocos sedimentos, recarga de acuíferos).

En los últimos tiempos se puede evidenciar que los SAH pueden verse afectados y/o reducidos, debido a la transformación de los ecosistemas naturales a ecosistemas convertidos por acciones antrópicas, en especial por el cambio en el uso del suelo, a prácticas inadecuadas como la conversión de pajonales a sistemas de producción agrícola o plantaciones forestales comerciales, la deforestación para el establecimiento de pastos (para ganadería extensiva e intensiva, o la agricultura); además de los incendios forestales. Al talarse la vegetación de los bosques, la calidad del agua disminuye debido a la erosión del suelo desprotegido; esto reducirá la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo, lo cual ocasionará que los caudales de base sean menores y duren menos tiempo (Célleri R, 2009).

En este contexto, es importante que las autoridades ambientales emprendan acciones de conservación de áreas en los términos legales, técnicos, sociales y ambientales, para que sean declaradas “Áreas protegidas Municipales”, entre las que se encuentra la zona de

“Illapamba-San Luis-San Andrés”, perteneciente a las parroquias de Octavio Cordero Palacios y Checa,

### 1.2 Objetivo general

Promover el ordenamiento del territorio, mediante la zonificación de áreas potencialmente homogéneas, para lograr el uso óptimo de los recursos naturales y su contribución en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

#### 1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico

- Caracterizar y diagnosticar la situación actual de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de las áreas de estudio.
- Definir programas y proyectos participativos, orientados al manejo y desarrollo sostenible-sustentable de los recursos, y su contribución al desarrollo socioeconómico de las familias beneficiarias.
- Fomentar la conservación de la biodiversidad y hábitats naturales, para garantizar la calidad y salud ambiental de los ecosistemas.

### 1.3 Aspectos legales

**Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad de la ciudad de Cuenca.**

En el capítulo I sobre los objetivos y funciones de la Comisión de Gestión Ambiental, artículo 1, literal (a) Fortalecer el liderazgo y la autonomía municipales, en lo relativo a la gestión del medio ambiente.

- Integrar las principales instituciones que de una u otra manera, se hallan ligadas a la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de desastres.
- Mejorar las condiciones ambientales del Cantón Cuenca, protegiendo y manteniendo los ecosistemas, los recursos naturales y el paisaje, propendiendo además a la restauración de áreas ecológicamente valiosas, cuando éstas hayan sido degradadas por la actividad humana.

Artículo 2, para alcanzar los objetivos propuestos, a la CGA le compete cumplir las siguientes funciones:

- Dirimir conflictos en materia ambiental.

- Gestionar la asignación de recursos internos y externos que vayan en beneficio de programas pro-ambientalistas.
- Promover la actualización y generación de nuevas normativas sobre materia ambiental.
- En coordinación con los organismos técnicos pertinentes, disponer la realización de labores de prevención, monitoreo y control ambiental.
- Promover la investigación, la educación, la capacitación y la difusión de temas ambientales.
- Vigilar y disponer que todo proyecto que requiera de estudios de impacto y de planes de manejo ambientales, se ejecuten oportuna y adecuadamente. Sin perjuicio de lo previsto en las normas relativas a la contratación pública, se exigirá una garantía que ampare el fiel cumplimiento de esta disposición.

**Matriz de competencias para el manejo de bosques, plantaciones forestales, flora y fauna silvestre:**

- Elaborar, ejecutar y avalar estrategias, programas y proyectos de desarrollo y uso sustentable del recurso forestal y de la biodiversidad.
- Emitir normas forestales de plantaciones forestales, flora y fauna silvestres y vedas, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, de acuerdo a la Legislación ambiental.
- Declarar bosques protectores y otorgar certificados de afectación de bosques protectores.
- Declarar áreas protegidas dentro de su jurisdicción.
- Elaborar y ejecutar planes de ordenamiento territorial sobre la base de la política y normas nacionales establecidas en esta materia.
- Sancionar las infracciones cometidas a la flora y fauna del Cantón (excluye productos maderables).

**Reglamento para declaratoria de Áreas Protegidas Municipales, para la Conservación y Protección de Fuentes hídricas, Biodiversidad, Áreas Naturales, y Culturales en el cantón Cuenca.**

El directorio de la Comisión de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, Considerando:

Que, la Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el cantón y preservar mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

Que, la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. La Ley Forestal, reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

Que, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

En el uso de sus atribuciones constitucionales y legales, resuelve expedir el "REGLAMENTO PARA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES, PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE FUENTES HÍDRICAS, BIODIVERSIDAD, ÁREAS NATURALES Y CULTURALES EN EL CANTÓN CUENCA".

### 1.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Según el Art. 400, el estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

**Art. 404.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental,

científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

**Art. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

### 1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre

Capítulo I, Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

### 1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

**Artículo 466.-** Atribuciones en el ordenamiento territorial.- Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón, por lo cual los planes y políticas de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

El plan de ordenamiento territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

El plan de ordenamiento territorial deberá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico, protección del paisaje urbano, de protección ambiental y agrícola, económica, ejes

viales y estudio y evaluación de riesgos de desastres. Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, no se podrá urbanizar el suelo que tenga una clara vocación agropecuaria, salvo que exista una autorización expresa del organismo nacional de tierras.

El ordenamiento del uso de suelo y construcciones no confiere derechos de indemnización, excepto en los casos previstos en la ley.

## 1.4 MARCO CONCEPTUAL

Se han analizado conceptos básicos que aportan para el estudio de caracterización y diagnóstico, fase previa a la elaboración del Plan de Manejo Integral.

### 1.4.1 Áreas de Reserva Forestal

Las Reservas Forestales son consideradas como figuras jurídicas, que proponen la protección de una extensión natural cubierta de bosque nativo, y otros ecosistemas naturales allí presentes, que tienen importancia en la producción de oxígeno, absorción de $CO_2$ y la regulación del ciclo hidrológico. La declaratoria obliga a la Autoridad Ambiental encargada del área ha evitar la invasión de dichos terrenos, la explotación maderera o del suelo para cualquier actividad agropecuaria.

De acuerdo al reglamento expedido por la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) del Municipio de Cuenca, en su Artículo 2, se menciona que las Áreas Protegidas Municipales y Vegetación Protectora son aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, cuyas funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y fauna silvestre o que cumplen con uno o más de los siguientes requisitos: Tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre; que estén situadas en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas; constituir áreas inestables por movimientos de tierras o deslizamientos; hallarse en sitios de investigación hidrológico forestal, entre otras.

### 1.4.2 Ambiente

Se considera como al conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas; además forma parte de un sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural donde habita el hombre y demás organismos (Sabalain C, 2009).

### 1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)

El PMI es un instrumento de planificación que permite orientar acciones y ayudar a la toma de decisiones que favorezcan el desarrollo integral de una determinada zona, con base en la gestión de recursos naturales y la conservación del ambiente para el bienestar socioeconómico de la población.

En este ámbito es factible que el PMI sea actualizado periódicamente, para que los organismos e instituciones ejecutoras puedan basarse en los lineamientos de seguimiento, monitoreo, evaluación y los resultados alcanzados al momento de iniciar la fase de actualización del Plan. Así mismo el PMI, establece de manera detallada, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos ó impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo de un determinado proyecto, obra o actividad.

### 1.4.4 Zonificación

En función de criterios definidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), considera a las zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan. Cada zona tiene una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras, y sirve como punto de referencia de las recomendaciones diseñadas para mejorar la situación existente de uso de tierras, ya sea incrementando la producción o limitando la degradación de los recursos (FAO, 1997).

Analizando este concepto, el objetivo de zonificar para la planificación del uso de los recursos naturales, consiste en separar áreas con similares potencialidades y limitaciones para el Desarrollo Local. En este caso los programas específicos pueden, entonces, formularse para proporcionar el apoyo más efectivo y localizado para cada zona de manejo.

### 1.4.5 Comuna

Se entiende por comuna a la subdivisión administrativa menor que corresponde a una zona urbana, rural, o mixta. Es equivalente al municipio o concejo, u otras instancias de administración local.

Según la Ley de Organización y Régimen de las Comunas y el Estatuto de las Comunidades campesinas, expedidas en 1937, fueron medidas destinadas a reconocer la institución comunal. La Ley de Comunas establecía un criterio general para incorporar agrupamientos

de población que tuvieran un mínimo de 50 habitantes. De este modo, comunidades, parcialidades, anejos y caseríos podían ser reconocidas con la figura de comuna, independientemente de que tuvieran o no bienes comunales. Quedaban sujetas a la parroquia, el escalón más bajo de la división político administrativa.

#### 1.4.5.1 Organización Comunal

Respecto a este término algunos autores prefieren referirse a la "Gestión Comunal" como gestora de los recursos colectivos. Este tipo de organización implicaría una serie de características que de alguna manera la definirían, por ejemplo: la asociación de un conjunto de unidades de producción que tienen derechos sobre un territorio delimitado que controlan y usufructúan; el ejercicio colectivo en cuestiones tales como, entre otras, la asignación de tierras y aguas, el calendario y la rotación de cultivos, la distribución de cargos y la organización de faenas colectivas; y la interacción con otras instituciones externas, desde comunidades vecinas, hasta el mismo estado en el que se insertan (Bretón, 1996).

## 1.5 MARCO METODOLÓGICO

### 1.5.1 Fase Inicial

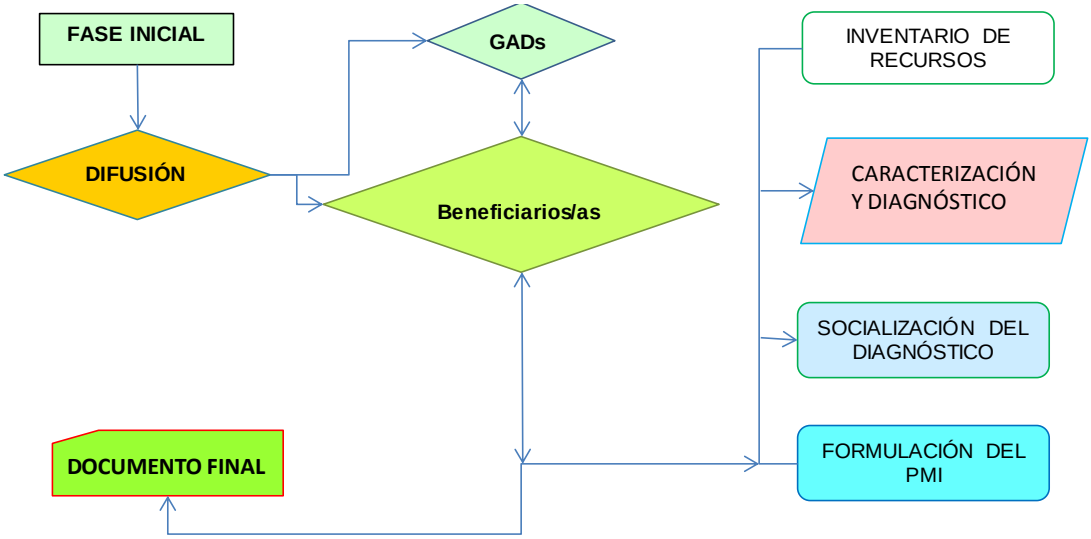
Comprende los acercamientos con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), con quienes se ha difundido el estudio; en esta instancia se han dado a conocer los objetivos del PMI, desde las fases de caracterización y diagnóstico hasta la construcción misma del Plan. Con esta visión se logra un empoderamiento a nivel institucional, donde las máximas autoridades parroquiales y sus vocales asumen la responsabilidad de difundir la propuesta con los beneficiarios/as directos, a fin de facilitar las actividades de levantamiento de la información *In Situ* y la posterior presentación de los resultados finales.

**Foto 1:** Reuniones con miembros de los Gobiernos Parroquiales

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En la figura siguiente se muestra el flujograma que ha sido aplicado para el levantamiento de la información y construcción del PMI.

**Figura 1:** Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 1.5.2 Recopilación de la información secundaria

Esta ha sido una de las fases previas al levantamiento de la información de campo, por lo que se ha procedido con la identificación de fuentes de información en instituciones públicas, como son el Ministerio del Ambiente (MAE) Dirección Provincial del Azuay; Secretaria Nacional del Agua (Demarcación hidrográfica del Santiago); Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Octavio Cordero Palacios; Universidad de Cuenca Programa para el Manejo del Agua y Suelo; Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca – ETAPA EP a través de su Laboratorio de Aguas y sus competencias al interior del territorio analizado; Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca y su Comisión de Gestión Ambiental; Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental del Austro (INIAP), con el reporte de análisis de la fertilidad de los suelos.

A nivel de actores y beneficiarios/as directos se han recopilado informes y documentos relacionados con la creación y funcionamiento de las comunas, tanto de Illapamba como también de San Luis. Con esta información se ha podido conocer las diferentes normativas que rigen al interior de las comunas y el área de estudio en general.

### 1.5.3 Análisis de la información

Una vez que ha sido consolidada la información secundaria, esta fue sometida a un proceso de análisis técnico, luego del cual se ha clasificado en función de los requerimientos y

aportes al desarrollo del PMI. Seguidamente la validación se ha efectuado mediante visitas de reconocimiento a los lugares a ser evaluados, en estos casos se han georeferenciado sitios estratégicos como son ríos, quebradas, centros poblados; esto con el fin, de ser el caso se puedan corregir datos respecto a la delimitación de mapas temáticos.

Para la identificación y clasificación de la cobertura vegetal se realizó en primera instancia la georeferenciación de polígonos y puntos de control que luego son interpolados, empleando para este caso una imagen digital actualizada, con lo cual se tiene una clasificación de la vegetación de la zona evaluada.

### 1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos

Luego de la difusión del estudio a nivel de GADs parroquiales, el procedimiento continúa con los acercamientos hacia los beneficiarios/as directos, quienes de una u otra forma contribuyen en el alcance favorable de actividades a ser desarrolladas para la elaboración del Plan.

Las bases de este tipo de estudios suelen cimentarse cuando se logra un aporte positivo y activo de quienes están directamente habitando estos territorios, con este fin se busca que la mayoría de los participantes conozcan de las iniciativas y resultados que puede generar el PMI. En este caso, surgen diferentes inquietudes en torno al manejo interno de las comunas; por ejemplo en Illapamba se ha manifestado el poco interés por parte de las autoridades y gobiernos competentes en la generación de mecanismos de desarrollo que incentiven un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y desde luego se fomenten alternativas de conservación de las áreas identificadas como frágiles, por sus condiciones y hábitats que albergan biodiversidad de flora y fauna.

**Foto 2:** Taller de difusión del estudio con beneficiarios/as directos

Fuente: Equipo Consultor, 2013

# CAPÍTULO II

## 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

#### 2.1.1 Ubicación Política

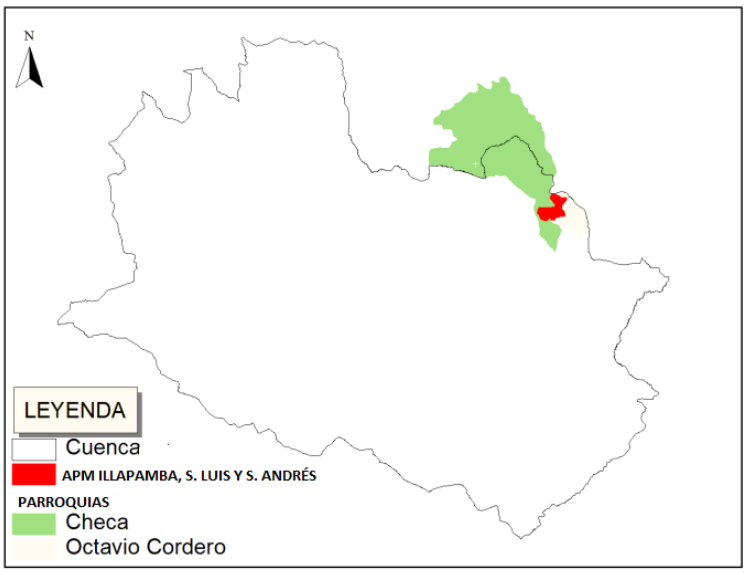
El área denominada “Illapamba-San Luis-San Andrés” pertenece a la provincia del Azuay, Cantón Cuenca, parroquias de Octavio Cordero Palacios y Checa. Cabe destacar que Illapamba y San Luis son comunas pertenecientes al GAD parroquial de Octavio Cordero.

Por otra parte alrededor de 595,9 hectáreas (70%), y 255,4 hectáreas (30%), se distribuyen en las cuencas hidrográficas de los ríos Machángara y Sidcay respectivamente. Del área total (851,3 hectáreas), a la comuna de Illapamba le pertenecen aproximadamente 185,0 hectáreas, y la comuna de San Luis tendría un territorio de alrededor de 311,23 ha; mientras que al territorio de San Andrés (Checa), le corresponderían 355,07 hectáreas.

#### 2.1.2 Ubicación Geográfica

La zona se ubica en un rango altitudinal que va desde los 2920 a 3620 m.snm., la cobertura vegetal predominante es de Bosque Nativo; sin embargo hacia la cota más alta se puede encontrar el ecosistema de páramo, el mismo que ha sido sometido a fuertes presiones de sobrepastoreo de ganado equino y bovino; evidenciándose también huellas de los incendios forestales.

**Figura 2:** Ubicación de la APM Illapamba, San Luis y San Andrés




La zona se localiza dentro de las coordenadas UTM x_min 720952; y_min 9692095; x_max 725386; y_max 9696049; centroide x_coord 723174; y_coord 9694091 referidas al DATUM WGS_1984_UTM_zona_17 Sur.

La categoría de comuna, especialmente en Illapamba y San Luis ha significado que se establezcan formas definidas de trabajar la tierra, donde todavía se realizan mingas para la realización de actividades agrícolas y pecuarias, y desde luego se mantienen zonas con significativa vegetación nativa,

inclusive se ha indicado que en la comuna de Illapamba aproximadamente 164 hectáreas se encuentran en convenio de protección con el Ministerio del Ambiente, bajo el sistema de Socio Bosque; el que ha sido suscrito el 09 de octubre de 2009.

No obstante en la comuna de San Luis al parecer se han efectuado parcelaciones de la tierra, y es así que por el año 2004, un grupo de antiguos migrantes habrían realizado la privatización de las tierras, aprovechando la ausencia de la mayoría de los jefes de hogares y utilizando todos los medios posibles para apropiarse de las tierras que la constitución de 1998 consideraba indivisibles. En este contexto de las 221 hectáreas de la comuna, 61 estarían parcelizadas y el resto forman parte de un área protegida.

### 2.1.3 Delimitación y redelimitación del área

Dependiendo de las situaciones físicas, sociales y ambientales de las zonas de estudio, se someten a un proceso de revisión en gabinete, para luego ser verificadas en el campo. De ser el caso, las áreas en formato Shape son corregidas, delimitadas y/o redelimitadas, tratando siempre de no generar interferencias con las demás zonas, especialmente las Áreas de Bosque y Vegetación Protectores (ABVP), que son patrimonio del Estado y que están siendo administradas por el MAE.

El área delimitada se encuentra formando parte de las parroquias de Octavio Cordero y Checa. Con relación a las ABVP, hacia el Noreste del predio limita con el Bosque Protector Machángara Tomebamba, Declarado mediante Acuerdo Ministerial No. 292 del 30 de julio de 1985 y publicado en el Registro Oficial No. 255 del 22 de agosto de 1985.

Se ha tratado también de involucrar de alguna manera a la población asentada al interior de las áreas a ser declaradas de Protección Municipal, por la razón de fortalecer ese ambiente de convivencia entre los habitantes y los beneficios que les puede brindar el Bosque; es decir primero se tiene que conocer y valorar la riqueza natural, para que así mismo se logre un ambiente de sensibilización ambiental que incentive la protección de la biodiversidad de estos territorios.

## 2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA

### 2.2.1 Tenencia de la tierra

En la comuna de Illapamba se ha manifestado que las tierras son de propiedad del Estado, siendo administradas directamente por el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP); por lo que en este caso los miembros de la comuna son quienes trabajan la tierra, beneficiándose de los productos de la misma, y es así que aún se efectúan mingas con la participación de los beneficiarios/as.

Para el caso de la comuna de San Luis, por medio de indagaciones se conoce que aproximadamente en el año 2004 se han realizado privatizaciones, con lo que posiblemente se habrían otorgado títulos de propiedades en terrenos indivisibles.

### 2.2.2 Servicios básicos e infraestructura

#### 2.2.2.1 Agua de consumo humano

Los habitantes de la zona disponen de agua de consumo humano, especialmente por medio de sistemas de agua entubada, por lo cual la catalogan de una calidad entre Buena y Regular en valores porcentuales del 50% para ambos casos.

El servicio suele ser constante, excepto cuando se producen averías poco significativas en la red de conducción, especialmente en épocas de intensas precipitaciones, donde con frecuencia se ocasionan deslizamientos de tierra que provocan daños a los sistemas.

#### 2.2.2.2 Alcantarillado

En la zona de intervención no existen redes de conducción de aguas servidas; sin embargo se han construido pozos sépticos que son empleados para la eliminación de los desechos sólidos. Este sistema funciona mediante arrastre, a través del cual los desechos son llevados hacia un pozo ciego, dotado de aireación artificial mediante la colocación de una tubería en la parte central del pozo. Es importante indicar que en los centros parroquiales sus habitantes si cuentan con redes de alcantarillado.

#### 2.2.2.3 Servicio eléctrico

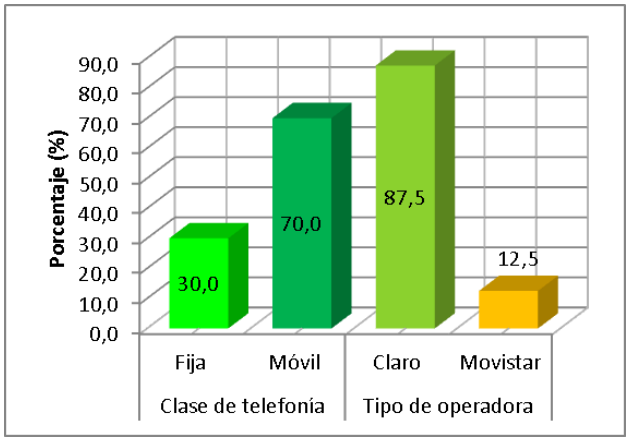
Hacia la parte baja de la zona, las viviendas cuentan con redes de alumbrado eléctrico, servicio que contribuye a un mejor desarrollo de las actividades cotidianas de los miembros de las comunas y el resto de habitantes que se hallan formando parte del área de estudio.

En la medida de lo posible no se descarta la posibilidad de que al construirse nuevas viviendas, estas puedan ser dotadas de este servicio, debido a que las redes eléctricas prácticamente atraviesan el área.

#### 2.2.2.4 Servicio telefónico

La clase de telefonía fija alcanza el 30%; mientras que la telefonía móvil tiene un valor del 70%. Estos resultados reflejan una gran aceptación de teléfonos móviles en los miembros de las familias, llegando a tener hasta un promedio de tres celulares por familia; siendo en este caso la operadora Claro la más representativa, con el 87,5% y Movistar que logra el 12,5% de aceptación de los usuarios/as (ver gráfico 1).

**Gráfico 1:** Telefonía fija y móvil en la zona de estudio




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

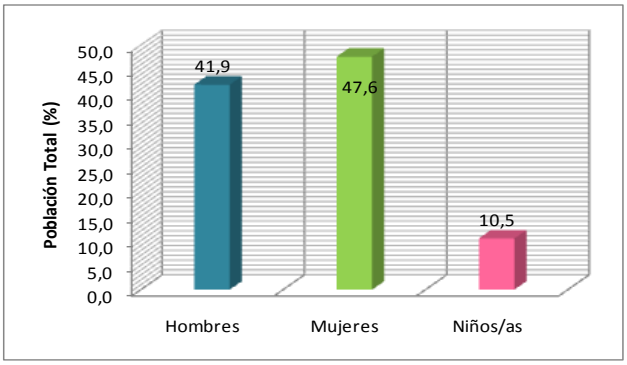
### 2.2.2.5 Recolección de basura

Se ha indicado que se efectúa la recolección de los desechos orgánicos e inorgánicos mediante el empleo de camionetas. En algunas ocasiones los materiales orgánicos son enterrados y/o quemados cerca de las parcelas productivas, para de alguna manera tratar de aportar en la mejora de la fertilidad de los suelos.

### 2.2.3 Población

Para la definición del marco muestral y el universo de estudio se utilizaron datos del Censo del 2010, incluyendo también la información mapeada en la APM. Se ha aplicado el método de muestreo por proporciones y para distribuir el tamaño de la muestra al interior de la parroquia se ha trabajado por conglomerados que comprometen al 10% de la población de las comunidades y/o sectores beneficiarios; por lo tanto se han registrado a 35 hogares. Existe un significativo porcentaje del 47,6% de población femenina que forma parte del desarrollo de actividades cotidianas al interior de la zona; luego el 41,9% se compone de hombres, y el 10,5% está integrado por niños/as.

**Gráfico 2:** Población en la APM Illapamba, San Luis y San Andrés




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

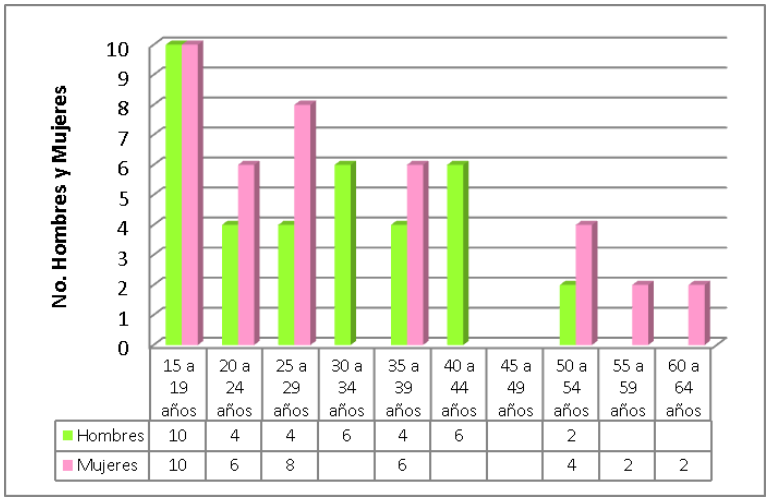
### 2.2.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)

Respecto a la PEA, esta la conforman las personas con una oferta real de fuerza de trabajo en el mercado. Por lo tanto se consideran a las mujeres y hombres que están en una edad de trabajar, por ejemplo 15 años; así también a quienes pueden contar con un empleo y en caso de no tenerlo se hallan a la espera de alguno. En este grupo poblacional no participan los pensionados, jubilados, estudiantes, rentistas, y menores de edad.

Principalmente se desarrollan actividades agrícolas, que implican el establecimiento de pequeñas parcelas de maíz en asociación con fréjol y habas; además hortalizas (col, lechuga, brócoli, coliflor); también se cultivan algunas especies de frutales de manzana, mora, y esporádicas plantas de tomate de árbol. Los pastos cultivados también ocupan una importante área, los mismos que son destinados para la alimentación de bovinos, equinos y ovinos.

Con este breve análisis de las actividades agropecuarias, se ha determinado que la PEA aproximadamente está representada por 74 habitantes, población específica que desarrolla sus actividades al interior de la zona; cabe indicar que la PEA que involucra a los Gobiernos Parroquiales es más significativa en número de habitantes. En este sentido, se ha determinado un importante grupo de hombres y mujeres jóvenes con edades comprendidas entre 15 y 19 años; luego resaltan en importancia las mujeres con edades que van desde los 20 hasta los 39 años; así mismo se presenta un grupo de mujeres de entre 50 a 64 años.

**Gráfico 3:** Población Económicamente Activa (PEA)




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)

Se han presentado conflictos entre los habitantes de las comunas de San Luis e Illapamba, principalmente por razones de límites y territorio neto que correspondería a cada comuna. Por lo que en la actualidad se han delimitado las áreas tanto para San Luis, como para Illapamba, donde las actividades económicas-productivas se desarrollan en cada uno de los territorios, en los que también se ha destinado una importante área para la conservación de la biodiversidad (flora y fauna), inclusive Illapamba pertenece al Programa de Socio Bosque impulsado por el Ministerio del Ambiente Regional 6.

Con relación a problemas de carácter interno entre los habitantes, las principales causas son la definición de los linderos, los que en algunas de las ocasiones desatan en sendos aspectos legales, que luego de los respectivos procesos se llegan a resolver mediante acuerdos mutuos entre las partes.

### 2.2.5 Salud y otros servicios

El estudio de diagnóstico respecto al tema de salud ha reflejado problemas menores, entre los que se pueden mencionar dolores de cabeza, estómago, disenterías, afecciones respiratorias, entre otras; por las que dependiendo del cuadro de salud, los afectados suelen optar por la automedicación, empleando para ello infusiones y decocciones de plantas medicinales, como son: la manzanilla, menta, borraja, toronjil, cedrón, ortiga; inclusive también se emplean algunas plantas del bosque, entre ellas el gañal, aliso, chuquiragua, valeriana y tipo.

Por el contrario cuando los problemas de salud son agravantes, los afectados se dirigen en primera instancia a los subcentros de salud parroquiales, donde son atendidos habitualmente por un médico general; posteriormente y dependiendo del caso, se trasladan al hospital regional de Cuenca e incluso a clínicas privadas.

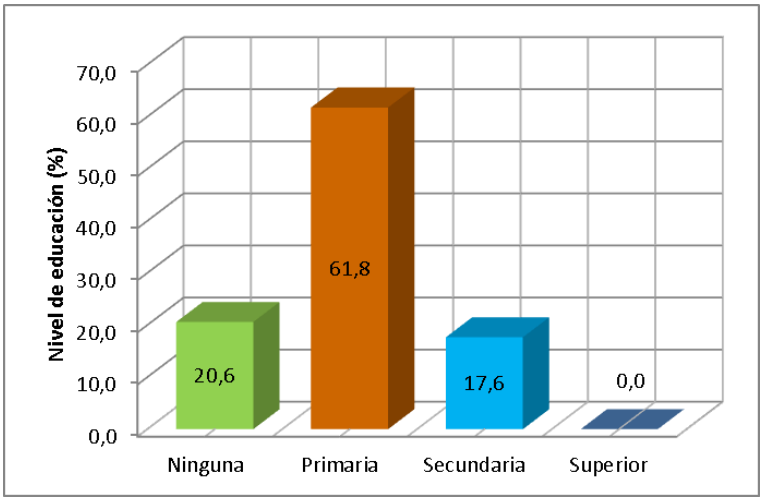
### 2.2.6 Educación

Un significativo porcentaje de la población evaluada ha indicado que ha alcanzando el nivel primario de educación, logrando el valor de 61,8%; seguidamente se encuentran las personas que por alguna razón no han recibido educación alguna, esto representa el 20,6%; se debe indicar que el 17,6% de jóvenes han cursado el nivel secundario y en otros de los casos se encuentran cursando este nivel (ver gráfico 4).

Cabe mencionar que los resultados expuestos corresponden únicamente a una muestra efectuada con personas que habitan el territorio a ser declarado como APM; al comparar esta información con los datos de las parroquias, la información puede resultar con

diferencias significativas, por la razón de que el propósito del estudio ha sido puntual para quienes de alguna forma desarrollan algún tipo de actividad productiva en la zona.

**Gráfico 4:** Niveles de educación de propietarios/as de predios




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.6.1 Educación básica

Este nivel de educación hace referencia al primer año de básica, en el que están cursando los niños/as de aproximadamente cinco años de edad, continuando así hasta los 15 años, quienes alcanzarían el décimo año de básica.

### 2.2.6.2 Bachillerato o Bachillerato General Unificado

A partir del año 2011 se ha venido incrementando el Sistema de Bachillerato General Unificado, el mismo que ha propuesto un sistema de estudios con materias comunes en los dos primeros años, por lo que el tercer año de estudio equivaldría a cursar el sexto año.

En función de las condiciones económicas de los padres de familia, estos envían a estudiar a sus hijos e hijas en diferentes centros educativos, ya sean escuelas o colegios cercanos, principalmente en los centros parroquiales de Octavio Cordero y Checa respectivamente.

### 2.2.7 Vías de acceso

El principal acceso hacia la zona de estudio ha sido considerado desde el trayecto de Cuenca hacia la parroquia de Ricaurte, siendo este tramo de vía de primer orden y se requiere de un recorrido de aproximadamente 8 km. A continuación desde Ricaurte se recorre una longitud de 12 km de vía asfaltada, atravesando los sectores de Vivín, La Dolorosa, Parcoloma; seguidamente para llegar a la Comuna de Illapamba se necesita

recorrer un tramo de vía lastrada de aproximadamente 2,8 km., donde se pueden divisar las parcelas dedicadas a las actividades agropecuarias.

Para acceder a la Comuna de San Luis, es necesario recorrer desde el sector El Cisne una longitud de alrededor de 2,5 km., con lo que se pueden divisar el territorio cultivado de la mencionada comuna. Así mismo continuando con este trayecto desde el límite parroquial de Checa y Octavio Cordero, se transita una distancia de 2,4 km., hasta los sectores de Pampa de Totora y Cuesta de Lucero, que se encuentran al interior de la zona de estudio y a su vez forman parte de la parroquia Checa.

## 2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### 2.3.1 Nivel organizacional

A nivel de comunas (Illapamaba y San Luis), la organización está compuesta por un directorio que integra a un presidente/a, secretario/a y tesorero/a, actualmente en Illapamba, la dirección está a cargo de la señora presidenta Ana Sinchi; mientras que en San Luis la presidencia está dirigida por el señor Ángel Lema.

Este tipo de organización es elegido mediante votación democrática, con la participación activa de los miembros de cada una de las comunas. En este sentido, el directorio tiene la plena facultad de contribuir en el desarrollo de la organización; es decir de alguna forma se trata de generar mecanismos de un buen vivir del resto de pobladores; es por ello que se llevan registros de actividades y costos generados en una determinada actividad.

Actualmente se están buscando, por ejemplo mejores formas y canales de comercialización de la producción agrícola y pecuaria, por lo que se ha mencionado de un centro de acopio de productos limpios (Biocentro), en el cual los productos son comercializados directamente con el consumidor, reduciendo de esta forma la intervención directa de los intermediarios, que no hacen más que abaratar los costos reales, lo que incide en la disminución de la productividad y la economía de las familias productoras.

### 2.3.2 Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)

Este tipo de análisis se fundamenta en la identificación participativa de las Fortalezas y Debilidades que ocurren al interior del área de estudio; mientras que las Oportunidades y Amenazas, se presentan de forma externa, y de alguna manera pueden repercutir en el desarrollo de los sistemas productivos y los beneficiarios/as en general.

A nivel interno se han identificado las Fortalezas, que constituyen los aspectos positivos de los recursos naturales, sociales e inclusive políticos; así mismo las Debilidades que se

relacionan con los aspectos con los cuales los recursos de las comunidades se encontrarían hasta cierto punto amenazados.

Por el contrario, externamente las Oportunidades, consideran a los aspectos positivos que se encuentran en el entorno de las zonas de estudio, con lo cual se quiere aprovechar al máximo los recursos para de alguna manera tratar de minimizar los riesgos. También se han logrado identificar a las Amenazas que constituyen situaciones que pueden poner en riesgo a los recursos de las comunidades.

En los resultados FODA evaluados en la zona de Illapamba, San Luis-San Andrés, los participantes establecieron prioridades acerca de los aspectos relevantes para los diferentes recursos, con lo cual se trató de potenciar los positivos, y mitigar los negativos.

**Tabla 1:** Análisis FODA en la zona de Illapamba, San Luis-San Andrés, de las parroquias Octavio Cordero y Checa.

| | POSITIVO | NEGATIVO |
|---|---|---|
| | **Fortalezas** | **Debilidades** |
| **INTERIOR** | • Existen recursos naturales en la zona, como son diversidad de flora y fauna.<br>• En las comunas existe conciencia sobre la conservación del ambiente.<br>• El recurso hídrico abastece a otros sectores y parroquias vecinas.<br>• Facilidad para organizar y trabajar en mingas, consiguiendo actividades y beneficios comunes.<br>• Se protegen el ambiente y los recursos naturales.<br>• En el área existen zonas de recarga hídrica y vertientes de agua.<br>• Las actividades agropecuarias generan medios de subsistencia.<br>• Se comercializan los productos en ferias agroecológicas y se está buscando nuevos canales de comercialización.<br>• Existe potencial agrícola y pecuario en el área.<br>• Se observa buena voluntad de los beneficiarios/as para desarrollar las diferentes actividades en la zona.<br>• El área cuenta con potencial ecoturístico y se puede desarrollar el turismo agroecológico. | • Ocurren desacuerdos por incumplimiento de algunos socios/as en las actividades de las comunas.<br>• Existen áreas con pendientes escarpadas y suelos vulnerables a los efectos de los fenómenos erosivos.<br>• Falta de capacitación y asistencia técnica para mejorar los índices de producción y productividad.<br>• No se maneja adecuadamente la composición química del suelo, tratando de mantener la fertilidad natural.<br>• Existe migración hacia otros países que supuestamente ofrecen mejores condiciones de vida.<br>• Deficiente apoyo por parte del Gobierno Parroquial en la gestión de proyectos.<br>• Existe negatividad por parte de algunas personas hacia algunas instituciones, respecto al desarrollo de actividades mineras.<br>• Interés de comunidades fuera del área, que compren y/o se adjudiquen las vertientes de agua.<br>• Los efectos negativos a consecuencia del cambio climático.<br>• Existe un desconocimiento sobre las leyes y ordenanzas municipales. |
| **EXTERIOR** | **Oportunidades** | **Amenazas** |
| | • El Ministerio del Ambiente (MAE) apoya en el proyecto de Socio Bosque.<br>• El MAGAP a través de visitas esporádicas contribuye a una mejora de la producción de la zona.<br>• La formulación de proyectos que aporten al desarrollo de las comunas.<br>• Aprovechar las bondades del recurso | • El gobierno Parroquial de Octavio Cordero no apoya en la gestión y desarrollo local.<br>• Acceso de animales ajenos ocasionan sobrepastoreo de la zona de estudio.<br>• Posiblemente ocurra la reapertura de la mina que existe en la zona, para ser explotada por la cemento Guapan.<br>• Propietarios vecinos que invaden las propiedades |

| | | |
|---|---|---|
| | suelo para mejorar la producción agropecuaria. | aduciendo ser dueños que cuentan con documentos legales.<br>• Deforestación e incendios forestales ocasionados por personas ajenas al predio.<br>• Que no se cumplan los objetivos del estudio, quedando solo en ofrecimientos.<br>• Poca disponibilidad de mano de obra local, debido a que algunos miembros de las comunas trabajan en diferentes actividades.<br>• Falta de mantenimiento vial por parte de las instituciones competentes.<br>• No existen sistemas de aprovechamiento del agua de riego de forma óptima. |

Fuente: Actores locales
Elaboración: Equipo Consultor, 2013.

Una de las características relevantes de la zona es que los habitantes de las comunas están conscientes de la conservación de los recursos naturales, debido a que son áreas de recarga hídrica que además albergan hábitats de flora y fauna silvestres propias de la zona. En este contexto, también se ha mencionado la condición de limitar el avance de la frontera agrícola, existiendo el compromiso de optimizar las áreas intervenidas, a fin de preservar las áreas que encierran áreas de Bosque Nativo y ecosistema de páramo.

La falta de capacitación en temas productivos, es uno de los aspectos que se muestra como una debilidad; además del deficiente apoyo en gestión de proyectos por parte del Gobierno Parroquial.

Con relación a las oportunidades, estas se muestran con una reducida representación en la zona de estudio, las mismas se traducen en un apoyo puntual por parte del Ministerio del Ambiente a través del programa de Socio Bosque, que aporta con un incentivo económico para los miembros de la comuna.

### 2.3.3 Actividades Productivas

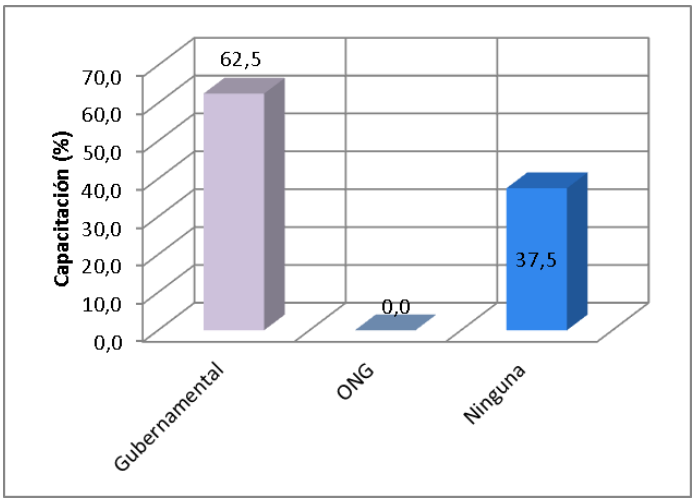
### 2.3.4 Capacitación

La situación organizativa a través de comunas ha permitido que de alguna manera los miembros tengan acceso hacia algún tipo de apoyo técnico, por parte de entidades gubernamentales, entre ellas se destaca el MAGAP; en este sentido se ha logrado un 62,5% de impartición de charlas dirigidas a las personas que habitan estos territorios. Por otra parte se evidencia que el 37,5% de los encuestados han indicado que no han recibido algún aporte técnico, ya sea gubernamental ó no gubernamental (ver gráfico 5).

Se ha indicado que los principales temas a los que han accedido los beneficiarios/as están relacionados con las formas de establecer cultivos, manejo de cultivos forzados

(invernaderos), crianza de animales menores; si bien es cierto este tipo de intervención aportan al desarrollo local, se manifiesta también que es necesario efectuar la búsqueda de nuevas alternativas de comercialización, en vista de que este es uno de los factores que hasta cierto punto es determinante en la rentabilidad agropecuaria de las familias asentadas en la zona.

**Gráfico 5:** Capacitación en la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés

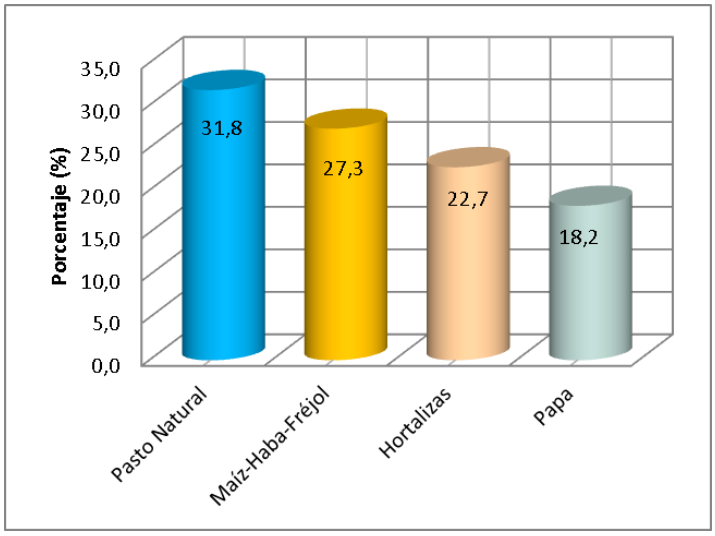



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.1 Producción agrícola

La muestra evaluada tiene una extensión promedio de 2978,2 $m^2$; por lo cual los resultados se relacionan con esta superficie. Por lo tanto se ha identificado un importante crecimiento de pastos naturales compuestos de holco, trébol; además de algunas especies de pastos cultivados de rye grass, pasto azul, esto tiene un valor del 31,8%. Luego se hallan los cultivos asociados de maíz, fréjol, haba, logrando cubrir el 27,3% de la superficie evaluada; seguidamente se encuentran las hortalizas, como son lechuga, col, brócoli, zanahoria, cuyo porcentaje es del 22,7%; y finalmente otro de los cultivos importantes es la papa que tiene un valor del 18,2%; en este último caso se están sembrando variedades de superchola y nativas de las que se destacan las variedades chaucha del grupo Phureja (ver gráfico 6).

**Gráfico 6:** Principales cultivos agrícolas




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los pastos muestran un crecimiento con poco follaje y baja altura, lo que hace prever que la fertilidad del suelo no está siendo manejada adecuadamente, por lo que es necesario la implementación de programas de recuperación de la fertilidad natural del suelo, los mismos que deberían basarse en análisis físicos-químicos, de tal forma que se pueda incorporar los fertilizantes, ya sean orgánicos e inorgánicos en función de las exigencias de los cultivos y la disponibilidad en el suelo (ver foto 3).

Los cultivos igualmente se muestran con un deficiente desarrollo, y con síntomas de algunas deficiencias de elementos nutritivos, estas evaluaciones son corroboradas cuando se tienen datos de cosechas, que solamente son de autoconsumo y un pequeño excedente que se emplea para semilla para el siguiente ciclo.

**Foto 3:** Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba) y pastizales, área de Illapamba-San Luis y San Andrés

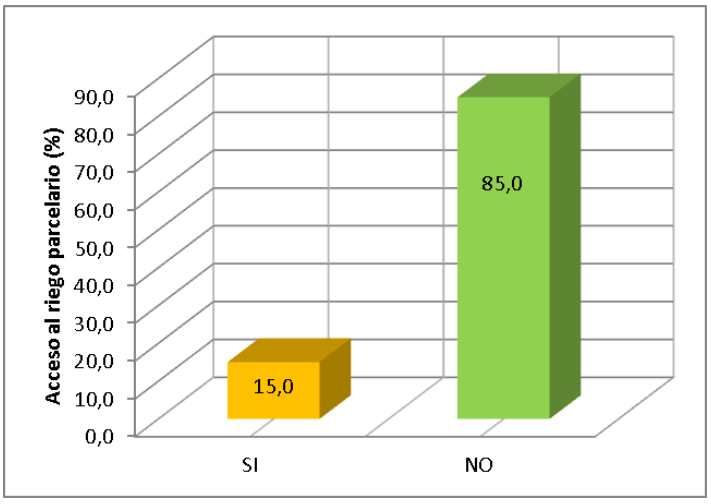
Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.2 Riego

A pesar de que existen fuentes de agua en la zona, el riego resulta poco accesible a las parcelas productivas, y es así que apenas el 15% de los encuestados han manifestado tener este servicio para la mejora de los cultivos; por el contrario el 85% de los lotes no disponen de riego, por lo que es necesario siempre estar a la espera de las épocas de lluvia para que los cultivos y pastos puedan proveerse del recurso hídrico (ver gráfico 7).

Los métodos de riego suelen ser tradicionales, empleando para el caso sistemas de conducción en surcos que irrigan las parcelas, en algunos casos el agua es conducida por mangueras de diámetro pequeño y que tienen una terminal en un aspersor de baja presión, que se mantiene por un periodo corto de tiempo en un sitio, para luego ser removido a otro lugar de riego. También se han construido sistemas de almacenamiento de agua (reservorios), que sirven para dotar de agua de riego a determinadas parcelas, especialmente en las épocas de mayor demanda hídrica.

**Gráfico 7:** Disponibilidad de agua para riego




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.3 Fertilización y enmiendas orgánicas

Los insumos orgánicos que se emplean para el mejoramiento de la fertilidad del suelo y los cultivos son a base de enmiendas orgánicas contenidas en los estiércoles de pollos y gallinas, lo que en el mercado se conoce como pollinaza, con el 59,1% y la gallinaza con el 40,9%. La frecuencia de aplicación se realiza anualmente en un 64,3%; trimestral 28,6% y semestral con apenas el 7,1%.

Esta información denota el interés por parte de los productores en obtener mejores rendimientos de producción y productividad en las áreas destinadas a las actividades agrícolas y pecuarias.

**Gráfico 8:** Fertilización y enmiendas orgánicas

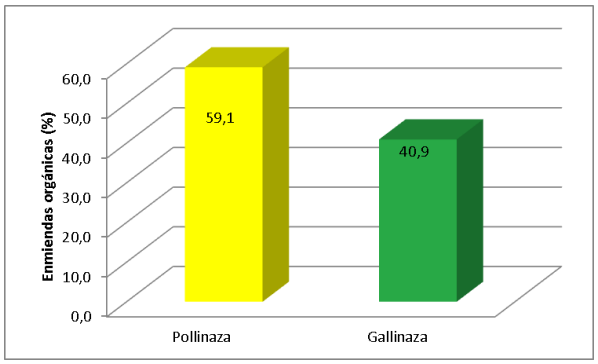
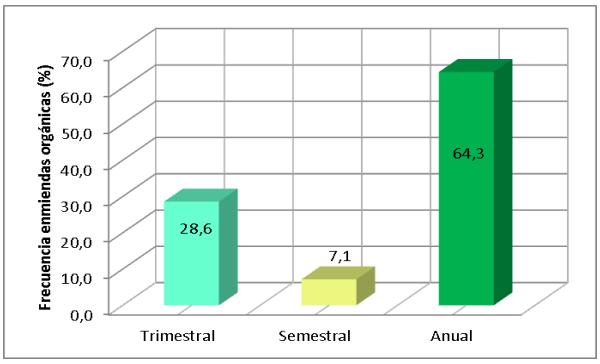



**Gráfico 9:** Frecuencia de aplicación




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.4 Fertilización inorgánica

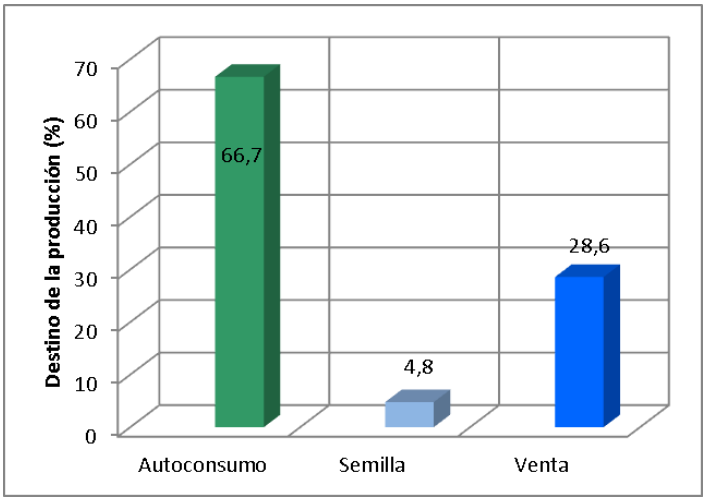
Respecto a enmiendas de carácter inorgánico, los agricultores han indicado que prefieren obtener productos de mejor calidad, especialmente cuando se trata de la producción de alimentos para el autosustento familiar, como son el maíz, fréjol, papa; por lo que no incorporan fertilizantes sintéticos al suelo. Además están tratando de lograr ganar un mercado competitivo mediante la producción de productos limpios, que garanticen una buena salud de los consumidores finales.

Igualmente ocurre con los pastos que no reciben aportes de abonos químicos; sin embargo existe el interés de mejorar las condiciones del suelo, aplicando fertilizantes en dosis y cantidades requeridas por los cultivos y pastos en general.

### 2.3.4.5 Destino de la producción agrícola

La información recopilada revela una agricultura de autosustento familiar, esto es representado por el 66,7%; luego un 28,6% se destina para la comercialización y apenas el 4,8% de la producción se guarda como semilla para el siguiente ciclo de cultivo (ver gráfico 10).

**Gráfico 10:** Destino de la producción agrícola




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.6 Tenencia de las Unidades Productivas

Para el caso de las comunas de Illapamba y San Luis de la parroquia de Octavio Cordero, las parcelas productivas en su mayoría se encuentran bajo la administración del MAGAP, por lo que los agricultores pueden únicamente usufructuar lo que la tierra produce; sin embargo se ha indicado que en la comuna de San Luis, algunos predios habrían sido adjudicados a propietarios privados, por lo que se habría infringido la Ley de Organización y Régimen de Comunas, que contempla como áreas indivisibles.

En el territorio que involucra parte de la parroquia Checa, los predios son privados con títulos de adjudicación; cabe recalcar que algunos de ellos se encuentran en proceso de adjudicación a través de la Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria.

### 2.3.4.7 Producción pecuaria

Principalmente los sistemas de crianza están compuestos por ganado bovino en un 72,7%; luego están los equinos 9,1%; y animales menores (cuyes) y aves con 9,1% para cada uno de los casos. Esta información resulta relativa respecto al sistema de pastoreo, por lo que el ganado vacuno es pastoreado bajo el sistema de sogueo, 90% y los cuyes se crían en fosas, con el 10%.

**Gráfico 11:** Tipos de animales en la zona

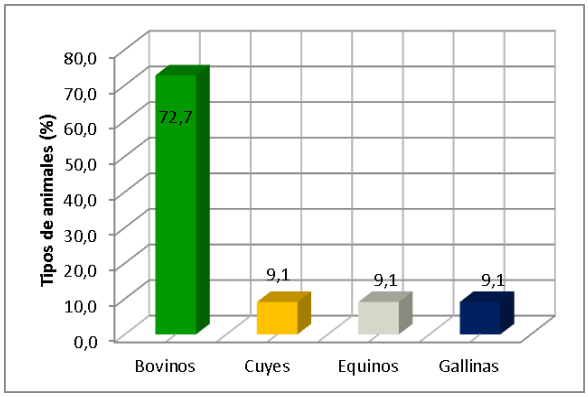
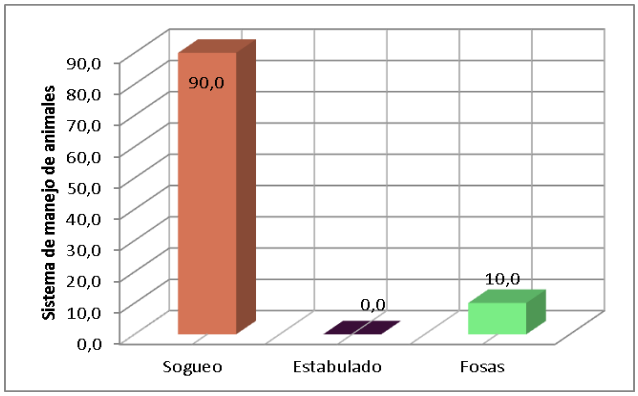



**Gráfico 12:** Sistema de manejo y pastoreo

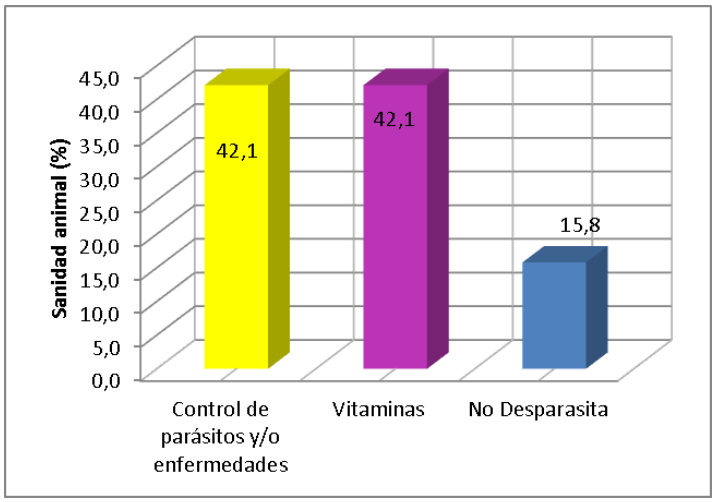



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La sanidad animal es una de las actividades que la mayor parte de los beneficiarios practican, por ejemplo dotando de vitaminas y antiparasitarios a los animales, en un 42,1% para cada caso. En este ámbito, se suele comprar los desparasitantes y las vitaminas en los centros agropecuarios, para luego proceder a dosificar a los animales de acuerdo a las indicaciones del médico veterinario; en otras ocasiones se aprovechan las campañas del MAGAP donde principalmente se realizan aplicaciones preventivas contra algunas enfermedades que se propagan fácilmente en los hatos de la zona.

Por otra parte alrededor del 15,8% de agricultores que se dedican a la cría de ganado, no realizan actividades de control de parásitos y aplicación de vitaminas a sus animales.

**Gráfico 13:** Sanidad animal de los hatos




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los tipos de pastos en su mayoría están compuestos de especies nativas, entre los que se reconocen al kikuyo (*Pennisetum clandestinun*), holco (*Holcus lanatus*). Se puede encontrar también especies de rye grass (*Lolium perenne*), trébol (*Trifolium repens*), pasto azul

(*Dactylis glomerata*); las mismas que son esparcidas directamente en los campos destinados a los pastizales. En este caso, el principal manejo que reciben los pastos es la incorporación de fertilizantes orgánicos provenientes de estiércoles de aves, como son la gallinaza y la pollinaza; además es evidente que no se realizan cortes de igualación ni dispersión de heces, factores que ocasionan que los animales en determinados sitios rechacen el forraje.

**Comercialización de animales**

Normalmente se vende entre 1 a 2 bovinos por año a un precio promedio de 250 USD, esto indica que los hatos carecen de animales para la producción de carne y que se puedan comercializar de forma continua; en este sentido, los bajos ingresos obtenidos de este rubro solo contribuyen a cubrir gastos emergentes de las familias.

### 2.3.4.8 Producción lechera

La zona se caracteriza por el desarrollo de una importante actividad representada por la cría de ganado para la producción lechera, lo que se ha demostrado que los propietarios disponen en promedio de 1 a 2 vacas en producción. Los animales tienen ciertas características de mestizaje (cruzamiento) entre una raza criolla y otra con mejores condiciones genéticas, especialmente para el incremento en los rendimientos en calidad y cantidad de leche y sus derivados. Un importante grupo de productores señalan que al momento de la evaluación no disponen de vacas productoras, esto es representado por aproximadamente el 42,9%.

Del total de la producción, el 89,1% se destina para la comercialización; y el 10,9% restante se deja para el autoconsumo de la familia.

**Gráfico 14:** Razas de ganado lechero

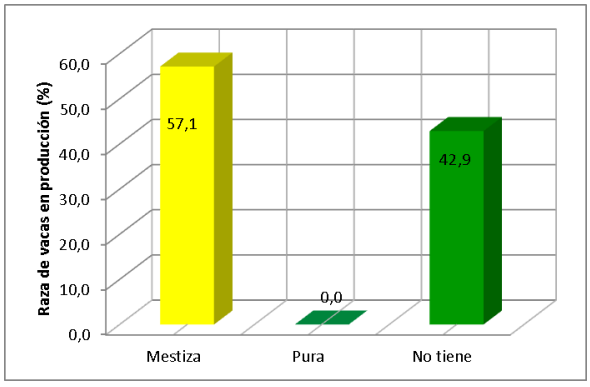
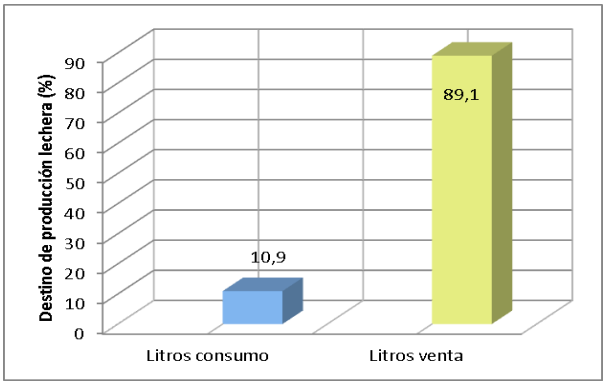


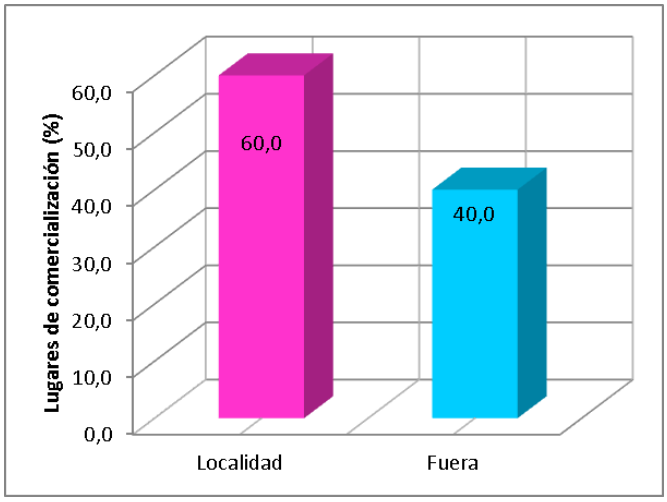

**Gráfico 15:** Destino de la producción lechera




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La comercialización de la leche y en algunos casos los derivados, se realiza en un 60% en la zona, y el 40% se vende fuera de las comunas.

**Gráfico 16:** Comercialización de la producción lechera




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.5 Migración

El fenómeno migratorio también se encuentra presente en esta zona, y está representado por alrededor del 50% de personas que indican que han viajado a otras ciudades y/o países; así mismo el 50% de la población restante señalan que se han quedado trabajando e invirtiendo en la localidad y el país.

Los miembros de la familia que han salido fuera corresponden tanto a las esposas, como también a los esposos en un 20% para cada caso; no obstante los hijos e hijas son quienes han migrado en un porcentaje más elevado, alcanzando el 60%.

**Gráfico 17:** Resultados de migración

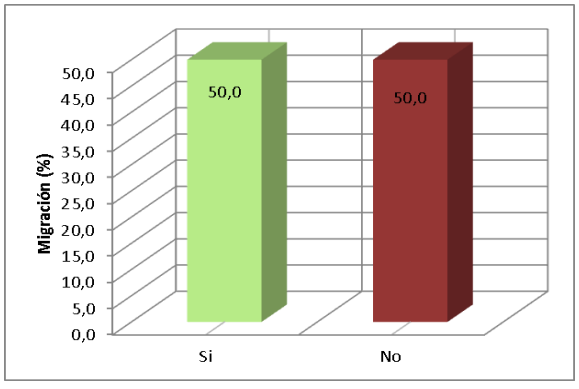
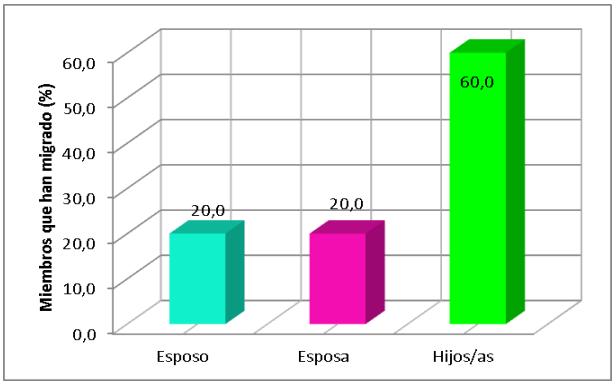


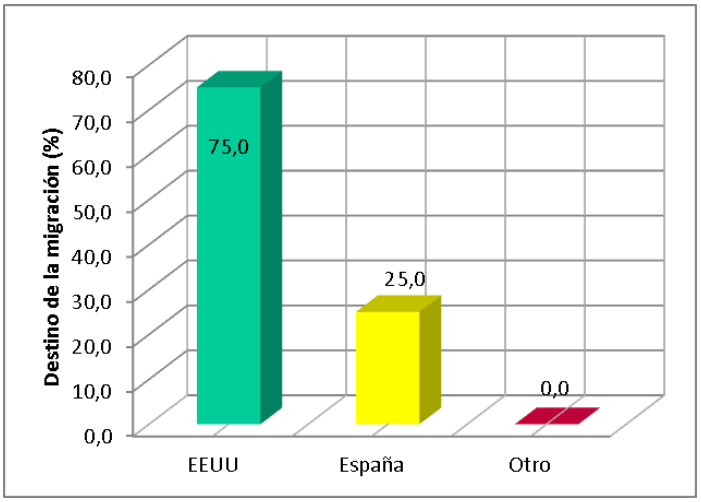

**Gráfico 18:** Miembros de la familia que han migrado




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En lo que respecta a las salidas del país, los destinos que han elegido los migrantes son los Estados Unidos de Norteamérica y España, en porcentajes del 75% y 25% respectivamente; siendo en este caso una migración de permanencia por periodos superiores a los cinco años.

**Gráfico 19:** Destinos de la migración de miembros de la familia




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.6 Manejo y conservación de suelos

En primer lugar los suelos agrícolas no estarían recibiendo el manejo adecuado, en los aspectos de tratamiento de las propiedades físicas y químicas; por lo que en la mayoría de los casos no se incorporan fertilizantes orgánicos e inorgánicos a los cultivos y pastizales.

Se puede apreciar algunos sitios donde se han realizado explotaciones mineras para la extracción de rocas calizas y mármol; en las cuales no se han efectuado medidas de mitigación y recuperación de las áreas intervenidas, resultando en afloramientos rocosos y pérdida de la cubierta vegetal.

**Foto 4:** Activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En algunos lugares se han plantado árboles de pino (*Pinus patula*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), en porcentajes de 31,3% y 18,8% respectivamente; los fines de este tipo de plantaciones son generalmente la comercialización de la madera. También en los resultados se han catalogado como “otras especies”, a los árboles nativos de aliso, quishuar y molle; se incluyen igualmente especies de frutales como son manzanas y reinaclaudias.

Por otro lado, el ámbito específico de conservación de suelos resulta poco significativo, debido a que un alto porcentaje (77,8%) de los participantes manifiestan no realizar obras de manejo sostenible de suelos; mientras que solamente el 11,1% demuestran que han realizado zanjas de infiltración y desviación de aguas que de alguna manera tienden a reducir los impactos negativos a los perfiles.

**Gráfico 20:** Plantación de árboles y arbustos

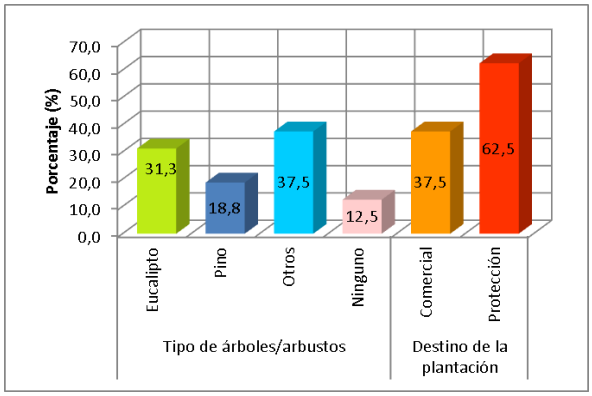
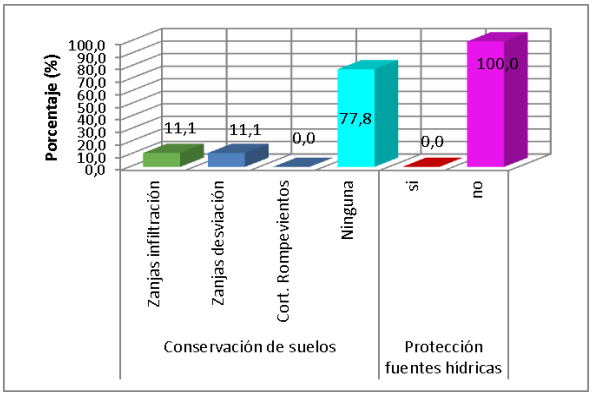



**Gráfico 21:** Conservación de suelos y fuentes hídricas



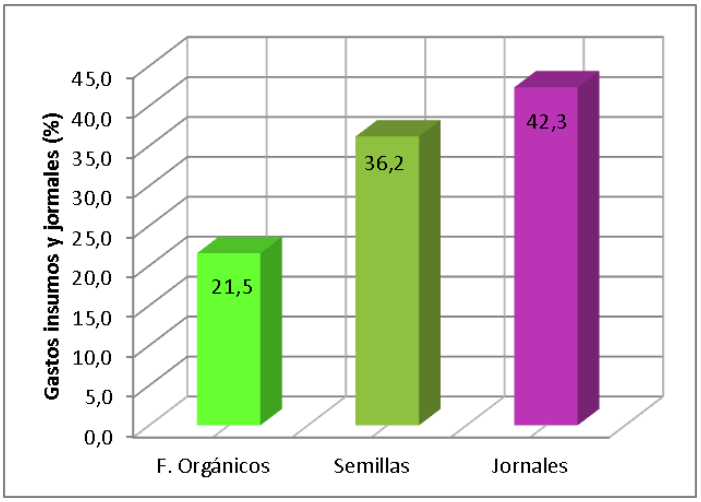

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.7 Análisis de costos de producción agrícola y pecuario

En el campo agrícola, los gastos más representativos corresponden al empleo de mano de obra, con el 42,3%; luego se hallan los costos de semillas, para este caso corresponden a la compra de semillas de papa, cuyo precio varía en el mercado de acuerdo a la época de mayor o menor oferta y demanda. A continuación los gastos menos representativos son los insumos y fertilizantes, con el 21,5% (ver gráfico 22).

Estos resultados indican la predominancia de una agricultura de sustento que de alguna forma contribuye con la economía de las familias; este factor es aún más afectado por la falta de asistencia técnica y capacitación en los ámbitos productivos; por estas razones, en la actualidad se obtienen mínimos márgenes de utilidad agrícola, especialmente en pequeños productores.

**Gráfico 22:** Gastos de producción, componente agrícola



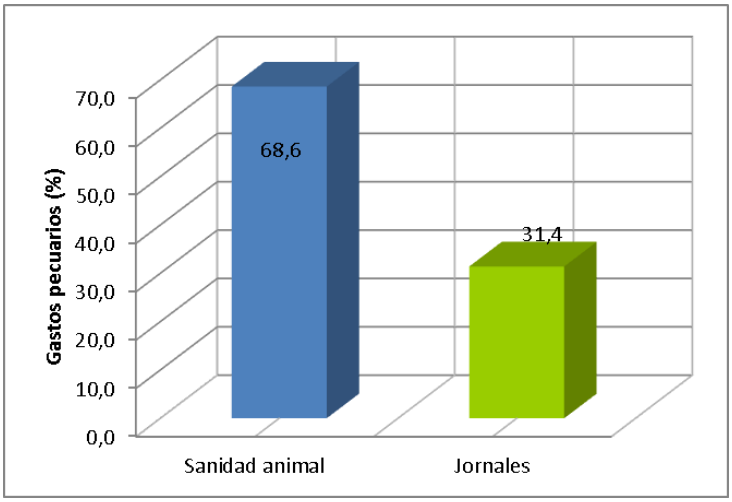

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Por otra parte en el componente pecuario, los gastos más importantes son los generados por la sanidad animal, que implica principalmente la dosificación de antiparasitarios y vitaminas, esto representa el 68,6%; luego se encuentran los costos de mano de obra no calificada, para actividades de manejo diario de los animales, como son el pastoreo, suministro de agua y alimentos adicionales, este resultado tiene un valor del 31,4%.

En este ambiente se obtienen ingresos por la venta de animales, que generalmente ocurre en lapsos de 1 a 2 años; además de la comercialización de la producción lechera de la zona.

**Gráfico 23:** Gastos en manejo de animales




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.4 ECOLOGÍA

### 2.4.1 Datos climáticos

#### 2.4.1.1 Elevación

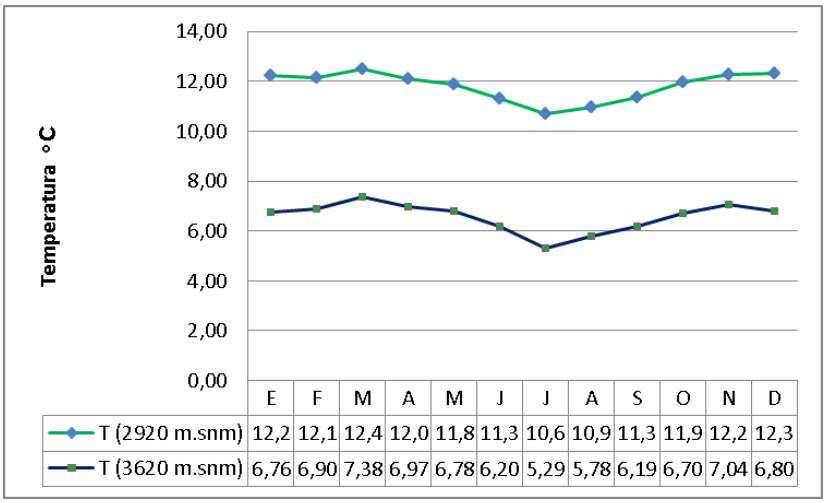
Los rangos de elevación que implican a la zona de estudio están comprendidos desde los 2920 a 3620 m.snm. En estos pisos altitudinales se puede encontrar gran parte del ecosistema de Bosque Nativo, compuesto de una biodiversidad de especies arbustivas, arbóreas y herbáceas; seguidamente hacia el rango más alto, se encuentra el ecosistema de páramo, que se muestra con indicios de intervenciones antrópicas, especialmente por el sobrepastoreo y los incendios forestales.

#### 2.4.1.2 Clima

La temperatura promedio a un rango de elevación de 2920 m.snm., alcanza valores de 11,8 ºC; así mismo a una elevación de 3620 m.snm., la temperatura promedio es muy baja, por lo que desciende hasta los 6,6 ºC. Hacia las áreas más intervenidas y que en parte se encuentran cubiertas de Bosque Nativo y "claros" de pastos naturales, predominan temperaturas medianamente frías; no obstante conforme se eleva la altitud, se puede encontrar al ecosistema de páramo, que se caracteriza por la presencia de vientos fuertes, alta irradiación solar y temperaturas bajas, inclusive con un Periodo de Crecimiento limitado.

En este sentido, los meses que experimentan fríos más intensos son a partir de junio, julio, hasta agosto; aunque en la actualidad ya se advierte variaciones en las condiciones del clima, que está interfiriendo normalmente en los patrones de cultivos.

**Gráfico 24:** Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud

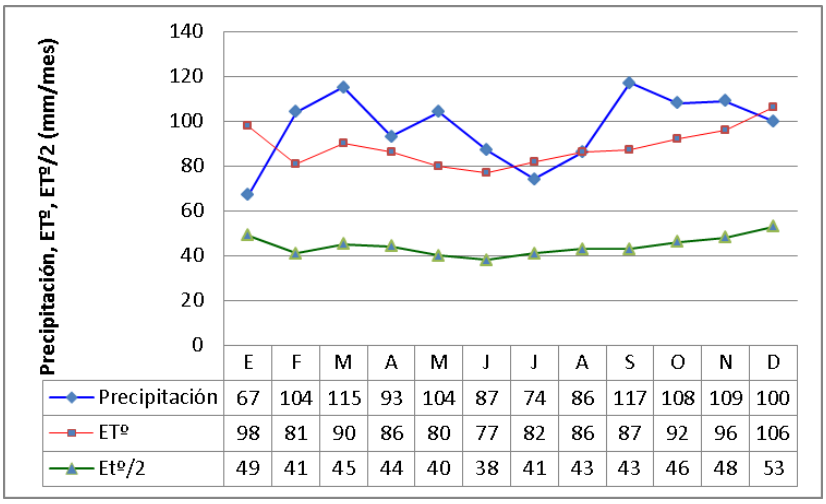



| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T (2920 m.snm) | 12,2 | 12,1 | 12,4 | 12,0 | 11,8 | 11,3 | 10,6 | 10,9 | 11,3 | 11,9 | 12,2 | 12,3 |
| T (3620 m.snm) | 6,76 | 6,90 | 7,38 | 6,97 | 6,78 | 6,20 | 5,29 | 5,78 | 6,19 | 6,70 | 7,04 | 6,80 |

Fuente: ZAE (1998)
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Considerando como referencia la estación climatológica de Surucucho, citada por la ZAE, (1998); menciona que se produce una precipitación anual de 1165 mm., con una mínima de 74 mm en el mes de julio, y de 69 mm en el mes de enero; así también una precipitación máxima de 115 mm en marzo, y 117 mm en septiembre. En este sentido, el patrón de precipitación es de la sierra, con dos máximos; por lo que las fluctuaciones son bien limitadas, ocasionando un Periodo de Crecimiento (PDC) con una duración de 12 meses, y un periodo húmedo de entre 4 y 6 meses.

**Gráfico 25:** Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento




| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precipitación | 67 | 104 | 115 | 93 | 104 | 87 | 74 | 86 | 117 | 108 | 109 | 100 |
| ETº | 98 | 81 | 90 | 86 | 80 | 77 | 82 | 86 | 87 | 92 | 96 | 106 |
| Etº/2 | 49 | 41 | 45 | 44 | 40 | 38 | 41 | 43 | 43 | 46 | 48 | 53 |

Fuente: ZAE (1998), Estación Cuenca
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.4.2 Suelos

#### 2.4.2.1 Pendientes

La topografía ha sido evaluada aplicando los valores en porcentajes de las pendientes descritas en el documento Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores (2009) del Ministerio del Ambiente (MAE); en la que constan los rangos de evaluación, de acuerdo a la siguiente tabla:

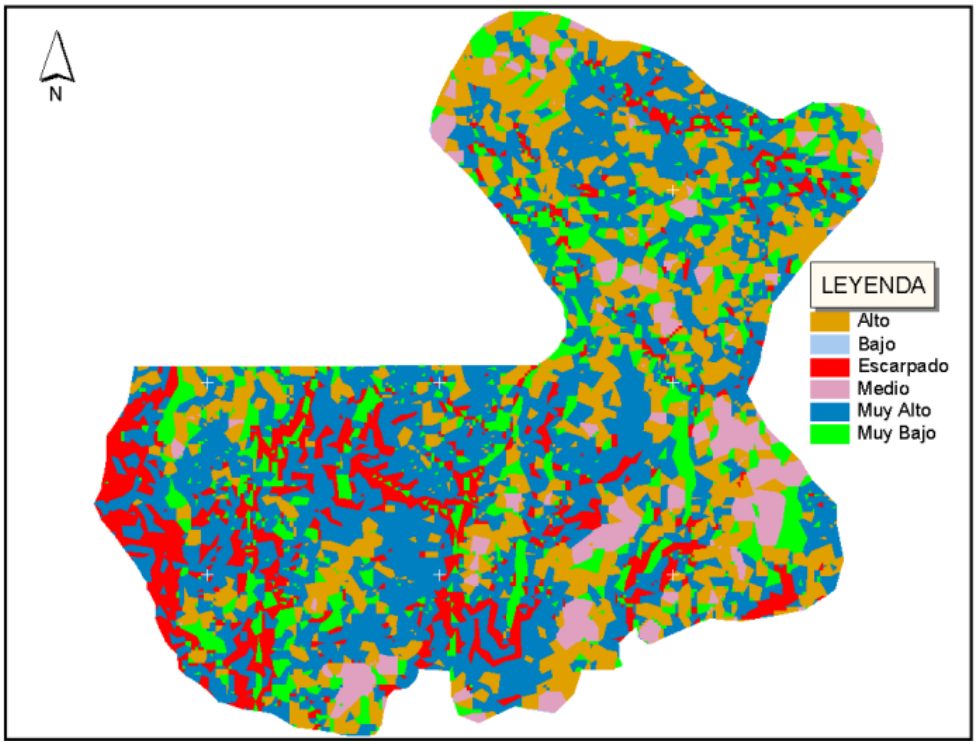
**Tabla 2:** Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)

| Clase | Denominación | Porcentajes |
|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 0 - 6 |
| 2 | Bajo | 6 - 12 |
| 3 | Medio | 12 - 25 |
| 4 | Alto | 25 - 40 |
| 5 | Muy Alto | 40 - 70 |
| 6 | Escarpado | 70 - 100 |

En función del Modelo de Elevación Digital (DEM), se han derivado las pendientes que corresponden a la zona de estudio, las mismas que se han denominado de acuerdo a rangos de clasificación (ver figura 3).

La mayor parte del territorio se encuentra influenciada por la predominancia de topografías con pendientes que se encuentran dentro del rango “Muy Alto”, esto equivale al 42,80%; luego se hallan las zonas con pendientes de entre 25 y 40% (ver tabla 3).

**Figura 3:** Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE



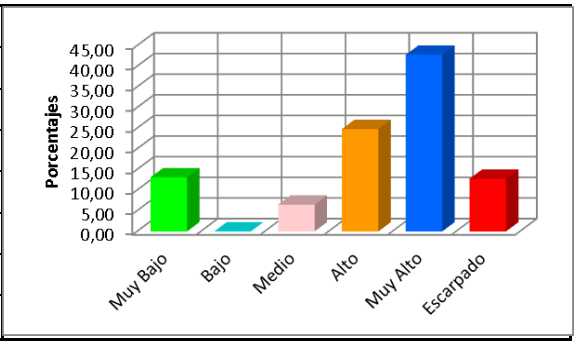

**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

Con estos resultados se puede evidenciar una gran limitante a raíz de la existencia de topografías irregulares, las que consecuentemente van a estar relacionadas con el desarrollo de perfiles de suelos poco profundos y muy susceptibles a la activación de los fenómenos erosivos.

Por el contrario las áreas ligeramente inclinadas son favorables para el desarrollo de actividades agropecuarias, y es aquí donde en estas zonas se deberían controlar y manejar eficientemente los factores de la producción, a fin de obtener márgenes de productividad aceptables, considerando desde luego la armonía que debe existir entre los habitantes dueños de los predios y la biodiversidad del área.

**Tabla 3:** Clasificación de pendientes en la zona de "Illapamba, San Luis y San Andrés", en valores porcentuales

| Clase | Denominación | Hectáreas | Porcentajes |
|---|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 111,70 | 13,12 |
| 2 | Bajo | 0,13 | 0,02 |
| 3 | Medio | 55,28 | 6,49 |
| 4 | Alto | 211,36 | 24,82 |
| 5 | Muy Alto | 364,43 | 42,80 |
| 6 | Escarpado | 108,66 | 12,76 |
| **Total** | | **851,56** | **100,0** |




### 2.4.2.2 Tipos de suelos

Según la clasificación de la Base de Referencia Mundial (*WRB*), se ha determinado que la principal asociación de suelos presente en la zona es "Gleyic Humic Acrisol - Dystric Andosol", con una extensión aproximada de 405,4 hectáreas, lo que corresponde al 47,6%; se destaca también en importancia el grupo de perfil Gleyic Humic Acrisol, con el 35,6%, lo que equivale a una extensión de 302,8 hectáreas.

**Tabla 4:** Clasificación de suelos según la *WRB*

| Clasificación según la *WRB* | Hectáreas | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| Gleyic Humic Acrisol | 302,8 | 35,6 |
| Rhodic Luvisol | 9,4 | 1,1 |
| Hydric andosol, Histic Andosol, Sapric Histosol | 41,5 | 4,9 |
| Gleyic Humic Acrisol - Dystric Andosol | 405,4 | 47,6 |
| Histic Andosol | 92,3 | 10,8 |
| **Total** | **851,4** | **100,0** |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Generalmente este tipo de perfiles se caracterizan por poseer un mayor contenido de arcilla en el subsuelo, que en el suelo superficial, como resultado de procesos pedogénicos (especialmente migración de arcilla) que conllevan a la connotación de un horizonte árgico en el subsuelo.

Con relación al manejo, en estos perfiles es importante la preservación de la materia orgánica que se halla en la superficie, que suele ser una de las acciones para prevenir la erosión. En este ámbito, la tala de la vegetación nativa, la extracción de troncos y raíces, con el correspondiente llenado de estas aberturas con suelo superficial, conduce a la formación de tierras muy pobres en nutrientes, especialmente cuando las concentraciones de Aluminio alcanzan niveles tóxicos.

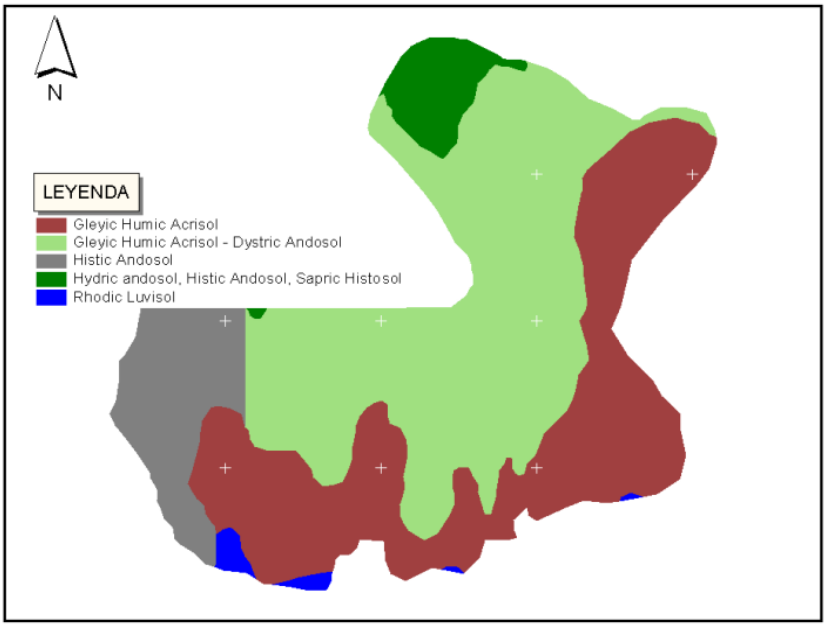
Se puede alcanzar un máximo potencial productivo plantando cultivos de secano ó irrigados después de la aplicación de enmiendas con cal agrícola y la fertilización complementaria de acuerdo a los resultados de análisis físico-químicos y los requerimientos del cultivo. Además la rotación de cultivos anuales con pasturas mejoradas contribuye a mantener el contenido de materia orgánica.

**Foto 5:** Grupos de suelos Gleyic Humic Acrisol, Dystric Andosol

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En la siguiente figura se puede observar la distribución de los diferentes grupos de suelos a lo largo de toda la zona; en las pendientes suavemente inclinadas se han desarrollado perfiles profundos, mientras que en las topografías inclinadas y escarpadas, los suelos son poco profundos, siendo la única forma de reducir la erosión manteniendo la cobertura vegetal nativa.

**Figura 4:** Tipos de suelos, según la clasificación de la *WRB*



#### 2.4.2.2.1 Características físico-químicas

Una de las características químicas importantes de indicar es la acidez, lo que ocasiona la reducción de la disponibilidad de Fósforo y Potasio para los cultivos; esto denota también en que los contenidos disponibles de los elementos mencionados se hallen en niveles Bajo y Medio respectivamente.

La Materia Orgánica (MO) se encuentra en porcentajes altos, alrededor del 18,8%, demostrando que existe una limitada actividad microbiológica, siendo en este caso, uno de los factores que estaría incidiendo en el pH bajo, el mismo que tiene un valor de 4,8 (ver tabla 5).

Conociendo el estado de la fertilidad de los suelos, se pueden implementar planes sobre la recuperación de la fertilidad natural, con miras a la obtención de niveles significativos de productividad y rentabilidad para el productor.

**Tabla 5:** Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés

| Código muestra | p.H | % | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | % | | | Textura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M.O. | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Zn | Mn | Arena | Arcilla | Limo | |
| ILLAP-OC-01 | 4,81 Ac | 18,80 A | 29,91 B | 8,36 B | 0,29 M | 2,53 M | 0,58 M | 34,20 M | 4,10 A | 0,24 B | 70,60 A | 56 | 18 | 26 | Franco Arenoso |

**Ac**= Ácido; **B**= Bajo; **M**= Medio; **S**= Suficiente; **A**= Alto; **E**= Exceso; Mac= Medianamente Ácido

Fuente: INIAP (Estación Experimental del Austro), 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La Densidad Aparente (Da), esta afectada por la textura, estructura, contenido de materia orgánica, humedad y el grado de compactación; y considera al espacio ocupado por los poros al cuantificar el volumen de la muestra de suelo, por lo cual depende de la organización que presente la fracción sólida del perfil (Jaramillo D, 2002).

En la zona de estudio, la Da tiene valores de 1,40 gr/cm$^3$; rango superior al promedio de referencia (1,3 gr/cm$^3$) para los suelos minerales (Soil Survey Staff, SSS, 1998, 1999). Esto puede estar demostrando que los diferentes tipos de intervenciones antrópicas, como son el laboreo del suelo, la deforestación, sobrepastoreo, los incendios forestales, de alguna manera estaría incidiendo en las propiedades físicas de los perfiles.

El Punto de Marchitez Permanente (PMP), tiene un valor del 12%, pudiendo este valor reducirse a medida que el grado de intervención antrópica se incremente en las zonas consideradas vulnerables por condiciones de clima, topografía y tipos de suelos.

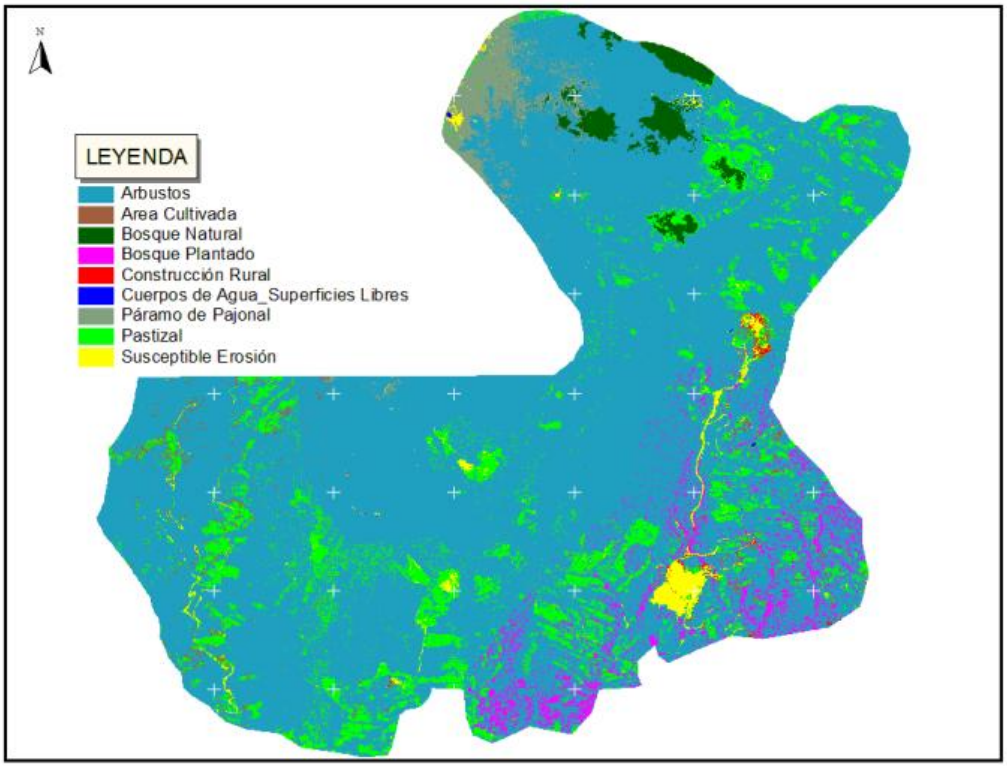
La Capacidad de Campo (CC), se encuentra con valores de 23%, igualmente este parámetro tiende a reducirse debido a las actividades efectuadas por el hombre. El agua

disponible se encuentra con valores del 11%, denotando que el cambio de uso del suelo estaría incidiendo directamente en la capacidad del agua aprovechable.

### 2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra

En una fase preliminar o de campo se registraron y georeferenciaron puntos y polígonos de control correspondientes a los diferentes tipos de cobertura y uso del suelo en el área, seguidamente en gabinete se procesaron los registros, empleando fotografías aéreas con una resolución espacial de 0,3 m. En este sentido, los criterios de clasificación fueron efectuados a nivel de Reconocimiento, para lo cual se ha empleado la denominación de la clasificación de los usos del suelo correspondientes al PDOT del cantón cuenca, de acuerdo a la siguiente figura, en la que se muestran los diferentes tipos de cobertura predominantes en la zona.

**Figura 5:** Distribución espacial de cobertura y uso de la tierra, área de Illapamba, San Luis y San Andrés



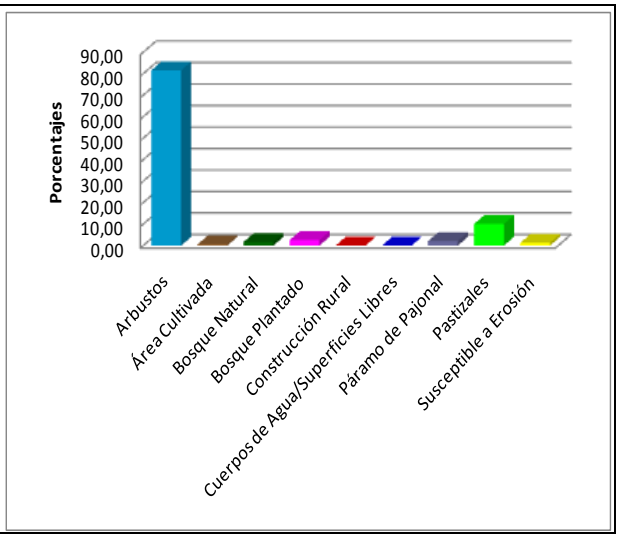

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La zona se caracteriza por la predominancia de vegetación nativa (arbustos), con el 81,60%, lo que corresponde aproximadamente a 676 hectáreas; luego se hallan los pastizales con 83,50 hectáreas, que representan el 10,08% de la superficie total del predio. En menores porcentajes se pueden encontrar otros usos, los mismos que no dejan de ser importantes por la razón que aportan al mantenimiento de la calidad de los ecosistemas presentes en el área.

La importancia socioambiental se ve reflejada en la dotación de Servicios Ambientales, especialmente en lo relacionado a la provisión de agua para las comunidades directamente beneficiarias, así como a los habitantes que ocupan los territorios aledaños.

**Tabla 6:** Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés

| Tipo de Uso y Cobertura de la Tierra | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Arbustos | 694,69 | 81,60 |
| Área Cultivada | 4,71 | 0,55 |
| Bosque Natural | 14,44 | 1,70 |
| Bosque Plantado | 22,09 | 2,60 |
| Construcción Rural | 0,89 | 0,10 |
| Cuerpos de Agua/Superficies Libres | 0,10 | 0,01 |
| Páramo de Pajonal | 17,75 | 2,08 |
| Pastizales | 85,81 | 10,08 |
| Susceptible a Erosión | 10,91 | 1,28 |
| **TOTAL** | **851,39** | **100,00** |




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.5 RECURSOS NATURALES

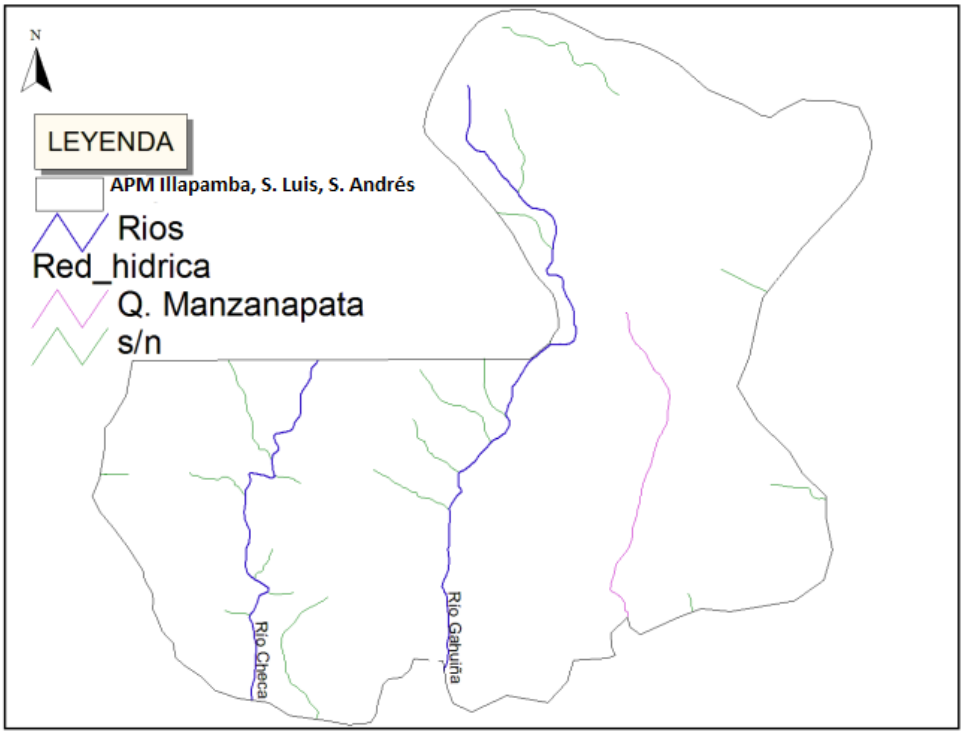
### 2.5.1 Recursos Hídricos

#### 2.5.1.1 Red de drenaje

Corresponde al orden jerárquico de nivel 1, de acuerdo a la clasificación de Strahler (1952, 1957), en la que las redes de drenaje pueden ser modeladas o representadas como arboles, los cuales están conformados por un conjunto de nodos conectados unos a otros por segmentos de recta de manera que cada nodo tiene solo una ruta hacia la salida.

La red hídrica de la zona está conformada por 21 quebradas y 2 ríos (Checa y Gahuiña), que forman cursos de nacientes de la red (ver figura 6).

**Figura 6:** Red Hídrica de la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés, parroquias de Checa y Octavio Cordero

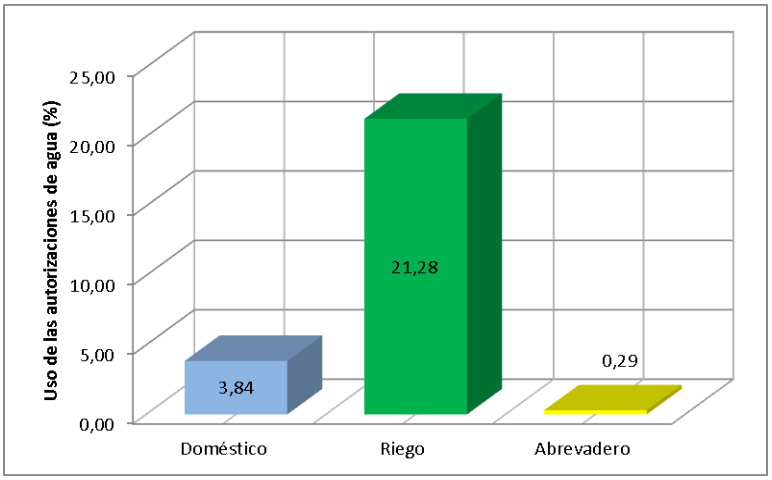



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.1.2 Fuentes Hídricas

Según la base de datos de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Demarcación Hidrográfica del Santiago (2011), en la zona existen autorizaciones de uso y aprovechamiento, especialmente en quebradas, vertientes y ríos; por lo tanto se registró un caudal de 25,41 litros por segundo (ver Anexo 1). De este caudal autorizado, el 21,28% corresponde para riego; el 3,84% para uso doméstico, y apenas el 0,29% de caudal es utilizado en los abrevaderos para los animales.

**Gráfico 26:** Tipo de uso del agua de fuentes autorizadas




Fuente: SENAGUA-DH Santiago, 2011

### 2.5.2 Calidad Biológica del Agua

El levantamiento de la información de campo ha consistido en realizar un recorrido visual a lo largo del tramo a muestrear (quebradas, riachuelos, humedales) e identificar los diferentes hábitats: orilla, rápido y pozas. En este sentido, para efectuar un buen muestreo se debe tratar de tomar en cuenta todos los tipos de hábitats y sustratos mencionados (Espinosa *et al.,* 2010). En la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés se establecieron dos estaciones de muestreo distribuidas una en la zona alta (P1) y otra en la zona baja (P2). La toma de muestras se la realizó mediante un método de recolección cualitativo con una red de patada o "kick net" de 1m de largo por 1m de alto, con un ojo de malla de 500 µm aproximadamente; con este método se obtiene una abundante y variada fauna béntica.

Otro de los factores considerados es el color de la bandeja, la misma que tiene que ser de color blanco, en vista de que en ella resaltan los ejemplares y se facilita su visualización, por lo que resulta de gran ayuda la identificación y captura (Darrigran, 2007).

A continuación los macroinvertebrados bentónicos son colectados con una pinza entomológica, para en lo posible lograr su identificación en campo con la ayuda de ilustraciones; finalmente son colocados en frascos plásticos con alcohol al 75% (Roldán, 1996). Posteriormente son transportados hacia los laboratorios para su identificación.

Respecto a la evaluación de los datos, se ha determinado el índice de calidad del agua "ABI" o Andean Biotic Index (Índice Biótico de los Andes) (Acosta *et al.,* 2009) donde cada familia tiene una valoración sobre 10; este índice relaciona la presencia o ausencia de grupos de organismos acuáticos y su nivel de tolerancia a la contaminación hídrica. Asignando el valor de 10 a los más sensibles o menos tolerantes y el valor de 1 a los más tolerantes (ver anexo 2 y 3).

**Tabla 7:** Descriptores y valores para el índice ABI

| **Denominación** | **Valor** |
|---|---|
| Muy Bueno | > 96 |
| Bueno | 59 - 96 |
| Moderado | 35 - 58 |
| Malo | 14 - 34 |
| Pésimo | < 14 |

Adicionalmente, se utilizó el Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera). Los EPT son indicadores de buena calidad del agua al ser los más sensibles a la contaminación (Carrera, 2001). También, ofrecen una visión rápida del estado del sistema y muestran algunas características de la comunidad (riqueza de taxones, relaciones de dominancia

entre algunos de los principales órdenes del sistema) (Martínez, 2006); se determina con la siguiente fórmula:

**Índice ETP =** total de EPT/ abundancia total

**Tabla 8:** Significado de los valores para el Índice EPT

| Denominación | Valor |
|---|---|
| Muy Buena | 75 - 100 |
| Buena | 50 - 74 |
| Regular | 25 - 49 |
| Mala | 0 - 24 |

En el área de "Illapamba, San Luis y San Andrés" se han establecido dos estaciones de muestreo correspondientes a las zonas alta y baja. En la zona alta existe un importante crecimiento de pasto natural; mientras que en el cauce están predominando los sedimentos finos, hojarasca y guijarros. Se ha observado también tramos en donde el caudal disminuye, dando lugar a la formación de saltos de agua que oxigenan el recurso; así mismo en estas áreas el bosque ripario es denso.

En la zona baja existe una combinación de vegetación nativa y pastizales, que forman parte del uso del suelo en las márgenes. La velocidad del flujo es continua y el sustrato del cauce presenta grava con hojarasca.

**Foto 6:** Vista del uso del suelo junto a las márgenes de los cursos de agua evaluados

Fuente: Equipo Consultor, 2013

Los sitios de muestreo han sido georeferenciados conforme se muestra en la siguiente tabla, en la que consta también el rango altitudinal.

**Tabla 9:** Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés

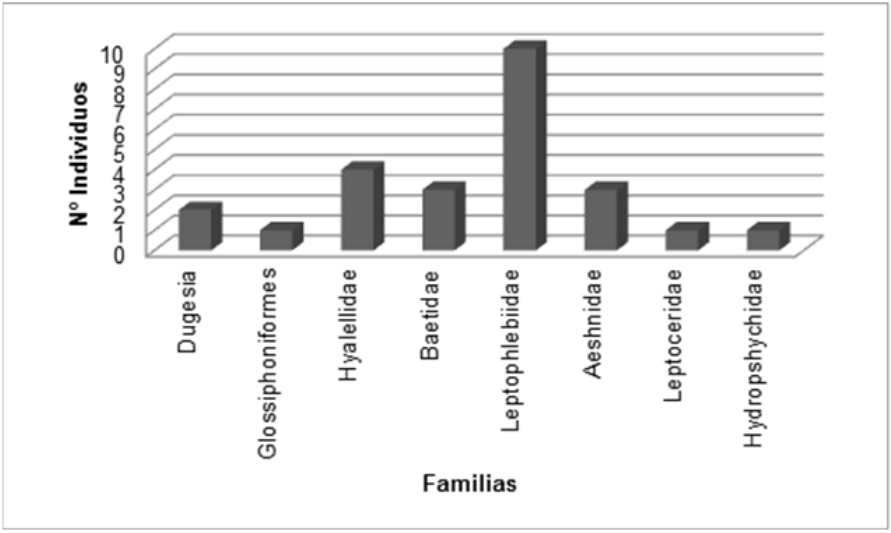
| Código | Punto de muestreo | Coordenadas (Zona 17 Sur, UTM WGS 84) | | |
|---|---|---|---|---|
| P1 | Illapamba, San Luis y San Andrés (zona alta) | 724376 | 9695189 | 3308 m.snm |
| P2 | Illapamba, San Luis y San Andrés (zona baja) | 724497 | 9695041 | 3268 m.snm |

En las dos estaciones de muestreo se encontraron 16 familias, 10 órdenes y 18 géneros, que comprenden un total de 72 individuos colectados. El phylum artrópodo fue el más importante con 61 individuos de la muestra total (85%). Los órdenes más representativos son Ephemeroptera con 27 individuos (38%), Díptera con 10 individuos (14%), Trichoptera con 11%; seguido de Coleóptera con 10%, Dugesia con 6 individuos (8%), Anphipoda con 7%; Glossiphoniformes y Odonata con 4%; Oligochaeta 3% e Hydracarina 1%.

### 2.5.2.1 Diversidad y abundancia de bentos en la zona alta

En esta área se han identificado 25 individuos pertenecientes a 8 familias. La familia más dominante en esta estación fue Leptophlebiidae con 10 individuos del género *Ecuaphlebia* del orden Ephemeroptera; esta es una familia sensible a la contaminación y no tolera la contaminación hídrica. Se encontró también la familia Hyalellidae, que son organismos que viven en corrientes y remansos de quebradas con materia orgánica. Cabe mencionar que el caudal se mantiene bien oxigenado por la presencia de varios “saltos de agua naturales” lo que permite el desarrollo de individuos indicadores de Buena calidad, pero luego se forman pozas por la acumulación de hojarasca lo que provoca la aparición de ciertos géneros tolerantes.

**Gráfico 27:** Diversidad y abundancia de bentos en la zona alta de Illapamba, San Luis y San Andrés.



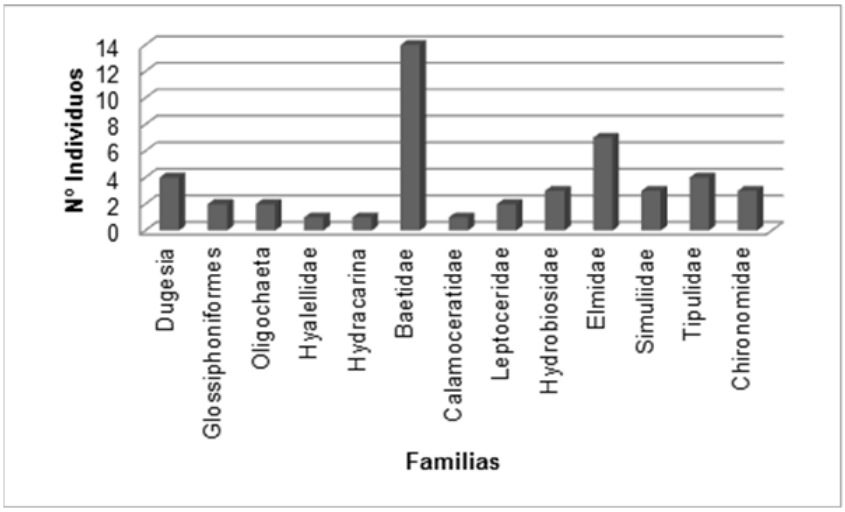

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.2 Diversidad y abundancia de bentos en la zona baja

El grupo de familias Baetidae del orden Ephemeroptera y Elmidae del Coleóptera son los que predominan en la zona baja; estas familias indican una calidad Media del agua, pudiendo tolerar la contaminación del recurso hídrico con valores de 4 y 5 respectivamente. El resto de taxas tienen poca presencia, registrándose un total de 13 familias y 72 individuos. Al parecer el desarrollo de actividades antrópicas en el área, son las que estarían

generando efectos negativos en la calidad del agua, por lo que resultan en el aparecimiento de géneros que soportan este tipo de contaminación.

**Gráfico 28:** Diversidad y abundancia de bentos en la zona baja de Illapamba, San Luis y San Andrés.

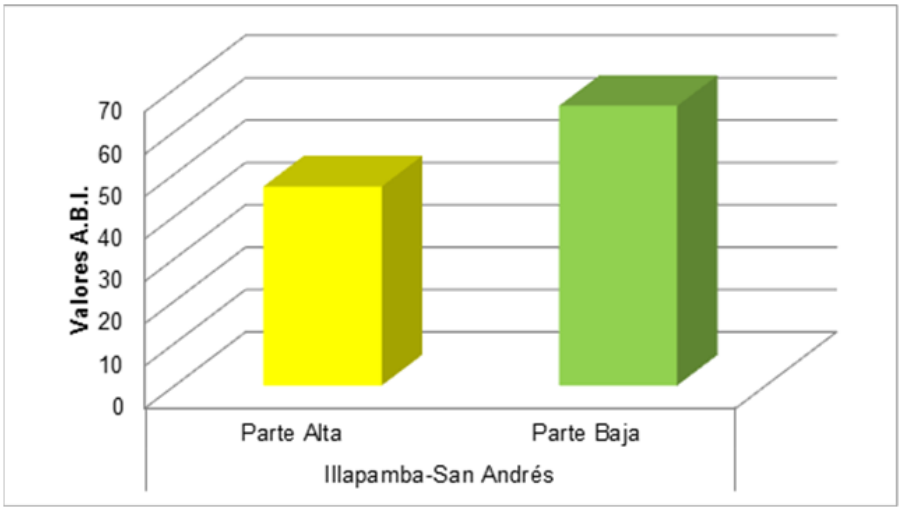



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.3 Índices ABI (Andean Biotic Index)

Los resultados obtenidos con el índice ABI, demuestran que la calidad del agua de las dos estaciones se ven influenciadas por algún tipo de contaminación. En la estación P1 correspondiente a la zona alta, tiene la “Categoría III”, con un valor de 47; es decir las aguas son moderadamente contaminadas, debido a la baja cantidad de individuos colectados; así mismo la estación P2 en la zona baja muestra una “Categoría IV”, con un valor de 66, lo que indica una Buena calidad, como resultado de una mayor diversidad y abundancia de individuos a comparación de la zona alta.

Gráfico 29: Valores totales de ABI en Illapamba, San Luis y San Andrés.

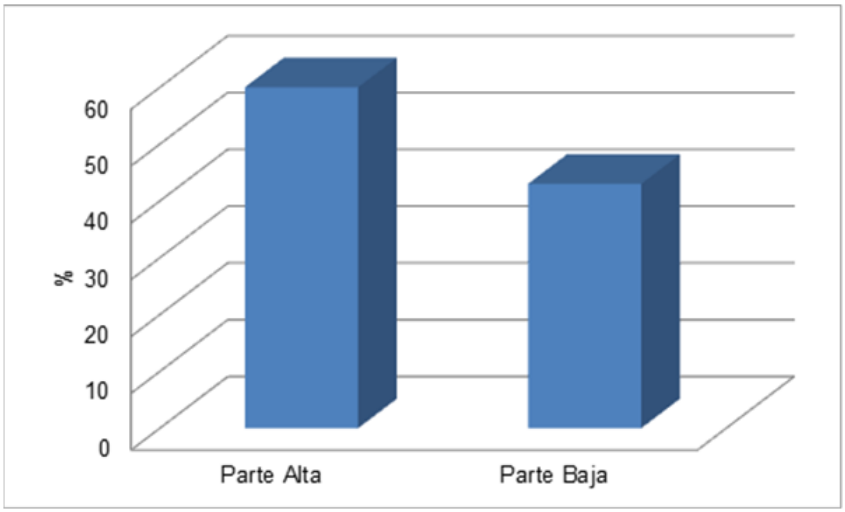



**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.4 Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera)

Para el índice EPT, la estación P1 de la zona alta tiene calificación de Buena con la presencia de familias predominantes como Leptophlebiidae (Ephemeroptera), Leptoceridae, Hydropshychidae del orden Trichoptera; Baetidae del orden Ephemeroptera. La estación P2 (zona baja) tiene una calificación de Regular, con la presencia de pocas taxas pertenecientes a los órdenes EPT en relación a su abundancia total, donde los Chironomidos son los individuos predominantes.

Gráfico 30: Valores totales de EPT en las zonas alta y baja de Illapamba, San Luis y San Andrés




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.3 Calidad Físico-Química del agua

### 2.5.3.1 Consumo humano

Este parámetro ha sido evaluado mediante el empleo de los resultados de los análisis físico-químicos de muestras de agua; los cuales se han contrastado con los Límites Máximos Permisibles (LMP) propuestos por la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua, del libro VI anexo 1, numeral (4.1.1.3), que señala los LMP para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren desinfección.

**Tabla 10:** Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua (vertiente Judcurrumi, Illapamba)

| PARÁMETROS | UNIDADES | Límites Máximos Permisibles (TULAS) | ILLAPAMBA-OCTAVIO CORDERO |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | mgCACO3/l | 20 | 42,33 |
| CLORUROS | mg/l | 250 | 0,0 |
| COLOR APARENTE | UC | 100 | 28 |
| CONDUCTIVIDAD | uS/cm | 400 | 86,1 |
| DUREZA TOTAL | mgCACO3/l | 500 | 38,38 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| DUREZA CALCICA | mgCACO3/l | | 38,38 |
| NITRITOS | mgN/l | 1 | < 0,002 |
| pH | | 6,5-8,5 | 7,76 |
| TURBIEDAD | NTU | 10 | 1,21 |
| COLIFORMES TOTALES | NMP/ 100 ml | 50* | 1,1 E+03 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES | NMP/ 100 ml | 600 | 1,1 E+03 |
| HIERRO | mg/l | 0,3 | 49,4 |

*****Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el Índice NMP, pertenecen al grupo coliforme fecal, se aplicará tratamiento convencional al agua a emplearse para el consuno humano y doméstico.

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los resultados demuestran un contenido alto de Hierro (Fe), el mismo que oscila entre 49,4 mg/l; las posibles causas de estos valores pueden estar relacionadas con el material parental de los tipos de suelos presentes en la zona, haciendo que les confiera un alto contenido de materia orgánica, situación que puede hacer que haya una mayor disponibilidad de Fe.

### 2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos

#### 2.5.4.1 Recursos florísticos

Para la evaluación de la flora, en primera instancia se consideraron las zonas de vida, y luego se establecieron los lugares de muestreo. En el páramo se dispusieron al azar 10 cuadrantes de 1 $m^2$ de superficie, donde se registraron las especies y su cobertura. En el bosque nativo y plantaciones forestales se establecieron dos transectos lineales de 1000 $m^2$ de superficie total (100 m x 5 m para cada transecto). En cada transecto se registró el nombre científico de la especie y/o género para su posterior identificación en la fase de laboratorio; también se consideraron medidas morfo métricas de los individuos para posteriores análisis ecológicos.

La evaluación se ha realizado en base a los resultados de los siguientes parámetros estudiados en el área.

**Densidad Real (DR)**

Esta variable corresponde convencionalmente al número de plantas por unidad de superficie. Se puede expresar asimismo como distanciamiento medio entre individuos; se aplica la fórmula de Aguirre (1999).

$$DR = \frac{\#\ De\ individuos\ por\ sp}{\#\ Total\ de\ individuos} \text{ x } 100$$

**Área Basal (AB)**

Se conoce también como cobertura basal, comprende la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del suelo. Esta medida se usa especialmente en estudios forestales y se expresa en $m^2$/Ha. La altura de referencia para medir el diámetro a partir de la cual se calcula el área basal es de 1,3 m sobre el suelo. Esta medida se denomina Diámetro a la Altura del Pecho o DAP. En este sentido, la suma de todas las secciones de tronco de los árboles pertenecientes a la misma especie es el Área Basal correspondiente a dicha especie en una comunidad; se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{AB} = \frac{3{,}1416}{4} * \mathrm{DAP}$$

**Dominancia Relativa (DmR)**

Permite conocer a la especie que aporta más biomasa a la comunidad o al bosque. La dominancia de una especie está dada por su biomasa; para su cálculo se aplica la fórmula de Cerón (1993).

$$DmR = \frac{\Sigma\ Del\ area\ basal\ de\ los\ individuos\ de\ la\ sp}{\Sigma\ Del\ area\ basal\ de\ todos\ los\ individuos\ de\ todas\ las\ sp} \text{x} 100$$

**Índice de Valor e Importancia (IVI)**

Este índice pondera aspectos numéricos de la población, las dimensiones de los árboles y la uniformidad territorial en la distribución de la especie. La especie que tiene mayor valor de IVI significa que es dominante ecológicamente: que absorbe más nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a ese sistema; se obtiene mediante la fórmula de Aguirre (1999).

$$IVI = DR + DmR$$

En función de los parámetros mencionados se han definido los lugares de muestreos, los mismos que han sido georeferenciados, como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 11:** Estaciones de muestreo de flora en la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés

| Localidad | Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84) | | Altitud m.snm |
|---|---|---|---|
| Páramo | 723614 | 9695460 | 3520 |
| Plantaciones Forestales | 724401 | 9695237 | 3319 |
| Bosque nativo | 724516 | 9695050 | 3272 |

**Tipos de vegetación identificados**

Se han identificado varias unidades de vegetación que caracterizan a la zona evaluada, estas se enuncian a continuación:

**Vegetación natural:** Ocupa la mayor cantidad de superficie dentro del área de estudio y se encuentra en lugares de mediana y fuerte pendiente. Esta unidad vegetal se refiere a los bosques y chaparros que han permanecido fuera de la actividad antrópica y que conservan una amplia variedad de árboles y arbustos; existe una predominancia de arbustos de hasta 3 m de altura con abundante hojarasca en el piso, donde es fácil distinguir especies como *Gynoxys buxifolia* (Kunth).

**Plantaciones forestales:** Se ha identificado plantaciones forestales de Pino (*Pinus patula* Schl et Cham).

**Pastos plantados:** Debido a la expansión de la frontera agrícola y al crecimiento poblacional, se han destinado lugares con mínima pendiente para el pastoreo, dando como resultado el reemplazo de la cobertura vegetal nativa por especies de (*Pennisetum purpureum* Schumach). A diferencia de otros sitios similares aquí no se identifican grandes áreas destinadas a cultivos, siendo más bien áreas para pastoreo.

**Zonas degradadas:** Hace mención a lugares dentro del área de estudio donde se han ejecutado obras de infraestructura, como son vías, extracción de materiales de minería y construcciones rurales.

**Análisis Cuantitativo**

En la zona se han registrado un total de 19 familias, 30 géneros correspondientes a 34 especies. Los géneros más diversos son Lachemilla (Rosaceae), Miconia (Melastomataceae) y Ocotea (Lauraceae).

#### 2.5.4.1.1 Riqueza y Abundancia en Plantaciones Forestales

La flora característica de las plantaciones, se ha determinado por la presencia de 3 especies correspondientes a 2 familias y 3 géneros. La especie dominante es *Pinus patula* Schl. et Cham. En este contexto, los datos indican que el pino es la especie con mayor abundancia relativa, esto es con el 53%.

**Tabla 12:** Índice de Valor de Importancia de las especies registradas en plantaciones forestales

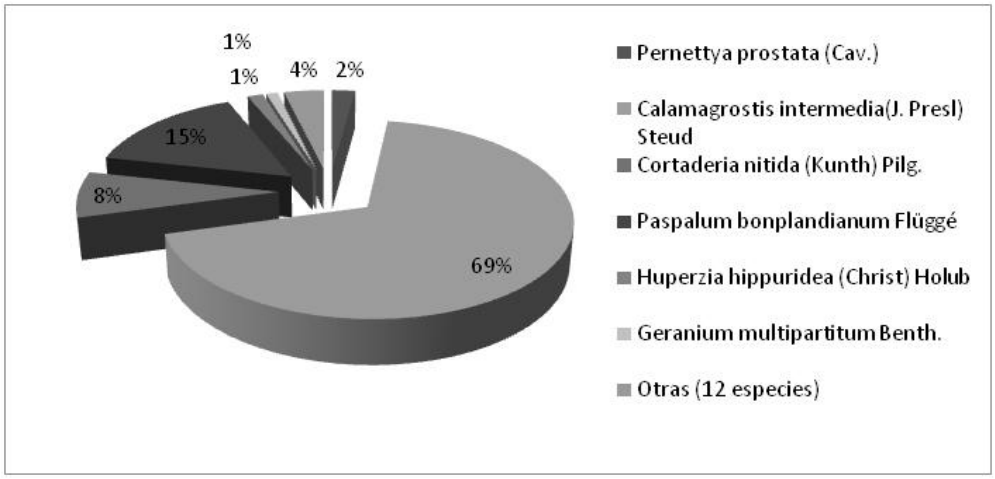
| Familia | Nombre Científico | N° de ind | Alt | DAP | DR % | Área Basal | DmR | IVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Asteraceae | *Baccharis sp.* | 8 | 7,37 | 0,07 | 23,529 | 0,055 | 21,875 | 45,404 |
| Asteraceae | *Verbesina latisquemata* Blake. | 3 | 9,16 | 0,08 | 8,824 | 0,0628 | 25 | 33,824 |
| **Pinaceae** | ***Pinus patula* Schl. et Cham** | **23** | **10,34** | **0,17** | **67,647** | **0,1335** | **53,125** | **120,772** |
| | | | | | 100 | 0,2513 | 100 | 200 |

#### 2.5.4.1.2 Riqueza y Abundancia en el páramo

Los resultados de flora en este ecosistema determinan un registro de 18 especies correspondientes a 11 familias y 17 géneros. La especie con mayor cobertura es *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) (ver anexo 4).

Con respecto a la relación de cobertura, la especie con mayor cobertura es *Calamagrostis intermedia* (J. Presl). (Poaceae) con un 68,5%; seguida de *Paspalum bonplandianum* Flüggé (Poaceae) con un 15%.

**Gráfico 31:** Cobertura de especies del ecosistema de páramo




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.4.1.3 Riqueza y Abundancia en el bosque nativo

Se registraron 49 individuos pertenecientes a 13 especies, 12 géneros y 11 familias. De acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI) calculado, *Ageratina sp.,* ha resultado la

especie más importante desde el punto de vista ecológico; seguida de *Macleania rupestris* (Kunth) A. C. Sm (ver anexo 5).

Así mismo, la abundancia relativa es superior para las especies de *Ageratina sp.* (Asteraceae) con el 18% y *Macleania rupestris* (Kunth) A. C. Sm. (Ericaceae) con el 16%.

#### 2.5.4.2 Índice de diversidad de Margalef (IDM) e Índice de Shannon-Wiener

La Diversidad en plantación forestal es “Baja” (0,0588), con relación a la del bosque nativo que se considera “Media” (0,244); esto de acuerdo al Índice de Margalef (IM). En función del Índice de Shannon–Wiener (IS-W), el bosque nativo tiene una superior Diversidad (1,03), respecto a la plantación forestal que alcanzó un valor de 0,3557.

**Tabla 13:** Resultados de Índices de diversidad en Illapamba, San Luis y San Andrés

| Localidad | No. Individuos | No. Especies | IDM | IS-W |
|---|---|---|---|---|
| Plantación forestal | 34 | 3 | 0,0588 | 0,3557 |
| Bosque nativo | 49 | 13 | 0,244 | 1,03 |

#### 2.5.4.3 Endemismo

En la zona se registró una especie de arbusto que se encuentra categorizado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), esta es *Brachyotum jamesonii* Triana, que se encuentra categorizada como de Vulnerable (Vu); por lo que se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre (León-Yánez, 2011).

#### 2.5.4.4 Flora de uso humano

De las 34 especies registradas en la zona, 10 de ellas presentan algún uso para la población del sector; por lo tanto se han identificado 4 clases de uso (Medicinal, Construcción, Combustible y Tintura), (ver anexo 6).

### 2.5.5 Recursos faunísticos

#### 2.5.5.1 Herpetofauna

Para el levantamiento de la información en campo, se ha aplicado el método de inventario completo de especies (Rueda *et al.,* en Angulo *et al.,* 2006 & Scott, en Heyer *et al.,* 1994). Este método consiste en realizar caminatas tanto diurnas como nocturnas, en busca de anfibios y reptiles, durante las cuales se puedan revisar minuciosamente todos los microhábitats disponibles; en este sentido, las sesiones de muestreo se han establecido en

los periodos de mayor actividad de la herpetofauna, los que suelen ocurrir a partir de las 8:00 am a 11:00 am., y de 7:00 pm hasta las 10:00 pm.

En cada uno de los sitios, se ha utilizado el método de inventario completo de especies, y adicionalmente se han registrado datos ecológicos y etológicos para cada uno de los individuos; además del empleo de la información necesaria para poder realizar la correcta identificación de los especímenes encontrados.

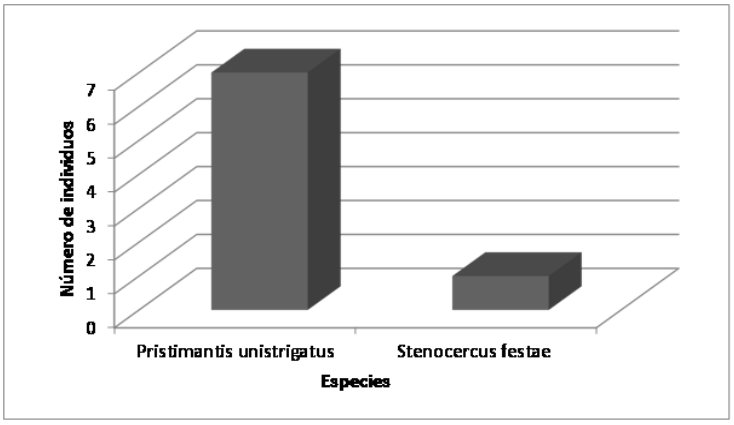
Las especies han sido identificadas en base a las características físicas y morfométricas de los individuos registrados utilizando claves de identificación (Lynch 1979, 1997, 1980), además de la información presente en páginas web de índole taxonómico.

**Análisis Cuantitativos**

Por medio de los censos de aves en el área de estudio, se registró un total de ocho individuos asociados a una especie de anfibio y una especie de reptil. La especie *Pristimantis unistrigatus* fue la más abundante con siete individuos; seguida de *Stenocercus festae* con un individuo.

La composición en la herpetofauna es propia de las regiones naturales de bosque montano, matorral interandino y páramo del Sur del Ecuador (Ron *et al.,* 2013), estas especies se encuentran principalmente en áreas abiertas en los bordes de vegetación nativa en buen estado de conservación.

**Gráfico 32:** Número de individuos por especie registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

**Índices de diversidad**

Utilizando los índices de diversidad para el área, estos muestran una baja biodiversidad para el sitio; sin embargo esto no refleja la importancia de este tipo de organismos en el ecosistema.

El índice de diversidad beta en la zona evaluada, demuestra que este sitio tiene una diversidad particular de herpetofauna y sobretodo *Pristimantis unistrigatus*, especie que ha presentado un único registro en toda el área. Esta especie además del bajo número de otras especies registradas en la localidad, no presenta mayor similitud con otras áreas estudiadas.

**Aspectos Ecológicos**

En general los anfibios son predadores activos, principalmente de insectos u otros pequeños invertebrados, la única diferencia en los hábitos alimenticios de las especies de herpetofauna altoandinas radica en el estrato donde se desenvuelven. Cada especie o comunidad tiene un espectro de tolerancia térmica debido a las adaptaciones tanto fisiológicas como etológicas (Navas, 1996). Por lo tanto, un grupo de especies responden de forma similar ante un factor ambiental determinante, el cual provoque un patrón común en la distribución de dichas especies (Lynch, 2002).

En este contorno, los bosques montanos ofrecen diversas condiciones de microhábitats, donde se pueden establecer las diferentes especies y en estos procesos las áreas de vegetación por efecto antrópico han sido modificados y aislados, provocando que un grupo de organismos se adapte a estas condiciones y se establezca en el sitio.

**Especies Considerables**

Debido a la peculiaridad presentada por los anfibios en seleccionar y preferir hábitats, estos se convierten en sitios específicos en los que se han establecido varios grupos y de los cuales han emergido nuevas especies con características particulares, como respuesta a las formaciones vegetales y composición propia de un área, esto se resume en valores altos de endemismo político y sobretodo endemismo a sitios específicos dentro de una misma área o formación vegetal.

El alto grado de endemismo y especificidad de los organismos a los diferentes hábitats está estrechamente vinculado al grado de amenaza de los mismos, puesto que la pérdida de un hábitat en particular amenaza seriamente a la conservación de las especies y por lo tanto a la continuidad en los procesos biológicos–ecológicos que se suceden en un área.

Todas las especies de anfibios registradas en la APM son Endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías más bajas de Amenaza para su conservación. Por otro lado la única especie de reptil registrada, se encuentra en la misma zona de vida entre Ecuador y Perú, además de estar incluida en categoría de Amenaza para su conservación en el país.

**Tabla 14:** Listado de especies Endémicas y categorías de Amenaza en Illapamba, San Luis y San Andrés.

| ANFIBIOS | | | |
|---|---|---|---|
| **Familia** | **Especie** | **Endemismo Ron *et al.* (2013)** | **Estatus Conservación AmphibiaWebEcuador** |
| Craugastoridae | *Pristimantis unistrigatus* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | Preocupación menor |
| **REPTILES** | | | |
| **Familia/Sub familia** | **Especie** | **Endemismo Torres-Carvajal & Salazar-Valenzuela (2013)** | **Estatus Conservación Ministerio del medio Ambiente** |
| Iguanidae: Tropidurinae | Stenoercus festae | Piso Altoandino, Templada | Vulnerable |

**Foto 7:** Especie de *Pristimantis unistrigatus,* observada en la zona.

#### 2.5.5.1.1 Avifauna

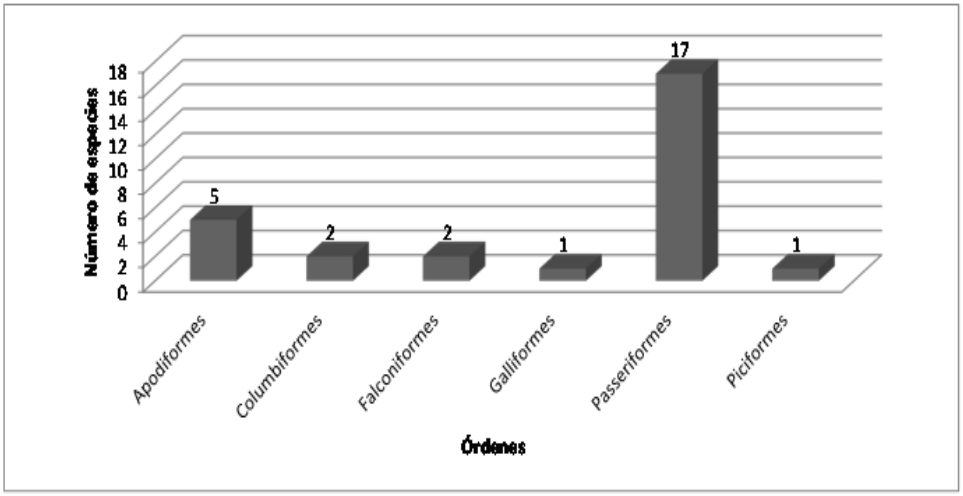
Para efectuar los censos de aves, al interior de la zona se han recorrido senderos y caminos ya establecidos. Las caminatas han sido siempre a velocidad constante en transectos de al menos 3 Km de longitud. El horario de levantamiento de la información ha sido entre las 6 am hasta las 10 am y desde las 4 pm hasta las 5 pm; que son horas en las que las aves presentan mayor actividad.

Durante el recorrido de los transectos, se censaron todas las especies vistas y/o escuchadas utilizando la metodología por listas fijas de Mackinnon o listas de unidades fijas (Mackinnon & Phillips, 1993). Para la identificación de las aves también se empleó la guía de campo de Ridgely & Greenfield (2006); mientras que para las identificaciones auditivas se utilizó Krabbe & Nilsson (2003). A las especies se les asignaron criterios de amenaza local (Granizo *et al*., 2002), amenaza internacional (BirdLife, 2004), endemismo (Stattersfield *et al.,* 1998, Ridgely & Greenfield 2001) y migración (Ridgely & Greenfield, 2001). Igualmente, las especies se agruparon dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes recopilando información de Ridgely & Greenfield (2001).

## Análisis Cuantitativos

A través de los censos de aves descritos, se registró un total de 57 individuos relacionados a 28 especies. Estas se encuentran asociadas a seis órdenes y 17 familias; siendo los Passeriformes el orden más abundante con 17 especies; seguido de los Apodiformes con cinco especies; los Columbiformes y Falconiformes comparten el tercer lugar con dos especies cada uno; y, finalmente los Galliniformes y Piciformes con una especie para cada orden. La composición de aves es una muestra representativa de los bosques montanos ecuatorianos (Ridgely & Greenfield, 2001), con la presencia de especies importantes de loros y rapaces; por lo que su presencia es un importante indicador del buen estado de calidad de hábitat (Márquez & Vanegas, 2005).

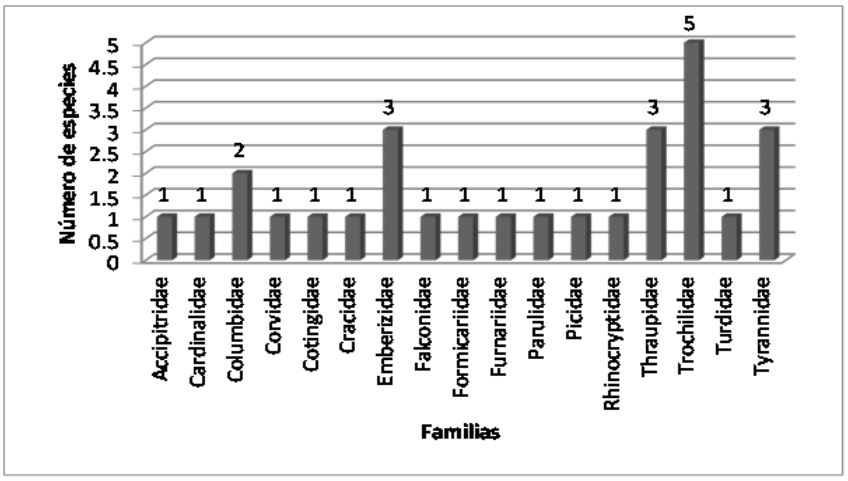
**Gráfico 33:** Número de especies por orden registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Analizando a las especies por cada familia, Trochilidae fue la más abundante con cinco especies; seguido de las familias Tyrannidae, Emberizidae y Thraupidae con tres especies cada una; la familia Columbidae con dos especies y finalmente las familias Accipitridae, Cardinalidae, Corvidae, Cotingidae, Cracidae, Falconidae, Formicariidae, Furnariidae, Parulidae, Picidae, Rhinocryptidae y Turdidae ocupan el último lugar con una especie cada una (ver gráfico 34).

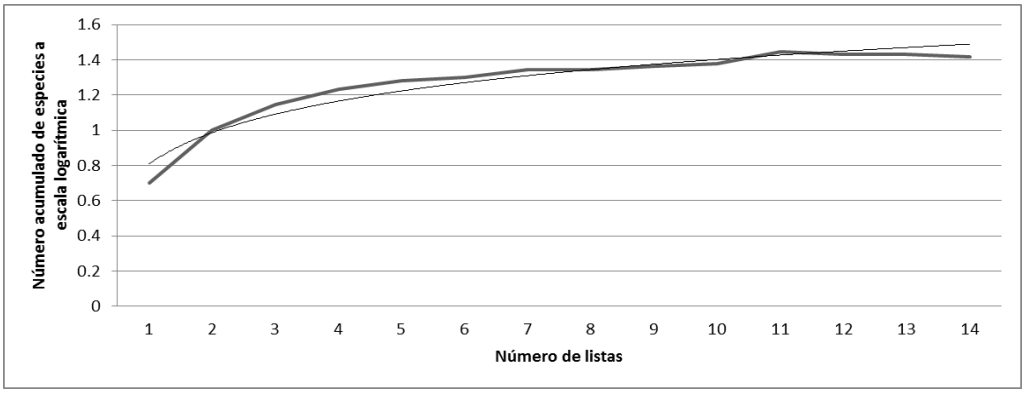
**Gráfico 34:** Número de especies por familia registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Con el método de listas fijas, el número de especies se expresó de buena manera, puesto que el nivel de esfuerzo en el área es aceptable, debido a que mientras el esfuerzo aumentó, el número de especies registradas disminuyó, tendiendo así a la estabilización de la curva. Como se puede apreciar, la curva tiende a la estabilización; sin embargo presenta tipos en donde se registraron especies nuevas.

**Gráfico 35:** Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica, Illapamba, San Luis y San Andrés.

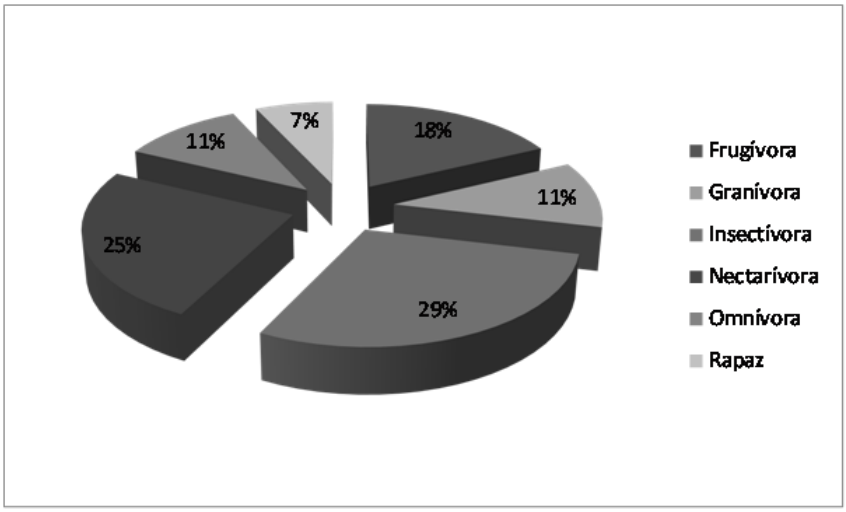



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## Aspectos Ecológicos

Al agrupar las especies de aves dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes, las especies insectívoras (se alimentan de artrópodos en general) se muestran como las más representativas con el 29%; seguidas de las nectarívoras (se alimentan de néctar) con el 25%; las frugívoras (se alimentan de frutos) con un 18%; compartiendo el cuarto lugar se encuentran las especies omnívoras (gran variedad de alimento) y granívoras (se alimentan de semillas) con el 11% cada una; y, finalmente en el último lugar con el 7% se ubican las rapaces (se alimentan de presas).

**Gráfico 36:** Composición gremial de las especies registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los grupos tróficos constituyen uno de los aspectos ecológicos más significativos a tener en cuenta en el estudio de cualquier sistema biológico (Reales *et al.,* 2009). Un grupo funcional o gremio puede ser considerado como un subgrupo de la comunidad, en el cual los individuos utilizan recursos similares de una manera semejante (Root, 1967). Es así que el análisis de los hábitos alimenticios o gremios, permite conocer las especies que habitan en una misma zona y que se encuentran estrechamente relacionadas con los recursos disponibles en los hábitats. En este aspecto, los resultados obtenidos para la zona, muestran una gran variedad de grupos funcionales, representando bien a los bosques montanos.

#### 2.5.5.1.2 Especies Considerables

Algunas especies presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación, como por ejemplo el grado de amenaza o un rango de distribución restringido (Franco *et al.,* 2009). Convirtiendo a estas especies en importantes objetos de conservación, y por ende áreas importantes a los ecosistemas que las albergan. En base a este enunciado, para el área de estudio se registró una especie migratoria según Ridgely & Greenfield (2001); así como una especie endémica (Stattersfield *et al.*, 1998, Ridgely & Greenfield 2001).

**Tabla 15:** Especies endémicas registradas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al,* (1998) y migratorias según Ridgely & Greenfield (2001).

| Nombre en Latín | Nombre común | Endemismo Ridgely & Greenfield (2001) | Endemismo Stattersfield *et al.* (1998) | Migrantes Ridgely & Greenfield (2001) |
|---|---|---|---|---|
| *Heliangelus viola* | Solángel Gorjipúrpura | Sierras del Suroeste | Andes Centrales del Sur | - |
| *Falco peregrinus* | Halcón Peregrino | - | - | Migrante Boreal |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) es una especie rara localmente, transitoria boreal en invierno que visita las zonas Oeste del Ecuador; no obstante existen algunos registros de aves dispersas en los sitios de los Andes como los valles centrales, probablemente correspondientes a aves residentes en el área (Ridgely & Greenfield, 2001). Debido a que no se conoce con precisión el estado poblacional de esta especie en Ecuador, ya que han sido pocos los registros realizados, es un ave considerada como Vulnerable a nivel nacional (Granizo *et al.,* 2002).

**Foto 8:** Halcón Peregrino, registrado en Illapamba, San Luis y San Andrés

Fuente: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.5.1.3 Mastofauna

La metodología para la evaluación de este componente ha sido diseñada para obtener la riqueza y abundancia de las especies presentes en el área; por lo que comprende registros directos (micromamíferos voladores) e indirectos (meso y macromamíferos) y así poder identificar las especies correspondientes a este grupo, considerando la complejidad de estudiar esta taxa.

Para el caso de los *Micromamíferos Voladores (murciélagos),* se estudiaron mediante el uso de 2 redes de niebla de 6 m. Estas redes fueron colocadas al azar en lugares apropiados (quebradas, bordes de bosque y senderos), las mismas que sirvieron para la captura de estos animales. De cada murciélago capturado se anotaron los siguientes datos: número de ejemplar, posición geográfica mediante Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), condición reproductiva, colección de exoparásitos y medidas somáticas convencionales, como: sexo, peso en gramos, largo total (LT), largo de la cola (LC), largo de la pata trasera

(LP) y largo de oreja (LO) en mm; para los cuales se utilizó una regla de precisión (Wilson *et al.,* 1996).

Respecto a los *Mesomamíferos (grandes roedores y pequeños carnívoros) y Macromamíferos (ungulados y grandes carnívoros):* se establecieron transectos lineales en senderos ya señalados a orillas de quebradas a 1m a cada lado del transecto, donde por medio de registros indirectos se contaron y catalogaron todos los rastros observados (huellas, olores, residuos de alimentos, cadáveres, madrigueras, rasguños, pelos, vocalizaciones, y la observación de animales que se considera un registro indirecto por el azar que este evento significa. Los rastros fueron inspeccionados tomando datos de medidas morfométricas, dirección, edad del rastro, posición geográfica (GPS) y especie (Wilson *et al.,* 1996).

Para la determinación de los registros de campo, se colocaron las redes de niebla en sitios estratégicos debidamente georeferenciados, de acuerdo a la siguiente tabla.

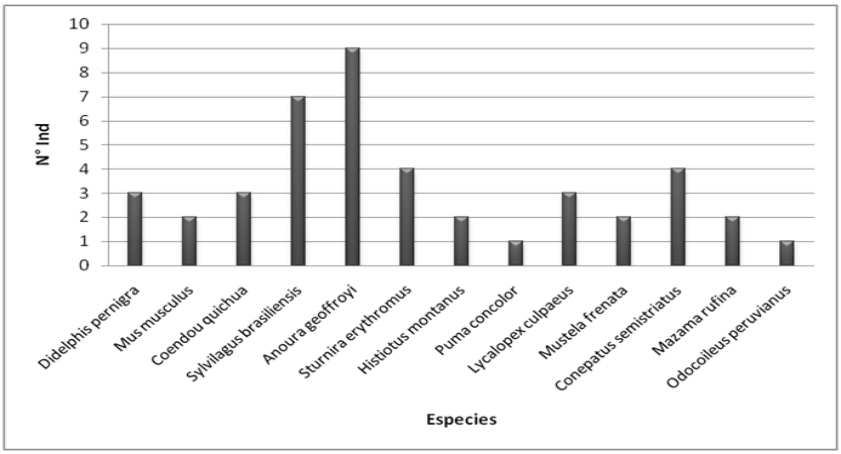
**Tabla 16:** Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna.

| Código | Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84) | | Altitud m.snm |
|---|---|---|---|
| Red 1 | 724657 | 9694423 | 3182 |
| Red.2 | 724472 | 9694148 | 3161 |

#### 2.5.5.1.3.1 Riqueza

En el área se han registrado 13 especies de mamíferos pertenecientes a 11 familias y 6 órdenes. El orden de los carnívoros presenta 4 familias; seguido por los roedores y chiropteros con 2 familias; el resto de órdenes solo registran una familia. Phyllostomidae y Cervidae son las familias con mayor número de especies, las mismas que cuentan con dos especies registradas; el resto de familias tiene una sola especie.

**Gráfico 37:** Número de individuos según la especie registrados en Illapamba, San Luis y San Andrés.



## Riqueza Específica (S)

El número total de especies conseguido por el censo en el APM es de 13 especies. Para el análisis de la riqueza específica se utilizó el Índice de diversidad de Margalef que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1998).

## Abundancia

Para determinar la diversidad alfa se utilizó los índices de abundancia e índices de equidad. Estos toman en cuenta el valor de importancia de cada especie; además consideran el número total de especies en la comunidad (Moreno, 2001). Para analizar la abundancia relativa se utilizó un índice de dominancia que consideran la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies, e índices de equidad que expresan la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001; Feinsinger, 2004).

**Murciélago peludo** (*Sturnira erythromus)*

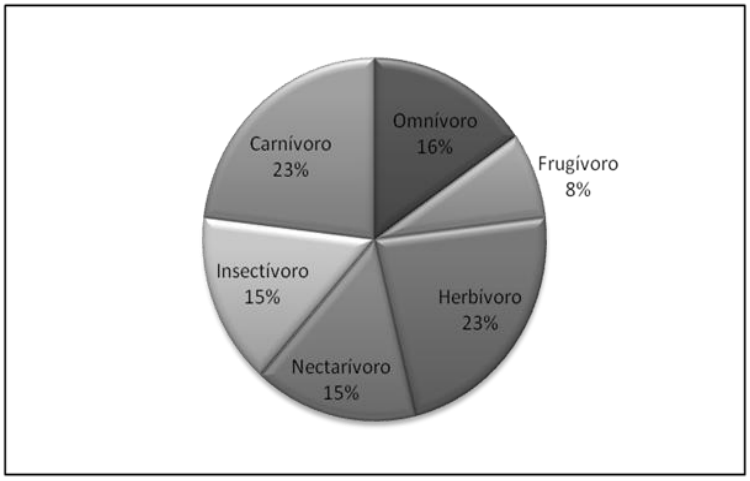
El cálculo de estos dos índices de estructura que representan la abundancia proporcional nos muestra que el bosque de la zona evaluada tiene un valor de 3,190 que representa mayor diversidad según el índice de Margalef con relación a las otras localidades, lo que corrobora el índice de Shanon & Winner con un 1,028 que representa el grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad es muy homogénea, por ejemplo porque existe una especie claramente dominante y las restantes apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes.

## Aspectos Ecológicos y Preferencias de Hábitat

Las especies registradas son las típicas del piso zoogeográfico Templado (Albuja, 2001). En el área de influencia se pueden clasificar a los mamíferos en cinco grupos alimenticios. El gremio que presentó el mayor número de especies son los Carnívoros y Herbívoros con un 23%; seguido por Omnívoros con 16%; luego por Insectívoros y Nectarívoros con 15%; y, finalmente los Frugívoros con 8%. De este modo, los mamíferos en esta zona se encuentran ocupando al menos 3 pisos de la pirámide trófica: consumidores primarios (herbívoros,

frugívoros y nectarívoros) con el 46% del total de especies, consumidores secundarios (insectívoros) con un 15% y consumidores terciarios (Omnívoros y Carnívoros) con 39% (Emmons & Feer, 1999), (ver gráfico 38).

**Gráfico 38:** Gremios alimenticios de las especies registradas en Illapamba, San Luis y San Andrés




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.5.1.4 Especies de mastofauna Endémicas y Amenazadas

Los resultados de la evaluación demuestran que no se han registrado ninguna especie Endémica para el Ecuador en el área de estudio. Con relación a las especies Amenazadas, se han registrado tres especies con alguna Amenaza, lo que representa el 23% del total de especies reconocidas; esto de acuerdo a las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza a nivel nacional asignada para las especies.

**Tabla 17:** Lista de especies con algún rango de amenaza. UICN - EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación Menor, DD: Datos Insuficientes.

| Estatus Nacional | |
|---|---|
| *Coendou quichua* | VU |
| *Puma concolor* | VU |
| *Mazama rufina* | NT |

### 2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB)

Este índice ha sido determinado en base a los parámetros de Diversidad, Endemismo y Amenazas de los diferentes grupos evaluados. La escala de valores asignados a los criterios es de 1 a 3; siendo 3 el valor que corresponde a los sitios que presentan mayor importancia en función de los criterios escogidos (Diversidad, Endemismo y Amenazas), y 1 a los que presentan situaciones comunes o de menor relevancia.

**Tabla 18:** Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados

| ZONAS DE VIDA | FLORA | | | MASTOFAUNA | | | AVIFAUNA | | | HERPETOFAUNA | | | PUNTAJE | ORDEN DE PRELACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D | E | A | D | E | A | D | E | A | D | E | A | | |
| Illapamba, San Luis y SA. | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 22 | Bajo |

D= Diversidad
E= Endemismo
A= Amenazas

3= Importancia Alta
2= Importancia Media
1= Importancia Baja

En la APM se ha podido evidenciar la existencia de una significativa intervención antrópica a causa del sobrepastoreo en el ecosistema de páramo y la deforestación en el bosque nativo; estos son los principales factores que han desencadenado en un valor Bajo de IVB.

## 2.6 RECURSOS TURÍSTICOS

En esta área se pueden encontrar como recursos potenciales a los ecosistemas de Bosque Nativo y el Páramo, los cuales presentan una diversidad de flora y fauna, además de la calidad del paisaje que se convierten en atractivos para las personas que decidan conocer estos sitios.

El reconocimiento de los senderos y vías se han realizado con la participación de los beneficiarios/as directos, mediante el empleo de herramientas como son los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), con el Sistema de Coordenadas UTM referidas al Datum de mapa WGS84. En este sentido, se han identificado vías, senderos que conducen a visitar este tipo de ecosistemas que comprenden la clasificación de Sitios Naturales, según la clasificación del MINTUR.

**Tabla 19:** Clasificación de los Recursos Turísticos en la zona de "Illapamba, San Andrés, parroquias de Octavio Cordero y Checa.

| Categoría | Tipo | Subtipo | Atractivos |
|---|---|---|---|
| Recursos Naturales y paisajísticos | Atractivos Montaña | Cordillera | Illapamba y San Luis |
| | Bosque | Páramo | Illapamba |

Fuente: Adaptado del Manual para la Clasificación de Atractivos Turísticos del MINTUR

### 2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales

#### 2.6.1.1 Cordillera de Illapamba y San Luis

**Ubicación:** Forma parte del Bosque Nativo conservado de las comunas de Illapamba y San Luis, de la parroquia Octavio Cordero Palacios, por lo que ascendiendo por un sendero peatonal, a la altura de las coordenadas (724206, 9694295) y, a una elevación de 3275 m.snm., se puede observar la diversidad de flora del sitio (ver foto 9).

**Foto 9:** Vista de ecosistema de Bosque Nativo, en Illapamba y San Andrés

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Partiendo desde la granja de la comuna de Illapamba, se necesita recorrer un sendero de aproximadamente 800 m, donde se interna en el bosque nativo, continuando luego con el trayecto hasta llegar al ecosistema de Páramo. En el ascenso, y dirigiéndose hacia la derecha por un tramo de vía lastrada, en las coordenadas (724410, 9694111), se llega a unas edificaciones que pueden ser reconstruidas y adecuadas para que cumplan la función de refugios y/o alojamiento de los posibles visitantes.

**Estado actual:** Los senderos y tramos de vías se encuentran accesibles; por lo tanto es necesario una ligera adecuación de los caminos, como puede ser limpieza de malezas, la construcción de graderíos y pasamanos en sitios específicos para que las personas puedan movilizarse con facilidad y sobre todo con seguridad.

En lo particular, el área de Bosque se halla con un significativo grado de conservación, tanto de la flora como de la fauna, esto implica que se pueden divisar sitios definidos con vegetación nativa y zonas dedicadas al establecimiento de actividades agropecuarias; es decir los habitantes han decidido conservar esta zona, como una estrategia de mantenimiento de las vertientes y cursos de agua, inclusive mantienen un convenio con el Ministerio del Ambiente, por medio del Programa de Socio Bosque.

**Descripción del atractivo:** El recurso comprende la diversidad de flora y fauna; así también la vista del paisaje que resulta atractivo para fotografiar y disfrutar del ambiente natural en toda su riqueza. Hacia la zona baja se observa una potencial amenaza por parte de explotaciones mineras de mármol y materiales calizos, que no siempre traen consecuencias favorables para este tipo de ecosistemas que son considerados de relativa vulnerabilidad y Servicios Ambientales que prestan a las comunidades asentadas en los territorios aledaños.

**Foto 10:** Alteraciones de la vegetación nativa, por actividades de minería

Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.6.1.2 Páramo de Illapamba

**Ubicación**: Este ecosistema inicia en las coordenadas (723130, 9695052), a una elevación de 3510 m.snm.

**Foto 11:** Vista de ecosistema de Páramo, comuna de Illapamba

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** El trayecto inicia desde la granja de la comuna de Illapamba, recorriendo un sendero peatonal de aproximadamente de 2,3 Km. El camino se halla habilitado en todo su trayecto, en vista de que diariamente es empleado por los propietarios/as de animales que son pastoreados en algunos claros al interior del bosque.

En determinados sitios del trayecto, se requiere de una adecuación, como puede ser la eliminación de malezas, ampliaciones, pasos de quebradas y la construcción de pasamanos, estructuras que garanticen la seguridad de los potenciales visitantes.

**Estado actual:** La zona se halla intervenida de forma significativa, especialmente por acciones antrópicas de incendios forestales, introducción de plantaciones forestales de pino

y sobrepastoreo de ganado bovino y equino. Estas acciones se están convirtiendo en constantes amenazas a la biodiversidad, a la regulación del ciclo hidrológico, la calidad del paisaje y la dotación de los Servicios Ambientales que caracteriza a los páramos.

**Descripción del sitio:** Se presenta como una alternativa para divisar las formaciones vegetales de la zona; además de la flora y fauna propias de esta zona; para lo cual, estos recursos se pueden plasmar en fotografías con vistas panorámicas del entorno.

# CAPÍTULO III

## 3. Zonas de vida de las ABVP

El ámbito ecosistémico donde se emplaza el área estudiada se ha analizado a partir de los trabajos de Sierra (1999) y el Ministerio del Ambiente (Báez *et al*, 2010) como marco para comprender su dinámica. De este modo, se consideran dos zonas de vida tanto para Sierra (1999) como para Báez *et al* (2010). Para el primero de los autores, las zonas de vida se las nombra como Páramo Herbáceo y Bosque Siempreverde Montano Alto; mientras que para el segundo autor son Pajonal Paramuno y Bosque Siempreverde Montano Alto.

### 3.1 Páramo Herbáceo (Sierra, 1999)

Los páramos herbáceos en esta parte se extienden solamente entre 2800 ó 2900 hasta algo más de 3000 m.snm y raramente cerca de 4000 m.snm. Hacia abajo bordean la ceja de montaña arbustiva o campos cultivados o deforestados. Estos páramos están dominados por hierbas en penacho de los géneros *Calamagrostis, Festuca* y varias especies de *Stipa*. Los manojos de estas hierbas están generalmente entremezclados con otras hierbas y pequeños arbustos.

### 3.2 Bosque Siempreverde Montano Alto (Sierra, 1999)

Se extiende desde los 2800 hasta 3100 m.snm en la cordillera. El bosque siempreverde montano es similar al bosque nublado en cuanto a cantidad de musgo y plantas epífitas. Se diferencia por un suelo generalmente cubierto por una densa capa de musgo y árboles que tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la base y algunos desde muy inclinados a casi horizontalmente. Incluye la “Ceja Andina” o vegetación de transición entre los bosques montano-altos y el páramo, donde ocasionalmente se encuentran árboles de los géneros *Oreopanax, Polylepis, Buddleja* y *Miconia,* entre otros.

### 3.3 Pajonal Paramuno (Báez *et al.,* 2010)

Pajonales amacollados creciendo en penachos densos que alcanzan entre 60 y 80 cm de alto. Se lo encuentra en crestas y planicies, en laderas y llanadas montañosas con suelos profundos medianamente bien drenados, no en zonas anegadas. Ombroclima pluvial supratropical a orotropical húmedo a hiperhúmedo. El rango altitudinal en el Sur está sobre los 3000 a 3600 m.snm. Conformado por abundante diversidad de hierbas arrosetadas, rastreras, escasos arbustos y diversas formas de vida creciendo entre las dominantes Poáceas. A menudo son el resultado de las quemas frecuentes de los páramos arbustivos, donde el estrato leñoso pierde diversidad y capacidad de regeneración.

### 3.4 Bosque Siempreverde Montano Alto (Báez et al., 2010)

Generalmente densos y con dos estratos leñosos, abundantes epífitas y musgos. Crecen en laderas montañosas con suelos bien drenados desde los 2600 – 2800 a 3000 – 3500 m.snm. Presenta un bioclima pluvial, el termotipo es supratropical a mesotropical y el ombrotipo húmedo a hiperhúmedo. La altura del dosel es usualmente más bajo que en los bosques de menor altitud y varía entre 8 a 10 m. Los troncos de los árboles son gruesos y bifurcados; muchos de ellos presentan raíces adventicias, como en el caso de *Clusia flaviflora* (Clusiaceae). En estos bosques la diversidad florística de briofitas epífitas es mayor que en los bosques de neblina montanos. Antagónicamente, la diversidad de epífitas vasculares disminuye, en gran parte esto podría deberse a que existiría un límite de distribución altitudinal de los polinizadores de estos grupos.

# CAPÍTULO IV

## 4. PLAN DE MANEJO

### 4.1 Visión

El APM de “Illapamba, San Luis-San Andrés”, es un sitio de protección y conservación de los recursos naturales y su biodiversidad, producción y regulación del ciclo del agua, dotación de Servicios Ambientales; que promueve el desarrollo socioeconómico sustentable de sus pobladores.

### 4.2 Misión

Promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, mediante la implementación de estrategias y normativas desarrolladas en el PMI, que se encuentran articuladas al modelo del PODT del cantón Cuenca.

### 4.3 Horizonte del Plan

En la elaboración del PMI se han conjugado procesos sociales, ambientales e institucionales, por lo que el horizonte de ejecución tiene un plazo largo, en el que tendrán que encaminarse diferentes alternativas de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad presentes en las APM; además trata de vincular estas acciones al desarrollo sostenible de los habitantes, reconociéndose que el proceso requiere del acompañamiento estratégico de actores directos e instituciones, que tendrán que apoyar en la consecución de la visión del Plan. Por lo tanto se debe mencionar que el PMI tendrá un periodo de duración de aproximadamente 15 años, tiempo en el cual se tratarán de alcanzar los objetivos y metas propuestas, sin descartar la posibilidad de que sea reajustado y reformulado en el tiempo y las circunstancias.

### 4.4 OBJETIVO GENERAL

Incentivar el uso y manejo adecuado de los recursos naturales y su biodiversidad, mediante alternativas de ordenamiento del territorio en zonas potencialmente homogéneas, para reducir los impactos negativos al ambiente, y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria.

#### 4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar y valorar la situación actual de los recursos naturales, en los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del la zona de Illapamba, San Luis-San Andrés.

- Caracterizar y delimitar unidades de manejo homogéneas, en función de sus potencialidades y limitaciones técnicas, sociales y ambientales.
- Promover y fortalecer la cooperación local y nacional para el intercambio de experiencias y recursos que aporten al cumplimiento de los propósitos del Plan.
- Lograr la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes en la gestión para la difusión de la importancia social, económica y ambiental que representan las APM.
- Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que contribuyan al incremento de la productividad de la zona.
- Incentivar el desarrollo del conocimiento técnico-científico interdisciplinario, para que sea aplicado al manejo y conservación de los ecosistemas naturales y su biodiversidad.

## 4.5 ZONIFICACIÓN

### 4.5.1 Criterios

En la delimitación de las áreas homogéneas se han aplicado criterios técnicos, legales, sociales y ambientales, enfatizando los lineamientos técnicos y sociales, los que de alguna manera sustentan la propuesta del Plan.

**Técnicos:** Los parámetros técnicos empleados en la evaluación hacen mención a la situación de la cobertura vegetal y la topografía. El primero de ellos, define la composición florística y estado de los ecosistemas, así como el grado de intervención al que estaría sometida la zona. En segundo plano, se ha considerado a la clasificación de las pendientes, las que limitan el uso del suelo; es decir los perfiles que se hallan en áreas planas son poseedores de mejores propiedades físicas y químicas, además son menos susceptibles a los fenómenos erosivos. Por el contrario, las pendientes escarpadas han desarrollado suelos poco profundos, que denotan una baja capacidad agroproductiva, limitándose al desarrollo de especies con potencial para la conservación.

**Sociales:** La participación social es uno de los componentes decisivos en la construcción de propuestas de desarrollo, enfatizando a las localidades donde se han implementado actividades agropecuarias; por lo que necesariamente debe fomentarse la participación activa de los diferentes actores involucrados, de tal manera que se puedan alcanzar los propósitos de la misión y visión del Plan que están orientados a la búsqueda del desarrollo local sostenible en el territorio.

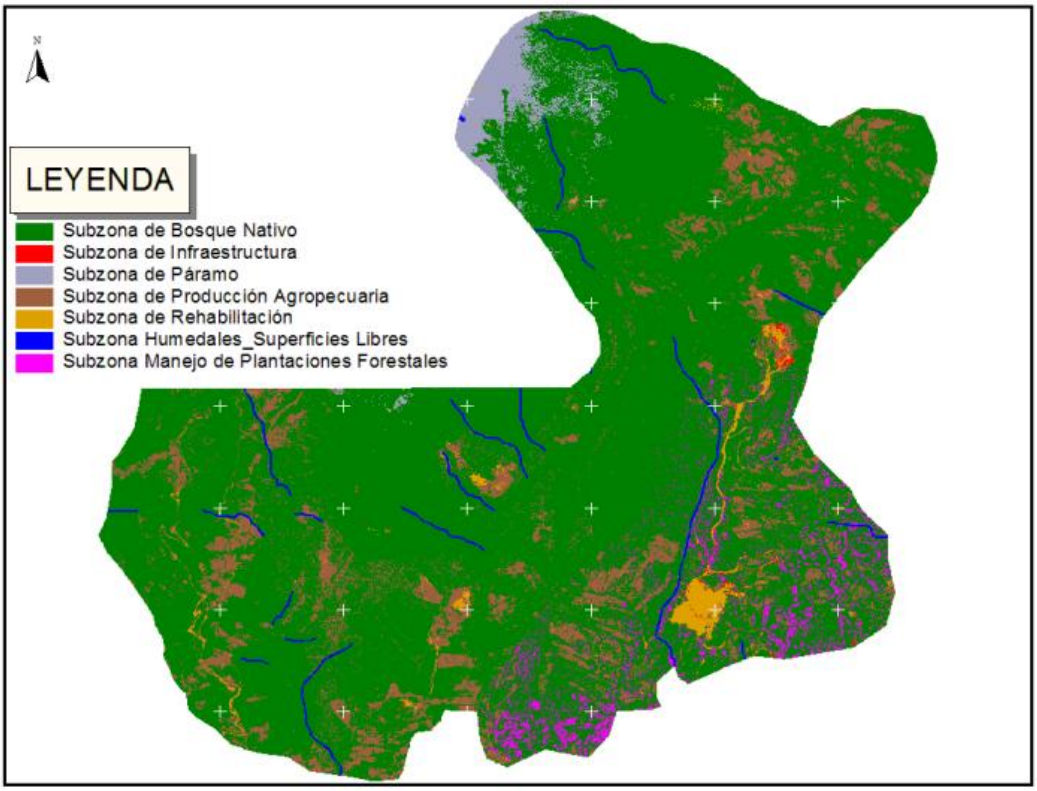
Los aspectos legales y ambientales, están estipulados en leyes y ordenanzas del estado; en este caso es deber de las instituciones y autoridades competentes, el de fomentar su conocimiento ante los interesados/as y así poder facilitar su aplicación y respeto de quienes se consideren beneficiarios/as de las APM.

## 4.6 CATEGORIAS

En la zona han resultado tres zonas homogéneas de manejo, con sus respectivas subzonas: Zona de Protección Permanente (ZPP), Zona de Otros Usos (ZOU) y la Zona para Manejo de Bosque (ZMB); esto de acuerdo a la Norma 039 propuesta por el MAE, en el capítulo II Plan de Manejo Integral, artículo 7, la que define para la elaboración de los PMI, unidades de manejo con características y objetivos especiales (ver figura 7).

Para el aprovechamiento óptimo de estas áreas, los agricultores se regirán de acuerdo a las potencialidades y limitantes de las mismas; es decir tratando de mantener los criterios de producción y conservación de hábitats y ecosistemas que están siendo perturbados debido a intervenciones antrópicas inadecuadas.

**Figura 7:** Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para la zona de Illapamba, San Luis y San Andrés

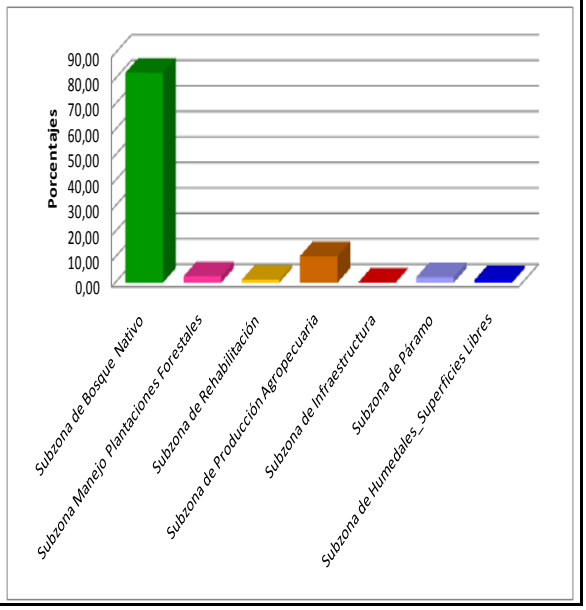



La ZMB alcanza aproximadamente 701,6 hectáreas e implica a las subzonas de bosque nativo y de plantaciones forestales, lo que representan el 84,98% de la superficie total; seguidamente la ZOU comprende 100,3 hectáreas, de las cuales son distribuidas para las

subzonas de producción agropecuaria, de infraestructura y de rehabilitación; luego la ZPP tiene una extensión de 27,6 hectáreas, lo que corresponde al 3,25% del área total de estudio.

**Tabla 20:** Resumen de resultados de zonificación para el predio de Illapamba, San Luis y San Andrés.

| ZONA | Subzona | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| Zona para Manejo de Bosque (ZMB) | Subzona de Bosque Nativo | 701,6 | 82,41 |
| | Subzona Manejo Plantaciones Forestales | 21,9 | 2,57 |
| Zona para Otros Usos (ZOU) | Subzona de Producción Agropecuaria | 89,0 | 10,45 |
| | Subzona de Infraestructura | 0,9 | 0,1 |
| | Subzona de Rehabilitación | 10,4 | 1,22 |
| Zona de Protección Permanente (ZPP) | Subzona de Páramo | 18,7 | 2,2 |
| | Subzona de Humedales_Superficies Libres | 8,9 | 1,05 |
| **TOTAL** | | **837,19** | **100** |




### 4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP)

Se incluye en primera instancia al ecosistema de páramo, destacado por su importancia en la provisión de Servicios Ambientales y la regulación del ciclo hidrológico, lo cual no solo favorece directamente a las familias asentadas en el sitio, sino también a quienes habitan territorios aledaños. En segundo plano se hallan las áreas a lo largo de los ríos, o de cualquier curso de agua permanente, por lo que considera el nivel más alto de las aguas en la época de creciente, en faja paralela a cada margen.

#### 4.6.1.1 Subzona de Páramo (ZPP_SzP)

Esta zona se encuentra dentro del rango altitudinal de 3320 a 3620 m.snm, por lo cual generalmente predominan temperaturas frías que oscilan desde 6,6 a 8,8 ºC; además se producen vientos fuertes y una alta irradiación solar, que son características propias de este ecosistema. La superficie alcanza una extensión de 18,7 hectáreas, lo que representa al 2,20% de la superficie total del predio evaluado (ver foto 12).

Las asociaciones de suelos más comunes corresponden a los Histic-Hydric Andosol; además de los Sapric Histosol, perfiles últimos que forman parte de las turberas. Las características físicas determinan que son suelos con un alto poder de retención de la

humedad, la misma que puede oscilar entre 70 a 80%, propiedad que determina la función en la regulación del ciclo hidrológico.

Con relación a las propiedades químicas, estos perfiles presentan una alta retención del fósforo, lo que ocasiona que tengan un pH bajo (menor a 5,5), lo cual sumadas a otras limitantes físicas-químicas, condicionan el establecimiento de actividades agropecuarias, siendo su potencial función la conservación y la provisión de importantes Servicios Ambientales.

El **objetivo** de esta zona es conservar la biodiversidad de la integridad ecológica, la misma que requiere de una protección, para evitar modificaciones al ambiente natural. Su función es la de regular el ciclo hidrológico, conservar el suelo, la flora y la fauna silvestre.

**Foto 12:** Zona de Protección Permanente, Subzona de páramo, Illapamba, San Luis y San Andrés

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- El establecimiento de convenios de cooperación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, por los cuales los beneficiarios/as podrán recibir un incentivo económico condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.
- El desarrollo de actividades de investigación científica, las que previamente serán aprobadas y reglamentadas por las autoridades ambientales competentes.
- La realización de actividades de ecoturismo controlado, destacando los ámbitos educativo, cultural y ambiental; además tratando de fomentar la difusión de recursos y atractivos turísticos, y la forma en que éstos pueden recrear a los posibles visitantes,

quienes necesariamente tendrán que ser incentivados y capacitados hacia una cultura de conservación.

- La recuperación y/o regeneración de la cobertura vegetal nativa, en las áreas que han sido sometidas a presiones antrópicas como son los incendios forestales y sobrepastoreo; además de las zonas consideradas de alto valor ecológico, territorios con pendientes superiores al 50%, y márgenes de ríos, quebradas y lagunas, trabajos que tendrán como objeto la formación y potenciación de las comunidades vegetales naturales propias del área.

- La regeneración natural y/o revegetación de los bosques riparios y demás áreas circundantes a cursos de agua, que favorezcan el mantenimiento del paisaje natural.

- La señalización vertical (letreros), además de la difusión por medio de materiales divulgativos que resalten la importancia de los Servicios Ambientales que puede aportar al área para las comunidades beneficiarias, y la salud de los ecosistemas en general.

Acciones condicionantes:

- El uso recreativo público de cursos fluviales y lagunas, en los sitios de reducida fragilidad ambiental, desde luego se deberá coordinar con la autoridad ambiental competente.

Acciones prohibidas:

- La destrucción o deterioro irreversible de la fauna silvestre, destrucción de madrigueras y nidos, así como el tráfico, manipulación y comercio de crías y adultos.

- La introducción y repoblación con especies vegetales exóticas, entendiéndose a estas a las especies que no pertenezcan o hayan pertenecido históricamente a este ecosistema.

- La recolección, daño o tala de especies vegetales, y la alteración de sus hábitats en áreas protegidas y de alto valor ecológico, sin autorización de los organismos de control competentes.

- La alteración de las condiciones naturales de los cauces, humedales, lagos, lagunas y complejos lagunares. No se podrá alterar sus condiciones físicas o realizar canalizaciones permanentes o dragado. Se exceptúan las adjudicaciones debidamente autorizadas y justificadas por su interés público o cuando exista riesgo para personas o bienes por desbordamientos. En estos casos deberá realizarse el correspondiente estudio de impacto ambiental, y ser aprobado por la autoridad competente.

- El desarrollo de actividades agropecuarias, que tienden a alterar la función del ecosistema, además de la activación de fenómenos erosivos y la pérdida de la vegetación protectora del suelo.

- El tránsito de vehículos motorizados, especialmente aquellos que forman parte de los deportes extremos, que alteran las propiedades hidrofísicas del suelo y la perturbación del ecosistema.

#### 4.6.1.2 Subzona de Humedales_Superficies Libres [ZPP_SzH(sl)]

Esta zona corresponde a los cursos de agua como son las quebradas y las estructuras artificiales de almacenamientos de agua (reservorios), en este sentido el área tiene una superficie de 8,9 hectáreas, representando al 1,05% de la superficie total. El rango de altitud se halla entre 2940 a 3580 m.snm, lo que determina la predominancia de temperaturas frías, las que tienen valores de 6,9 a 11,7 ºC (ver foto 13).

Las principales fuentes de agua tienen su origen en el páramo, para luego atravesar por el bosque nativo, donde forman parte de importantes microcuencas hidrográficas que suministran de agua para riego y consumo humano a los territorios que ocupan especialmente las áreas bajas.

El **objetivo** de la zona es precautelar la calidad de los ecosistemas acuáticos, y su función dotar de Servicios Ambientales, primordialmente el recurso hídrico en calidad y cantidad.

**Foto 13:** Subzonas de superficies libres, fuentes naturales y reservorios artificiales

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Los estudios científicos que deberán ser conducidos y guiados de tal forma que no produzcan alteraciones a los ecosistemas y que los objetivos respondan a las necesidades del PMI de la APM.

- Las investigaciones científicas que se vayan a realizar en esta zona, no deberán manipular, explotar o alterar el ambiente; por lo tanto se permitirá la investigación científica debidamente autorizada y que cumpla con las disposiciones reglamentarias para el efecto, así como las actividades de turismo especializado y controlado.

- Las actividades concernientes a la recreación, ecoturismo, pesca artesanal y el abastecimiento de agua para instalaciones piscícolas sostenibles; es decir sustentadas de acuerdo a la viabilidad técnica, económica y ambiental.

- La promoción de campañas de sensibilización y educación ambiental, que incidan en la reducción de la contaminación de los cuerpos de agua; de ser el caso, las autoridades e instituciones con competencia deberán implementar estrategias de limpieza de los cauces.

- El mantenimiento y la recuperación de la vegetación de ribera, con el propósito de disminuir los indicios de alteración en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.

Acciones condicionadas:

- La recolección de especímenes de flora y fauna, únicamente con fines de investigación y en estricto apego a lo estipulado a las leyes nacionales vigentes.

- La construcción de infraestructuras para la realización de actividades de control, sin que estas vayan a deteriorar el equilibrio ecológico ni la armonía con el entorno natural y cultural.

- La evacuación de desechos por medio de redes de alcantarillado ó similares, en especial para las zonas expuestas a los asentamientos humanos; con lo cual se evita que las aguas servidas sean arrojadas directamente a los cursos de agua.

Acciones prohibidas:

- La contaminación y/o alteración de los ecosistemas acuáticos, ya sea por intervención en los cauces normales de ríos y quebradas ó por la contaminación con productos peligrosos o pesticidas de categoría Ib o franja roja.

- La contaminación de los cauces con desechos inorgánicos (plásticos, fundas, botellas) y orgánicos (desechos de cocina, aguas servidas); debido a que no solo son contaminantes, sino también ocasionan obstrucción de los cauces.

### 4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB)

La ZMB comprende áreas recubiertas de vegetación arbustiva y arbórea, con predominancia de arbustos de hasta 3 m de altura con abundante hojarasca en el suelo, donde es fácil distinguir especies como *Gynoxys buxifolia* (Kunth). Este tipo de cubierta vegetal forma parte del hábitat para el desarrollo de importantes comunidades de fauna, a más de las funciones de Servicios Ambientales que prestan a las comunidades asentadas en el territorio y de aquellas que habitan en los alrededores.

Se encuentran también algunas pequeñas plantaciones de pino (*Pinus patula*), las mismas que están integrando en parte el ecosistema de bosque nativo.

#### 4.6.2.1 Subzona de Bosque Nativo (ZMB_SzN)

Es la subzona de mayor representatividad en el territorio, alcanzando una extensión de 701,6 hectáreas, lo que corresponde al 82,41% de la superficie total evaluada. El rango de elevación se encuentra entre los 2940 a 3620 m.snm, lo que resulta en la predominancia de temperaturas relativamente bajas, con valores de 6,6 a 11,7 ºC.

Se encuentran algunas especies que se caracterizan por su valor e importancia ecológica, entre estas están *Ageratina sp y Macleania rupestris* (Kunth) A. C. Sm, con los más altos valores alcanzados durante la evaluación de la flora de la zona (ver foto 14).

Por lo general, la vegetación concerniente a los bosques andinos constituye ecosistemas con una flora y una estructura características. De hecho están influenciados por condiciones climáticas que controlan en parte su funcionamiento. Entre estos bosques, los alto-andinos se ubican normalmente en una franja altitudinal donde el ambiente se caracteriza por una cobertura de nubes persistente o estacional; por lo que esta nubosidad tiende a reducir la radiación solar y el déficit de vapor, llegando inclusive a suprimir los procesos de evapotranspiración. En este caso la precipitación total que llega al interior del bosque se ve significativamente incrementada por el aporte de la niebla interceptada por la vegetación, lo que se conoce como precipitación horizontal.

Por otra parte los grupos de suelos presentes en la zona corresponden a los Gleyic Humic Acrisol y los Distric Andosol. Los Andosoles son perfiles con un alto contenido de materia orgánica, lo que les confiere propiedades hidrofísicas muy importantes en la regulación del ciclo del agua. Las propiedades químicas resultan limitantes para el establecimiento de

actividades agropecuarias, siendo uno de los principales factores la acidez, la misma que tiende a detener el crecimiento de las plantas.

Los acrisoles son perfiles que tienen un mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en los horizontes superficiales como resultado de procesos pedogénicos, principalmente por la migración de arcilla hacia el subsuelo. Estos suelos tienen a determinadas profundidades una baja saturación de bases y arcillas de baja actividad.

El **objetivo** de esta zona es conservar los ecosistemas en su estado natural, los recursos genéticos, la producción hídrica y los paisajes.

**Foto 14:** Presencia de Bosque Nativo en la zona media-alta de Illapamba, San Luis y San Andrés

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La recolección de especímenes de flora y fauna únicamente con fines de investigación y con apego a lo estipulado en las leyes nacionales vigentes.
- La realización de investigaciones científicas que no manipulen, exploten o alteren el ambiente; por lo que se permitirá la investigación científica debidamente autorizada por las autoridades competentes, de tal modo que se cumplan las disposiciones reglamentarias.
- La ejecución de planes de protección y recuperación de especies en peligro de extinción, amenaza o vulnerabilidad, así como mecanismos técnicos y jurídicos para controlar e impedir la introducción de especies exóticas en áreas caracterizadas por su importancia ecológica.

- La promoción y aprobación de programas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), como iniciativa de protección y buen uso de los bosques de montaña, como puede ser el programa Socio Bosque, impulsado por el MAE del Ecuador.

- La recuperación de los Bosques Nativos degradados y/o intervenidos, mediante intervenciones silviculturales, reforestación, repoblación, con acciones reglamentarias debidamente planificadas y aprobadas por los organismos e instituciones competentes.

- El aprovechamiento sostenible-sustentable de los productos del bosque, como puede ser la recolección de plantas medicinales; además de especies requeridas para la fabricación de artesanías, aspecto último que dependerá de las circunstancias de la zona.

Acciones condicionadas:

- El aprovechamiento intensivo de posibles especies de plantas nativas que posean cualidades beneficiosas para la salud, y que además hayan sido consideradas en estado Endémico o de Amenaza.

- La realización de estudios científicos, los mismos que serán conducidos y guiados de tal forma que no produzcan alteraciones en los ecosistemas, tratando desde luego que los objetivos respondan a las necesidades del Plan de Manejo.

Acciones prohibidas:

- La reducción de masas forestales existentes, así como la destrucción de cercas vivas y cortinas vegetales rompevientos, que son utilizadas por la fauna para el tránsito, como hábitat y alimentación.

- La sustitución del Bosque Nativo por otros usos del suelo, principalmente por pastos y cultivos, debido a que esta alteración origina cambios considerables en el régimen hidrológico de las microcuencas.

- La cacería, recolección, captura, transporte y tráfico de animales que se desarrollen en este tipo de ecosistemas y hábitats.

- La tala de la vegetación nativa para el aprovechamiento de la madera, ya sea para fines comerciales o de construcción.

#### 4.6.2.2 Subzona para Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPF)

Esta zona se compone principalmente de especies exóticas de eucalipto (E*ucalyptus globulus*) y pino (*Pinus patula*). El eucalipto se considera como una especie de fácil

propagación, además del alto poder de regeneración (rebrote), lo que ha ocasionado que hacia la zona baja del territorio existan bosquetes de esta especie. Por otra parte la presencia de pino en el área obedece al establecimiento de pequeñas plantaciones efectuadas en décadas pasadas, por lo que en algunos de los casos el aprovechamiento de la madera aún no se ha efectuado (ver foto 15).

La superficie de la subzona alcanza 21,9 hectáreas, lo que equivale al 2,57% de la superficie total del predio. El rango de altitud es elevado, siendo específicamente desde 2940 a 3220 m.snm, lo que le confiere a la zona temperaturas bajas, que van desde los 9,3 a 11,7 ºC.

El principal grupo de suelo que representa al sitio, está determinado por los Gleyic Humic Acrisol, caracterizados por el alto contenido de arcilla hacia los horizontes más profundos.

El **objetivo** de esta zona es lograr el aprovechamiento comercial de la madera, para luego favorecer la regeneración natural de las especies nativas, principalmente en áreas de bosque nativo y el ecosistema de páramo.

**Foto 15:** Zona de plantaciones forestales de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y pino (*Pinus patula*)

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- El manejo silvicultural de las plantaciones establecidas, como un mecanismo que contribuya a la obtención de madera de buena calidad, para luego favorecer la regeneración de las especies de plantas nativas.
- La elaboración y ejecución de programas de corta para el aprovechamiento de la madera de acuerdo a las normas legales vigentes, que permitan la obtención de la licencia de aprovechamiento forestal maderero otorgada por el Ministerio del Ambiente.

Acciones condicionadas:

- La regeneración y/o rebrote, especialmente de eucalipto, debido a que se incrementa la competencia interespecífica, evitando que las plantas nativas se restablezcan con facilidad.

Acciones prohibidas:

- El establecimiento de nuevas plantaciones forestales con fines comerciales en áreas consideradas de extremada fragilidad ambiental, como son los páramos y bosques nativos.

### 4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU)

En esta Zona se encuentran los pastizales y los cultivos, los mismos que ocupan principalmente la zona baja del territorio; comprende también las edificaciones y los accesos viales. Al interior del bosque nativo se divisan también los “claros” compuestos de pastos naturales.

En lo específico a los cultivos, estos integran pequeñas parcelas de maíz en asociación con fréjol, habas; además de hortalizas que contribuyen a la seguridad alimentaria de los habitantes.

#### 4.6.3.1 Subzona de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa)

Esta subzona tiene una extensión de 89,0 hectáreas, lo que representa el 10,45% de la superficie total de la zona. El rango altitudinal oscila entre 2940 y 3420 m.snm, siendo en este caso las temperaturas mínimas de 8,1 ºC y una máxima de 11,7 ºC.

Los principales grupos de suelos integran a los Gleyic Humic Acrisol y Dystric Andosol, cuya principal propiedad es el alto contenido de materia orgánica; sin embargo se presentan limitantes como los valores bajos de pH (menor a 5,5) lo que condicionan la producción y productividad, por lo que es necesario efectuar las enmiendas del caso a fin de mejorar las propiedades químicas de estos suelos.

La vegetación característica está compuesta de especies de pastos como son el holco, trébol, rye grass, pasto azul, lo que denota un importante manejo de sistemas de crianza, en los que se incluyen a los bovinos, cuyes, equinos y ovinos (ver foto 16).

El **objetivo** de la zona es procurar el uso sostenible de los recursos naturales, para su contribución en garantizar la seguridad alimentaria y la mejora de la calidad de vida de los habitantes.

**Foto 16:** Área de pastizales y cultivos en Illapamba, San Luis y San Andrés

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Propiciar el sistema agroforestal, que constituye asociaciones diversas de árboles, arbustos y cultivos, sobre todo en terrenos entre el 30 al 50% de pendiente.
- El establecimiento de sistemas de producción agrícola y de crianza, con enfoque sostenible-sustentable, para garantizar la integridad de los ecosistemas del área.
- La capacitación y la asistencia técnica que incentiven a la obtención de mejores índices de productividad, y que garanticen el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos.
- El empleo de sistemas de riego alternativos como puede ser el riego presurizado, con el cual se pueda optimizar el recurso hídrico, y por ende reducir los efectos erosivos y la pérdida de la fertilidad natural de los suelos.
- La señalización y disposición de material divulgativo, que propicien la información necesaria para propios y extraños, sobre la importancia ambiental de las APM, con sus respectivas zonas y subzonas de manejo, las mismas que presentan potencialidades y/o limitaciones sociales, técnicas, ambientales y económicas.
- La implementación y ejecución de programas y proyectos a nivel de finca, empleando para el efecto insumos locales, que reduzcan la entrada de insumos externos, que tienden a elevar los costos de producción.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías carrozables existentes, para lo cual los solicitantes deberán regirse a las normativas impuestas en la Legislación Ambiental, y demás instituciones y autoridades competentes.

Acciones prohibidas:

- La expansión de las áreas agrícolas actuales, sobre terrenos de bosque y otra vegetación leñosa, terrenos con pendientes mayores al 50%, y áreas de alto valor ecológico.
- El pastoreo de ganado vacuno y equino sobre terrenos con pendientes mayores al 50%, sobre áreas protegidas, y de alto valor ecológico como: áreas de bosque y chaparros con especies nativas y sobre márgenes de protección de ríos y quebradas.
- El empleo de productos y/o plaguicidas considerados peligrosos para la salud de las personas y los ecosistemas en general, como son aquellos conocidos como de franja roja (Ia-Ib).
- El establecimiento de urbanizaciones y/o asentamientos humanos masivos, lo que haría que el suelo soporte fuertes presiones; además de que reducen las áreas productivas, provocando indirectamente expansiones hacia las áreas con menor aptitud agrícola y pecuaria.

#### 4.6.3.2 Subzona de Infraestructura (ZOU_SzIn)

Esta subzona ocupa una extensión de 0,9 hectáreas, llegando a corresponder únicamente el 0,1% de la superficie evaluada. Se incluyen a las construcciones rurales, los accesos viales y demás infraestructuras que forman parte del entorno territorial (ver foto 17).

El **objetivo** de esta área es promover el ordenamiento respecto a la construcción de edificaciones e infraestructuras, las mismas que obedecen a criterios técnicos de emplazamiento de acuerdo a las características físicas viables de aptitud, fuera de posibles afectaciones por la activación de fenómenos geológicos.

**Foto 17:** Infraestructura de viviendas y apertura de vías en determinados sitios

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La provisión de servicios básicos de redes de alcantarillado, para la evacuación de aguas servidas, especialmente para las nuevas edificaciones, de tal forma que se puedan evitar contaminaciones a los cursos de agua.
- La construcción de viviendas emergentes por parte de los dueños/as de los predios, las mismas que servirán para brindar alojamiento y protección de los factores climáticos adversos, como son el viento, sol y la lluvia.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de accesos viales y senderos existentes, especialmente en las áreas identificadas como vulnerables física y ambientalmente, como son los páramos, en pendientes escarpadas, y áreas de bosque nativo.

Acciones prohibidas:

- La contaminación de las fuentes de agua y demás áreas naturales, con desperdicios y desechos orgánicos e inorgánicos, los mismos que ocasionan perturbación de los ecosistemas.

#### 4.6.3.3 Subzona de Rehabilitación (ZOU_SzRh)

Se caracteriza por la presencia de áreas intervenidas de forma antrópica y otras que están siendo afectadas por la activación de fenómenos erosivos, en especial los sitios de pendientes altas y escarpadas; en este sentido se pueden observar sitios de canteras que han sido abandonadas sin considerar la recuperación de las funciones ecológicas de los lugares intervenidos (ver foto 18). Alcanza una superficie de 10,4 hectáreas, lo que representa al 1,22% de la superficie total; el rango altitudinal oscila entre los 3020 a 3060 m.snm, por lo que las temperaturas son bajas, llegando alcanzar valores de 8,5 a 11,0 ºC.

Respecto a la parte edafológica, los grupos de perfiles que están predominando en la subzona pertenecen a los Histic Andosol y los Gleyic Humic Acrisol. Generalmente son suelos con contenidos altos de materia orgánica, la misma que presenta un estado lento de descomposición debido a la reducida actividad microbiológica, la que es afectada por las condiciones de acidez, llegando alcanzar valores de pH menores a 5,5 que suelen restringir el crecimiento de los cultivos de baja tolerancia a la acidez.

El **objetivo** de la zona es recuperar las funciones ecológicas de las áreas degradadas, mediante estrategias de conservación y manejo de suelos, que favorezcan la regeneración de la vegetación nativa.

**Foto 18:** Áreas intervenidas en pendientes altas y/o escarpadas, reducción de la cubierta vegetal

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La revegetación con especies nativas y/o regeneración natural, para favorecer la recuperación de las condiciones biofísicas de los ecosistemas afectados.
- El establecimiento de obras de conservación y recuperación de suelos, con énfasis en el establecimiento de planes de agroforestería.
- La capacitación y la asistencia técnica, con la finalidad de reducir el deterioro de la biodiversidad de la zona.

Acciones condicionadas:

- La expansión de la frontera agrícola, así también la extracción de materiales del bosque, especialmente sin la aplicación de un manejo sostenible.

Acciones prohibidas:

- El desarrollo de actividades relacionadas con las explotaciones de minería, ya sea de forma artesanal o tecnificada.

# CAPÍTULO V

## 5. PROGRAMAS Y PROYECTOS

### 5.1 Programa de Producción Agropecuaria

Los resultados de diagnóstico indican que la zona tiene un potencial agrícola y pecuario; evidenciándose pequeñas parcelas productivas con cultivos que contribuyen en la mejora de la calidad de vida de los habitantes, ya sea por medio de la generación de ingresos económicos o por su contribución en la seguridad alimentaria de las familias beneficiarias. Existen además sistemas de crianza que forman parte de la cadena productiva de la zona, en este caso estos sistemas están integrados por bovinos, ovinos, equinos y animales menores.

Este análisis permite orientar acciones positivas a favor del manejo adecuado de los sistemas de producción en los predios, con la finalidad de alcanzar mejores niveles de producción y productividad, además de la preservación de la integridad de los ecosistemas presentes en este territorio.

#### 5.1.1 Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes, mediante el incremento de la producción y productividad con enfoque de sostenibilidad y manejo eficiente de los recursos naturales, para reducir los impactos negativos hacia las zonas ambientalmente vulnerables.

#### 5.1.2 Objetivos específicos

- Fortalecer los sistemas de producción agropecuaria a través del mejoramiento de los suelos, del uso y aprovechamiento eficiente del agua, de la diversificación de cultivos y el desarrollo pecuario.
- Incrementar la rentabilidad, la productividad y la calidad, a fin de captar nuevos y mejores canales de comercialización agrícola y pecuaria.
- Fomentar la tecnificación agrícola y pecuaria, por medio de estrategias de capacitación, investigación y asistencia técnica acorde al entorno local.
- Articular el Plan de Manejo a la propuesta del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Cuenca, para conseguir un mejor aprovechamiento y conservación de los recursos disponibles en el área.

### 5.1.3 Estrategias

- Organizar calendarios de planificación productiva, basados en la oferta y la demanda de los mercados locales y nacionales.
- Crear valor agregado a la producción para procurar captar nuevos potenciales mercados.
- Procurar la obtención de rendimientos en cantidad y calidad que sean competitivos en los mercados locales y nacionales.
- Crear alternativas de fortalecimiento de los conocimientos, mediante acciones de sostenibilidad social, técnica y ambiental, de modo que el aprendizaje sea fácilmente replicable en el entorno territorial.

### 5.1.4 Periodo de ejecución

Este programa tendrá una duración mínima de cinco años, periodo que servirá también para evaluar los resultados alcanzados en el campo agropecuario y los habitantes de las comunidades dedicadas a este tipo de actividades al interior de la APM.

### 5.1.5 Proyectos del Programa

Se han identificado y priorizado proyectos productivos concernientes a la realidad local, dichos estudios se enmarcan dentro de las categorías de perfil y de factibilidad, basados desde luego en estrategias de aprovechamiento sostenible de los recursos del área.

## 5.2 Programa de Desarrollo Comunitario y Educación Ambiental

Este programa ha surgido debido a que en la actualidad, la tendencia respecto al manejo de las áreas protegidas es incorporar a las poblaciones humanas de alguna manera en la gestión del manejo. Esta situación, además de ser una realidad, es una necesidad, debido a que debemos estar consientes de que, la mayor presión existente hacia los recursos naturales de estas áreas provienen de acciones antrópicas y paulatinamente las tierras son invadidas con fines urbanísticos y de colonización, viéndose en la mayoría de los casos con la imposibilidad de que los organismos competentes puedan detener estos procesos.

Por lo indicado, el presente programa en el contexto general del manejo propuesto para la APM, apunta a convertirse en una herramienta de interrelación entre el área y las poblaciones que la integran, así como las zonas de influencia. Cabe mencionar que esta interrelación deberá darse en dos directrices: la primera es por medio de la concienciación y sensibilización respecto a los problemas y amenazas que enfrenta la APM y cuál sería el papel de los asentamientos humanos (pobladores) para reducir estas amenazas; y la

segunda es trabajar directamente en el campo de la educación ambiental con los miembros de las comunidades, de forma que se logre crear sensibilidad ambiental, y sean ellos los encargados de cuidar sus territorios y los recursos naturales asociados a ellos.

### 5.2.1 Objetivo general

Lograr el apoyo de la población local al manejo del Área de Protección Municipal, y por consiguiente la conservación de sus recursos.

### 5.2.2 Objetivos específicos

- Promover cambios de actitud positiva por parte de los habitantes de la APM, para mantener la integridad ecológica en el marco de un desarrollo sustentable.
- Difundir a la población en general sobre la biodiversidad de las APM y su importancia socioambiental para las presentes y futuras generaciones.
- Instaurar mecanismos para la aplicación de las normativas de la zonificación, de modo que también se puedan desarrollar proyectos de investigación científica en zonas de alta biodiversidad.

### 5.2.3 Estrategias

- Promover el cambio de actitudes y comportamientos en las poblaciones directa e indirectamente beneficiarias, por medio del conocimiento del valor de la biodiversidad y los ecosistemas integrantes del área.
- Fomentar y fortalecer la comunicación para la generación del conocimiento y la valoración de la importancia de los ecosistemas y la biodiversidad de la APM.
- Emplear metodologías de aprendizaje y difusión de conocimientos a los beneficiarios/as, por medio de facilitadores y promotores locales debidamente capacitados en temas socioambientales.
- Crear unidades demostrativas sobre aspectos relacionados con el manejo y conservación de los recursos naturales, investigación; además de la preservación de especies de flora y fauna, consideradas bajo amenaza ó de extinción.

### 5.2.4 Periodo de ejecución

Este programa tendrá una duración de cinco años, el mismo que se relaciona al horizonte del PMI (15 años); en este periodo se trata de mantener y/o recuperar las condiciones de la

integridad ecológica, especialmente de aquellas áreas que están soportando fuertes presiones antrópicas.

### 5.2.5 Proyectos del Programa

Se ha identificado y elaborado el perfil de proyecto sobre Conservación de los recursos naturales para la población directa e indirectamente beneficiaria del APM de Illapamba, San Luis y San Andrés.

# CAPÍTULO VI

## 6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI

El Seguimiento y la Evaluación constituyen herramientas fundamentales para el desarrollo del PMI de la APM (Illapamba, San Luis y San Andrés), ya que permitirán determinar de forma objetiva el nivel de ejecución de los programas y actividades, así como el impacto sobre los objetivos previstos. Cabe indicar que un adecuado seguimiento favorece el manejo adaptativo del área protegida, al facilitar la identificación de los aciertos o errores de gestión; y en caso de ser necesario replantear los objetivos fijados y las acciones necesarias para alcanzarlos.

Conceptualmente, en el presente PMI se entiende al seguimiento como un proceso organizado de verificación de que una determinada situación o proceso transcurre de la forma prevista. Por el contrario, se entiende por evaluación al proceso de formación de juicios acerca de una determinada situación. Por lo tanto, los conceptos de Seguimiento y Evaluación están estrechamente ligados, ya que mientras el seguimiento se centra en verificar la manera en que el proceso avanza, la evaluación va registrando la información del seguimiento y emitiendo juicios positivos sobre el mismo que permiten una retroalimentación positiva.

Decisivamente, la práctica de la evaluación permanente permitirá alcanzar un gran nivel de objetividad en la toma de decisiones, basados en el conocimiento de los efectos (Costo-Beneficio); por lo tanto un aspecto muy importante es que se vaya adoptando en el APM la conducta de transparencia en la rendición de cuentas, que admita demostrar que los recursos públicos que administra el área estarían siendo usados de forma responsable y eficientemente, y así, ganar credibilidad social y apoyo institucional.

Para el seguimiento del PMI, se pueden emplear los indicadores de impacto, con los cuales se monitoreará el impacto del Plan; es decir el grado en que se están alcanzando los objetivos propuestos en el Plan.

Aplicando el seguimiento de los impactos, tanto para el objetivo general y los objetivos específicos, se diseñarán una serie de indicadores objetivamente verificables, los mismos que podrán ser medidos de manera fiable y a un costo razonable. Es recomendable que este “Sistema de indicadores” sea construido a la brevedad posible, siendo lo más adecuado durante el primer trimestre siguiente a la aprobación del Plan; basándose en criterios técnicos y de amplia participación, en coordinación con los GADs parroquiales y demás entidades comprometidas con la conservación de la zona.

Los indicadores de impacto permitirán calificar la oportunidad y la viabilidad de los objetivos, y efectuar el seguimiento del Plan en su conjunto, para luego evaluar el éxito o no del mismo. Es importante que para cada indicador se especifique la periodicidad, el lugar, y la entidad responsable de la medición. En este contexto, el análisis periódico de los indicadores y la comparación de los valores establecidos como línea de base inicial permitirá contrastar la eficacia de las distintas medidas propuestas, lo que facilitaría la retroalimentación del proceso y el manejo adaptativo.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de seguimiento del Plan basados en indicadores de impacto.

**Tabla 21:** Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI*

| **Objetivo Específico:** Lograr la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes en la gestión para la difusión de la importancia social, económica y ambiental que representan las APM. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsable** | **Observaciones** |
| Se ha reducido el avance de la frontera agrícola; además de los incendios forestales y el sobrepastoreo. | • Registros fotográficos.<br>• Informes semestrales de campo.<br>• Imágenes Satelitales.<br>• Memorias técnicas | Semestral | APM de Illapamba, San Luis y San Andrés, zonas aledañas. | GADs parroquiales, MAE, CGA, otras | La información será colectada oportuna y eficientemente en periodos del año establecidos; para luego ser analizada por los técnicos designados para el caso. |
| **Objetivo Específico:** Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que contribuyan al incremento de la productividad de la zona. | | | | | |
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsable** | **Observaciones** |
| Programas y proyectos productivos están optimizando el manejo de la zona de Producción Agropecuaria. | • Informes semestrales.<br>• Registros de beneficiarios/as participantes.<br>• Diversidad de parcelas productivas. | Semestral | APM de Illapamba, San Luis y San Andrés, zonas aledañas. | GADs parroquiales, MAE, CGA, otras. | La información es recopilada directamente en las unidades de producción, basada en testimonios y resultados locales. Los registros son analizados y evaluados en base a criterios técnicos. |

*Este es un esquema de seguimiento ilustrativo, por lo tanto los indicadores correspondientes a cada objetivo deberán desarrollarse a la brevedad posible en coordinación con los organismos encargados del Seguimiento.

El seguimiento por medio de indicadores de impacto, también está orientado a la evaluación de los componentes de flora, fauna, calidad biológica y física-química del agua. La medición de la fertilidad del suelo será mediante resultados de análisis físicos-químicos, con lo que se podrá determinar las condiciones antes de iniciada la ejecución del Plan.

Complementariamente para la evaluación de los impactos alcanzados, se empleará el sistema de indicadores de impacto planteados tanto para el objetivo general como para los objetivos específicos. Los resultados de esta estimación pueden ser un tanto complejos, por lo que les correspondería a los GADs parroquiales reunirse a fines de cada semestre para evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos del Plan. En este ámbito, es importante que se establezcan mecanismos de participación activa de otras instituciones afines, en especial de los aliados estratégicos, quienes deberán coordinar con los representantes de las comisiones especiales de los GADs parroquiales.

## 6.1 Acuerdos y Compromisos

Con la finalidad de alcanzar la sostenibilidad social, técnica y ambiental, es fundamental que se instauren acuerdos entre los beneficiarios/as directos, los GADs parroquiales, y las instituciones con jurisdicción y competencia en el área; con esta estrategia se podrán cumplir las actividades, consecuentemente los objetivos específicos y finalmente el propósito de manejo y conservación del APM.

Partiendo de los lineamientos preestablecidos, es viable que se pueda dar cumplimiento a la propuesta de zonificación ó zonas de manejo con sus respectivos objetivos, de tal forma que se busque precautelar la integridad de la biodiversidad del territorio declarado como APM.

Por lo indicado, los beneficiarios/as contarán con una herramienta de planificación para el aprovechamiento de los recursos, buscando las formas apropiadas para el uso óptimo, tratando de alguna manera de resaltar la importancia ecológica, como es la provisión de Servicios Ambientales, regulación del ciclo del agua y el mantenimiento de los hábitats adecuados para el desarrollo de importantes comunidades de flora y fauna silvestres.

## 6.2 Ejecución del Plan

En esta etapa concierne la participación activa de los diferentes actores involucrados directa e indirectamente, con lo que se trataría de conseguir el apoyo a la gestión social, política y económica; siendo en estos casos una de las estrategias la coordinación integrada, para que los resultados empiecen a surgir durante los primeros años de ejecución.

### 6.2.1 Financiamiento

Este factor constituye una de las prioridades del Plan, en vista de que se debe asegurar el financiamiento para las APM a largo plazo, cabe indicar que la consecución de los objetivos y metas suele verse obstaculizada si no se cuenta con suficientes recursos económicos para la gestión y la ejecución de los programas y proyectos expuestos en el Plan.

En esta fase, los actores locales e institucionales tendrán que actuar de forma activa directamente en el territorio, demostrando así la capacidad de gestión de recursos (técnicos, económicos); en este sentido se tendrán que recurrir a diferentes instancias y organizaciones gubernamentales, fundaciones, ONGs, inclusive se debería buscar el apoyo proveniente del sector privado. Los actores con potencial capacidad de gestión serían los GADs parroquiales, quienes conjuntamente con los representantes de las organizaciones de base podrán establecer acuerdos institucionales para lograr el financiamiento del PMI.

A continuación se mencionan las posibles instituciones con las que se pueden establecer acuerdos para la gestión de recursos.

**Tabla 22:** Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI

| Instituciones de apoyo (ONGs, OGs) | Incidencia en el APM |
|---|---|
| Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales de Octavio Cordero y Checa. | Apoyo en la gestión social, técnica y económica para la ejecución del PMI. |
| CGA de la Ilustre Municipalidad de Cuenca | Gestión para la aprobación del Plan, apoyo económico para la realización de estudios y proyectos. |
| Ministerio del Ambiente (MAE) | Autoridad Ambiental, aplicación de normativas legales y ambientales. |
| ETAPA-EP | Manejo y conservación de microcuencas, aporte de recursos económicos, laboratorio para análisis físico-químico de aguas. |
| Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) | Protección de recursos hídricos; además facilita las concesiones para uso y aprovechamiento del agua. |
| Ministerio de Turismo | Gestión de recursos económicos y promoción de recursos y atractivos turísticos. |
| Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA) | Facilitación para la legalización de la tierra y otorgación de títulos de propiedad. |
| Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) | Capacitación y asistencia técnica en proyectos de producción agropecuaria. |
| Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). | Producción y mejoramiento de semillas, asistencia técnica, laboratorio para análisis físico-químico de suelos y agua para riego. |
| Instituciones de crédito financiero y de aporte a la producción agropecuaria. | Cooperativas de ahorro y crédito, entre ellas: Jardín Azuayo, JEEP, otras. |
| Instituciones de generación de energía hidroeléctrica | Gestionar recursos, ante CELEC, HIDROPAUTE, ENERJUBONES, entre otras. |
| Gobierno Provincial del Azuay (GPA) | Gestión de recursos financieros para la ejecución de proyectos productivos y de riego. |

Elaboración: Equipo Consultor, 2011

### 6.2.2 Factibilidad

El Plan deberá disponer de una viabilidad técnica, social y ambiental; por lo que a cada una de las estrategias de ejecución le convendrá aportar con medios que favorezcan la ejecución a la brevedad del caso, de tal forma que no se incurra en demoras innecesarias que vayan a repercutir la visión del PMI.

Seguidamente las comunidades beneficiarias debidamente representadas, contribuirán activamente en el desarrollo de las actividades ligadas a una planificación secuencial que faciliten la obtención de los resultados propuestos, entre los cuales se hallan los programas y proyectos productivos sostenibles y de conservación. En este sentido, las unidades ejecutoras deberán contar con proyecciones adaptables a la programación del Plan, visibilizando desde luego las potencialidades y limitantes que poseen las zonas de manejo; además de los respectivos procedimientos operativos, direccionados con los lineamientos del Plan.

### 6.2.3 Selección de personal

Se debe contar con el apoyo de un Organismo de Ejecución, Coordinación y Administración, el que tendrá que relacionarse con la unidad de ejecución que represente al GAD Parroquial; estas dos instancias de forma conjunta definirán lineamientos y parámetros para la contratación de un Equipo Técnico capacitado para el cumplimiento de los objetivos y metas del Plan. Por lo indicado, el sistema de seguimiento y evaluación se basa en indicadores fácilmente medibles, los que permitirán estimar el alcance de los resultados, y que estarían a la disposición del personal técnico para la realización del PMI.

### 6.2.4 Capacitación del personal

Una vez seleccionado el equipo técnico, este deberá ser sometido a un riguroso proceso de capacitación en temas específicos relacionados con los objetivos y la ejecución de programas y proyectos, facilitándose de esta forma la consecución de la misión y visión del Plan, y por ende se establecería una mejor relación con los beneficiarios/as directos.

Los temas de capacitación están orientados a la conservación, producción agropecuaria sostenible, biodiversidad, fortalecimiento organizacional, entre otros.

### 6.2.5 Actividades preliminares

Se contará con la planificación previa de actividades, asignándose para el caso las correspondientes responsabilidades; así mismo se considerarán las adecuaciones del caso, tales como las instalaciones, materiales didácticos, insumos, logística. Es fundamental mencionar que este tipo de actividades son de naturaleza urgente, por lo que deberán ser incorporadas durante el primer año de ejecución.

## 6.3 Ejecución de proyectos

Durante los ciclos iniciales del primer año se deberá coordinar la fase de capacitación a los profesionales que participarán en la ejecución de los proyectos, por lo tanto se continuará con la consecución del resto de actividades, de ser necesario a partir del segundo año. Como meta se prevé que durante los primeros cinco años se deberían ejecutar al menos el 95% de las inversiones, desde luego considerando el horizonte de 15 años para el cumplimiento del Plan.

### 6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos

Los gastos que sucederán en la ejecución del PMI de "Illapamba, San Luis y San Andrés" se encuentran en estrecha dependencia con los programas de producción agropecuaria y el desarrollo comunitario y educación ambiental. Estos programas involucran a los proyectos de manejo y mejoramiento de pastizales, manejo de ganado bovino; además del perfil de proyecto sobre conservación de los recursos naturales.

Los proyectos se han desarrollado a nivel de perfil y factibilidad, por lo que se ha definido un monto total de 292.323,4 USD.

**Tabla 23:** Costos de ejecución de programas y proyectos del PMI de Illapamba, San Luis y San Andrés

| PROGRAMAS Y PROYECTOS DE FACTIBILIDAD PERFIL | COSTOS TOTALES |
|---|---|
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | **252.623,4** |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | 246603,7 |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | 6019,7 |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | **39700,0** |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | 39700,0 |
| **TOTAL** | **292.323,4** |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013.

### 6.3.2 Cronograma de actividades

Se ha definido un horizonte de duración de 15 años, periodo que puede ser considerado con intervenciones en etapas de cinco años cada una. El cronograma estimado para las actividades, se detalla a continuación.

**Tabla 24:** Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos

| ETAPAS | Años | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Financiamiento | | | | | |
| Factibilidad | | | | | |
| Selección de personal | | | | | |
| Capacitación de personal | | | | | |
| Actividades preliminares | | | | | |
| Ejecución de proyectos | | | | | |
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | | | | | |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | | | | | |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | | | | | |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | | | | | |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | | | | | |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 6.4 Coordinación y administración

Una de las instituciones que estaría a cargo de esta función sería la CGA del cantón Cuenca, la misma que a su vez coordinaría con otras organizaciones que incidan y tengan competencias en el territorio, entre estas pueden sobresalir el MAE, ETAPA-EP, MAGAP; sin descartar desde luego la participación de los GADs parroquiales con sus respectivas comisiones ligadas al ambiente.

# CAPÍTULO VII

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- Por lo general el APM, y especial en las comunas de Illapamba y San Luis de la parroquia Octavio Cordero, los recursos como la cobertura vegetal está siendo conservada, por lo que los habitantes han manifestado el interés de detener el avance de la frontera agrícola, teniendo como propósito el de optimizar las áreas intervenidas hasta el momento.

- El territorio está influenciado por comunas que usufructúan el suelo, por lo que de acuerdo a la Ley de Comunas, las tierras son administradas por el Estado, lo que les hace indivisibles por quienes se encuentren habitando las mismas.

- La comuna de Illapamba a más de precautelar la integridad ecológica de la zona, ha ingresado al Programa de Socio Bosque del Ministerio del Ambiente, por lo cual en la actualidad los habitantes están recibiendo un beneficio económico condicionado a la conservación del área.

- Existen aspectos positivos o Fortalezas visibilizados por los habitantes, de estos sobresalen la sensibilización en la protección de los ecosistemas, el trabajo comunitario, la existencia de potenciales recursos ambientales, el enfoque de producción agroecológica y su comercialización; no obstante se presentan aspectos negativos o Debilidades como: la deficiente capacitación y asistencia técnica en los temas productivos y de mercadeo, la migración, falta de apoyo por parte del gobierno parroquial, entre otros factores que afectan al desarrollo sostenible de las comunas y la APM.

- Existen importantes áreas destinadas a cultivos de subsistencia como son el maíz, fréjol, habas, papas y hortalizas; además los excedentes son comercializados en ferias agroecológicas de la ciudad de Cuenca. Se destacan también las áreas de pastizales, que aportan al mantenimiento de los sistemas de crianza, de los que sobresalen los bovinos, luego se hallan los equinos y animales menores.

- Los hatos son tratados de forma preventiva, en lo concerniente a la dosificación de vitaminas, antiparasitarios y prevención de enfermedades; sin embargo los rendimientos aún están siendo de baja productividad.

- La calidad biológica del agua efectuada en algunos cursos de agua, de acuerdo al índice ABI (Andean Biotic Index), como para el Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y

Trichoptera), denotan la presencia de indicios de contaminación ya sea por algún tipo de intervención antrópica o por sobrepastoreo, por lo que las aguas se encuentran entre calificaciones de “Moderadamente” contaminadas a “Buena” calidad.

- Con relación a la flora Endémica, los resultados indicaron a *Brachyotum jamesonii* Triana, como especie Endémica, según la categorización de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

- La Herpetofauna hace mención a las especies de anfibios encontradas en la zona, de las cuales todas han resultado ser Endémicas para el país y se hallan en las categorías más bajas de Amenaza para su conservación, entre ellas se mencionan a *Pristimantis unistrigatus* que es señalada como de Preocupación Menor.

- La avifauna, de acuerdo a las Especies Considerables hace referencia a la existencia de una especie Endémica (Heliangelus viola) y una migratoria Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*); esta última especie es rara localmente y transitoria boreal en invierno que visita las zonas Oeste del Ecuador.

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Establecer programas de educación ambiental que tiendan a sensibilizar a la población beneficiaria sobre la importancia de conservar y rehabilitar estos hábitats, involucrando en tareas de reforestación y otras actividades que signifiquen un cambio de actitud y comportamiento respecto a la integridad de los ecosistemas de paramo y bosque nativo.

- Ejecutar el Plan de Manejo, priorizando la Zonificación como una herramienta para el ordenamiento del territorio y poder aprovechar sosteniblemente los recursos del área, regidos en las normativas que demuestran las potencialidades y limitaciones de las subzonas de manejo.

- Disponer de materiales de difusión y señalización de la APM, indicando la biodiversidad del territorio por lo cual amerita la protección física, biológica y social, con miras a generar un ambiente de equilibrio entre los habitantes y el ambiente.

- Garantizar la seguridad alimentaria de los habitantes de las APM, a través de la implementación de huertos familiares agroecológicos que suministren una producción en calidad y cantidad, con énfasis en la búsqueda de nuevos canales de comercialización para productos limpios.

- Fomentar la cultura de capacitación y asistencia técnica en temas de manejo de los componentes de la producción como es el suelo, el agua y el cuidado agronómico de las especies vegetativas, tal es el caso del Manejo Integrado de Plagas (MIP), recuperación de la fertilidad natural de los suelos, entre otros temas.

- Promover la tecnificación del riego mediante el empleo de sistemas presurizados y la construcción artificial de sistemas de almacenamiento de agua, con la finalidad de dotar del recurso hídrico a los cultivos en las épocas de estiaje; además de contrarrestar los efectos de la variación climática.

- Mejorar la calidad de los pastizales ya sea por medio del manejo de la fertilidad del suelo, o mediante el empleo de mezclas forrajeras de altos rendimientos en materia seca; además del manejo agronómico eficiente y oportuno de los potreros.

- Promover el manejo apropiado de los hatos ganaderos, en especial para los bovinos, esto mediante la introducción de técnicas de mejoramiento genético y eficiencia en el manejo interno de los hatos, con lo cual se propende a la obtención de márgenes de productividad aceptables.

- Para el caso del área correspondiente a la parroquia Checa se deberán emprender sendos procesos de sensibilización socioambiental a fin de lograr un cambio de actitudes y comportamientos en la población local, a través de una mejora en el conocimiento sobre el valor de la biodiversidad y los ecosistemas; además de contribuir en la reducción del nivel de conflictos, de tal modo que se favorezca una relación más armónica entre los beneficiarios/as directos, las instituciones competentes y el ambiente.

- Infundir en las labores cotidianas de las comunidades beneficiarias la concepción de que la conservación del capital natural constituye la mejor garantía para alcanzar un desarrollo social, económico y ambientalmente sostenible.

- Emprender planes de Compensación por Servicios Ambientales (CSA), donde los pagos se deberán efectuar mediante paquetes de compensación mixtos, los cuales deberán incluir pagos directos y otras compensaciones. Estas serán desde el acceso al crédito, capacitación, construcción y fortalecimiento de capacidades locales, entre otros necesarios para contribuir a asegurar la sostenibilidad socioambiental y desde luego limitar los cambios de uso de suelo buscados.

## BIBLIOGRAFIA


ACOSTA R., Ríos B., Rieradevall M., Prat N. 2009. Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (C.E.R.A) y su aplicación a dos Cuencas en Ecuador y Perú. pp. 47.

AGUIRRE Z. y N. Aguirre. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

ALBUJA. 2007. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 27 pag.

ANGULO A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

BÁEZ S., Salgado S., Santiana J., Cuesta F., Peralvo M., Galeas R., Josse C., Aguirre Z., Navarro G., Ferreira W., Cornejo X., Mogollón H., Ulloa-Ulloa C., León-Yánez S., Stahl B., y G. Toasa. 2010. Propuesta Metodológica para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. CONDESAN. Quito, Ecuador

BirdLife International y Conservation International (2005). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).

BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International.

CARRERA, C & K Fierro (2001): Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Editorial Eco Ciencia. Quito, Ecuador. 67 pp.

DARRIGRAN, G.; Vilches A., Legarralde T., C. Damborenea. 2007. Guía para el estudio de macroinvertebrados. Métodos de colecta y técnicas de fijación. Facultad de Ciencias Naturales y Museo- UNPL Buenos Aires. Argentina. 86 pp.

ESPINOSA, R., Andino, P., Jacobsen D., Dangles, O. 2010. Fauna acuática en la Reserva Ecológica Antisana, PUCE-IRD-Universidad de Copenhagen (SFB), Quito.

FAO, 1997. Zonificación agro-ecológica. Guía General. Roma. 96 pp.

FEINSINGER, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

FRANCO, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Umaña, A.M., Baptiste M.P. & O. Cortés (eds). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Ale-xander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 p.

GRANIZO, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito – Ecuador.

HILSENHOFF, W.L., 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. Journal of North American Benthological Society 7:65-68

JARAMILLO, D., 2002. Introducción a la Ciencia del Suelo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín. 619 pp.

KRABBE, N. & J. Nilsson. 2003. Birds of Ecuador (DVD). Westernieland, Netherlands: Bird Songs International.

LYNCH, J.D. & A.M. Suárez-Mayorga. 2002. Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. Caldasia 24 (2): 471-480.

MACKINNON, S. & K. Phillipps. 1993. A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford University Press, Oxford.

MAE, 2009. Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores. Quito. 77 pp.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

MARTÍNEZ-BASTIDA J., M. Arauzo. 2006. Diagnóstico de la calidad ambiental del río Oja (La Rioja, España) mediante el análisis de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. Departamento de Contaminación Ambiental. Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid. España

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragosa, 84 pp.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

NAVAS, C. 1996. Diversidad de Anfibios y Reptiles en el Páramo: Una Visión Ecofisiológica. Revista Académica Colombiana de Ciencias. Vol 23. Colombia. 10 pp.

REALES, C.; Urich, G.; Deshayes, N.; Medrano, J.; Alessio, V.; Leon, E.; Beltzer, A. & Quiroga, M. 2009. Contribución al conocimiento de los gremios tróficos en un ensamble de aves de cultivo del Paraná medio. Revista FAVE - Ciencias Veterinarias 8 (1).

RIDGELY, R. & Greenfield, P. 2006. Aves del Ecuador Vol II. Traducción: Ilán Greenfield Kalil. Fundación JOCOTOCO.

RIDGELY, R., & P. Greenfield. 2001. The birds of Ecuador: status, distribution and taxonomy.Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, USA.

ROLDÁN, C. 1996. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo FenColombia / ColCiencias / Universidad de Antioquia. Antioquia - Colombia. 217 pp.

RON, S. R., Coloma, L. A, Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. 2012. AmphibiaWebEcuador. Version 2012.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern on the bluegray gnatcatcher. Ecol. Monogr., 37:317 . 350.

SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

SIERRA, R. 1999. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

STATTERSFIELD, A.J., M.J. Crosby., A.J. Long., D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areasof the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. BirdLife International, Cambridge, U.K. Pp. 72-76.

TOBÓN, C., 2009. Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos. ECOBANA. Quito. 94 pp.

VARGAS, E., 1992. Análisis y Clasificación del Uso y Cobertura de la Tierra con Interpretación de Imágenes. Santa Fe de Bogotá. 114 pp.

WILSON, D., COLE, F., NICHOLS, J., RUDRAN, R. & FOSTER, M. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standar methods for mammals. Smithsonian Institution Press. USA. 409 pp.

WILSON, D.; Cole, F.; Nichols, J.; Rudran, R. & M. Foster. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington.

WRB, 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. Roma. 130 pp.

# ANEXOS

**Anexo 1:** Autorizaciones de Uso y Aprovechamiento de agua en la Illapamba, San Luis y San Andrés; según la SENAGUA-DH Santiago, 2011

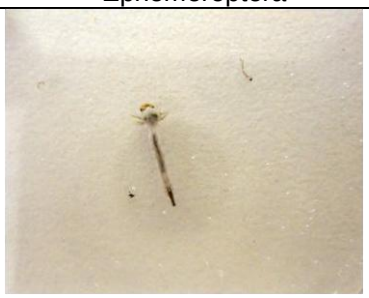
| Proceso | Cuenca | Subcuenca | Microcuenca | Nombre de Aprovechamiento | Uso | Sitio de la Captación | Caudal | Parroquia | Nombre del Concesionario | Cota | Latitud | Longitud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2570 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Vertiente Guallapamba | R | Octavio Cordero Palacios/Cuenca/Azuay | 0,05 | Octavio Cordero | Llapa Llapa Luis Alberto | 3235 | 9694047 | 723611 |
| 2570 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Vertiente Yacupitina | R | Octavio Cordero Palacios/Cuenca/Azuay | 0,05 | Octavio Cordero | Llapa Llapa Luis Alberto | 3200 | 9694047 | 723611 |
| 3494 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Vertiente Turupamba | D | Octavio Cordero Palacios/Cuenca/Azuay | 0,40 | Octavio Cordero | Comunidad Santa Marianita | 3240 | 9693895 | 723640 |
| 3494 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Vertiente Huahualwasha | D | Octavio Cordero Palacios/Cuenca/Azuay | 0,24 | Octavio Cordero | Comunidad Santa Marianita | 3240 | 9694060 | 723660 |
| 4694 | Río Santiago | Río Paute | Río Sidcay | Vertiente Ganapa | D | Octavio Cordero Palacios/Cuenca/Azuay | 0,09 | Octavio Cordero | Crespo Sibri Saul (PC) y Otros | 2930 | 9693391 | 725179 |
| 4966 | Río Santiago | Río Paute | Río Sidcay | Vertiente Cachi | R | Illapamba/Octavio Cordero Palacios | 1,50 | Octavio Cordero | Lema Campos Luis Alberto | 3200 | 9694857 | 724836 |
| 906 | Río Santiago | Río Paute | Río Sidcay | Vertiente Bayohuaico y Otra | D | BayoHuayco | 0,01 | Octavio Cordero | Aguilar Aguilar Manuel Cruz | 2940 | 9695787 | 725160 |
| 906 | Río Santiago | Río Paute | Río Sidcay | Vertiente Bayohuaico y Otra | A | BayoHuayco | 0,01 | Octavio Cordero | Aguilar Aguilar Manuel Cruz | 2840 | 9695787 | 725160 |
| 906 | Río Santiago | Río Paute | Río Sidcay | Vertiente Bayohuaico y Otra | R | BayoHuayco | 5,00 | Octavio Cordero | Aguilar Aguilar Manuel Cruz | 2840 | 9695787 | 725160 |
| 16 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Quebrada Aguarongo y Vertiente Innominadas 1 a 3 | A | Checa/Cuenca/Azuay | 0,28 | Checa | Marcatoma Quito Manuel Antonio (PC) | 3238 | 9693690 | 722212 |
| 16 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Quebrada Aguarongo y Vertiente Innominadas 1 a 4 | R | Checa/Cuenca/Azuay | 7,68 | Checa | Marcatoma Quito Manuel Antonio (PC) | 3238 | 9693690 | 722212 |
| 1433 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Río Checa | R | Checa/Cuenca/Azuay | 7,00 | Checa | Puma Felipe y Otros | 2840 | 9694007 | 724191 |
| 2932 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Río Checa | D | Checa/Cuenca/Azuay | 1,00 | Checa | Buñay Luis (PC) y Adherentes | 3030 | 9693980 | 722337 |
| 3319 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Río Gauña | D | Checa/Cuenca/Azuay | 0,90 | Checa | Jimbo José (PC) y Otros | 3000 | 9693241 | 723263 |
| 3319 | Río Santiago | Río Paute | Río Machángara | Río Gauña | D | Checa/Cuenca/Azuay | 1,20 | Checa | Zumba Joaquín (PC) y Otros | 3000 | 9693241 | 723263 |

**Tipo de Uso Autorizado: R=** Riego**; D=** Doméstico; **A**= Abrevadero

**Anexo 2:** Valores del Índice ABI por Orden y Familia

| ORDEN | FAMILIA | VALOR ABI |
|---|---|---|
| Turbellaria | | 5 |
| Hirudinea | | 3 |
| Oligochaeta | | 1 |
| Gasterópoda | Ancylidae | 6 |
| | Physidae | 3 |
| | Hydrobiidae | 3 |
| | Limnaeidae | 3 |
| | Planorbidae | 3 |
| | Sphaeriidae | 3 |
| Amphipoda | Hyalellidae | 6 |
| Ostrácoda | | 3 |
| Hydracarina | | 4 |
| Ephemeroptera | Baetidae | 4 |
| | Leptophlebiidae | 10 |
| | Leptohyphidae | 7 |
| | Oligoneuridae | 10 |
| Odonata | Aeshnidae | 6 |
| | Gomphidae | 8 |
| | Libellulidae | 6 |
| | Coenagrionidae | 8 |
| | Calpterygidae | 6 |
| | Polythoridae | 6 |
| Plecóptera | Perlidae | 8 |
| | Gripopterygidae | 10 |
| Heteróptera | Veliidae | 10 |
| | Gerridae | 10 |
| | Corixidae | 5 |
| | Notonectidae | 5 |
| | Belostomatidae | 5 |
| | Naucoridae | 5 |
| Trichoptera | Helipsychidae | 4 |
| | Calamoceratidae | 5 |
| | Odontoceridae | 10 |
| | Leptoceridae | 10 |
| | Polycentropodidae | 10 |
| | Hydroptilidae | 8 |
| | Xiphocentronidae | 8 |
| | Hydrobiosidae | 6 |
| | Glossosomatidae | 7 |
| | Hydropsychidae | 8 |
| | Hydropsychidae | 5 |
| | Anomalopsychidae | 10 |
| | Philopotamidae | 8 |
| | Limnephilidae | 7 |
| Lepidóptera | Pyralidae | 4 |
| Coleóptera | Ptilodactylidae | 5 |
| | Lampyridae | 5 |
| | Psephenidae | 5 |
| | Scirtidae (Helodidae) | 5 |
| | Staphylinidae | 3 |
| | Elmidae | 5 |
| | Dryopidae | 5 |
| | Gyridae | 3 |
| | Dytiscidae | 3 |
| | Hydrophilidae | 3 |
| | Hydraenidae | 5 |
| Díptera | Blephariceridae | 10 |
| | Simuliidae | 5 |
| | Tabanidae | 4 |
| | Tipulidae | 5 |
| | Limoniidae | 4 |
| | Ceratopogonidae | 4 |
| | Dixidae | 4 |
| | Psychodidae | 3 |
| | Dolichopodidae | 4 |
| | Stratiomyidae | 4 |
| | Empididae | 4 |
| | Chironomidae | 2 |
| | Culicidae | 2 |
| | Muscidae | 2 |
| | Ephydridae | 2 |
| | Athericidae | 10 |
| | Syrphidae | 1 |

**Anexo 3:** Registro fotográfico de macroinvertebrados observados en Illapamba, San Luis y San Andrés

| | | |
|---|---|---|
| Familia Perlidae, Plecóptera | Familia Hyalellidae, Amphipoda | Familia Culicidae, Díptera |
| Familia Leptoceridae, Trichoptera | Familia Leptophlebiidae, Ephemeroptera | Familia Ceratopogonidae, Díptera |
| Familia Baetidae, Ephemeroptera | Oligochaeta, Haplotaxida | Familia Dugesiidae, Tricladida |
|  Familia Culicidae, Díptera | Familia Euhirudinea, Hirudinea | |

**Anexo 4:** Cobertura de especies para el ecosistema de páramo

| Familia | Nombre Científico | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| Asteraceae | *Dorobaea pimpinellifolia* (Kunth) B. Nord. | 0,09 |
| Asteraceae | *Hieracium frigidum* Wedd. | 0,27 |
| Asteraceae | *Hypochaeris sessiliflora* Kunth | 0,91 |
| Asteraceae | *Werneria nubigena* Kunth. | 0,27 |
| Ericaceae | *Pernettya prostata* (Cav.) | 2,17 |
| Gentianaceae | *Gentiana sedifolia* Kunth | 0,27 |
| Geraniaceae | *Geranium multipartitum* Benth. | 1,08 |
| Iridaceae | *Orthrosanthus chimboracensis* (Kunth) Baker | 0,63 |
| Lycopodiaceae | *Huperzia hippuridea* (Christ) Holub | 1,44 |
| Melastomataceae | *Brachyotum jamesonii* Triana | 0,09 |
| Melastomataceae | *Miconia sp.* | 0,36 |
| **Poaceae** | ***Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud** | **68,53** |
| Poaceae | *Cortaderia nitida* (Kunth) Pilg. | 7,75 |
| **Poaceae** | ***Paspalum bonplandianum* Flüggé** | **15,33** |
| Rosaseae | *Lachemilla hispidula* (L.M. Perry) Rothm. | 0,09 |
| Rubiaceae | *Arcytophyllum filiforme* (Ruiz & Pav.) Standl. | 0,27 |
| Solanaceae | *Solanum sp.* | 0,36 |

**Anexo 5**: Índice de Valor e Importancia de especies registradas en el bosque nativo, Illapamba, San Luis y San Andrés

| Familia | Nombre Científico | N° de Ind | Alt | DAP | DR % | Área Basal | DmR | IVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Adoxaceae | *Viburnum triphyllum* Benth. | 3 | 11 | 0,01 | 6,1224 | 0,0079 | 2,7701 | 8,8925 |
| **Asteraceae** | ***Ageratina sp.*** | **2** | **7,5** | **0,065** | **4,0816** | **0,0511** | **18,0055** | **22,0872** |
| Asteraceae | *Baccharis sp.* | 4 | 17 | 0,02 | 8,1633 | 0,0157 | 5,5402 | 13,7034 |
| Asteraceae | *Gynoxys buxifolia* (Kunth) Cass. | 6 | 11,3 | 0,016 | 12,2449 | 0,0126 | 4,4321 | 16,677 |
| Boraginaceae | *Tournefortia scabrida* Kunth | 3 | 10 | 0,01 | 6,1224 | 0,0079 | 2,7701 | 8,8925 |
| Chlorantaceae | *Hedyosmum cumbalense* H. Karst. | 4 | 7,25 | 0,011 | 8,1633 | 0,0086 | 3,0471 | 11,2104 |
| Cornaceae | *Cornus peruviana* J.F. Macbr. | 11 | 11,36 | 0,011 | 22,449 | 0,0086 | 3,0471 | 25,4961 |
| Cunnonaceae | *Weinmannia fagaroides* Kunth | 4 | 15 | 0,014 | 8,1633 | 0,011 | 3,8781 | 12,0414 |
| **Ericaceae** | ***Macleania rupestris* (Kunth) A. C. Sm.** | **1** | **3** | **0,06** | **2,0408** | **0,0471** | **16,6205** | **18,6613** |
| Lauraceae | *Ocotea heterochroma* Mez & Sodiro | 3 | 13,66 | 0,013 | 6,1224 | 0,0102 | 3,6011 | 9,7236 |
| Lauraceae | *Ocotea infrafoveolata* van der Werff | 2 | 11 | 0,012 | 4,0816 | 0,0094 | 3,3241 | 7,4057 |
| Melastomataceae | *Miconia crocea* (Desr.) Naudin | 5 | 6,2 | 0,093 | 10,2041 | 0,073 | 25,7618 | 35,9659 |
| Podocarpaceae | *Prumnopitys montana* (Humb & Bonpl.) de Laub. | 1 | 6,6 | 0,026 | 2,0408 | 0,0204 | 7,2022 | 9,243 |
| | | | | | 100 | 0,2835294 | 100 | 200 |

**Anexo 6:** Especies que poseen algún tipo de uso para los habitantes de la zona, Illapamba, San Luis y San Andrés.

| Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Uso |
|---|---|---|---|
| Adoxaceae | *Viburnum triphyllum* Benth. | Rañis | Comestible |
| Asteraceae | *Dorobaea pimpinellifolia* (Kunth) B. Nord. | Manzanillón de páramo | Medicinal |
| Cunnonaceae | *Weinmannia fagaroides* Kunth | Sarar | Construcción |
| Ericaceae | *Pernettya prostata* (Cav.) | Borrachera | Comestible |
| Ericaceae | *Macleania rupestris* (Kunth) A. C. Sm. | Joyapa | Comestible |
| Geraniaceae | *Geranium multipartitum* Benth. | Agua sacha | Medicinal |
| Melastomataceae | *Miconia crocea* (Desr.) Naudin | Colca | Tinturas |
| Pinaceae | *Pinus patula* Schl. et Cham | Pino | Construcción |
| Poaceae | *Paspalum bonplandianum* Flüggé | Brama blanca | Medicinal |
| Rosaseae | *Lachemilla orbiculata* (Ruiz & Pav.) | Hierba del infante de cerro | Medicinal |

**Anexo 7:** Riqueza de Mastofauna en la APM Illapamba, San Luis y San Andrés

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común y/o Local |
|---|---|---|---|
| **Didelphimorphia** | **Didelphidae** | *Didelphis pernigra* | Zariguella / Zorro |
| **RODENTIA** | **Muridae** | *Mus musculus* | Ratón |
| **RODENTIA** | **Erethizontidae** | *Coendou quichua* | Puerco espín / Wagurro |
| **LAGOMORPHA** | **Leporidae** | *Sylvilagus brasiliensis* | Conejo |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Anoura geoffroyi* | Murciélago |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Sturnira erythromus* | Murciélago peludo |
| **CHIROPTERA** | **Vespertilionidae** | *Histiotus montanus* | Murciélago |
| **CARNIVORA** | **Felidae** | *Puma concolor* | Puma |
| **CARNIVORA** | **Canidae** | *Lycalopex culpaeus* | Lobo de Páramo / Raposo |
| **CARNIVORA** | **Mustelidae** | *Mustela frenata* | Comadreja Andina / Chucurillo |
| **CARNIVORA** | **Mephitidae** | *Conepatus semistriatus* | Zorrillo / Añas |
| **ARTIODACTILA** | **Cervidae** | *Mazama rufina* | Yamala |
| **ARTIODACTILA** | **Cervidae** | *Odocoileus peruvianus* | Venado de Cola Blanca |

**Anexo 8:** Propuesta de Normativa para la Conservación y Declaratoria de Áreas Protegidas Municipales en el cantón Cuenca.

## NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### Considerando:

**Que,** la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 267 señala que los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

- Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
- Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 399 indica que el ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 397 señala que en caso de daños ambientales, el Estado actuará de manera inmediata y subsidiará para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete, entre otros aspectos a:

- Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado; según el artículo 397 numeral 4 de la constitución de la República del Ecuador.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 406 manifiesta que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

**Que,** la Ley de Gestión Ambiental, en sus artículos 5, 10, 12 y 13 establece el sistema descentralizado de gestión ambiental como mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 411 señala que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la cantidad y calidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

**EXPIDE:**

## NORMATIVA PARA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### CAPÍTULO I

### ÁMBITO, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

**Art. 1.-** Las disposiciones contenidas en esta normativa regulan la gestión de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), para el control, regulación y sanción en el manejo y conservación de las ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL a ser declaradas.

**Art. 2.-** La protección de los recursos que regla esta normativa, estará a cargo de la CGA del I Municipio de Cuenca, conjuntamente con las autoridades ambientales competentes, actores locales y los beneficiarios/as directos.

**Art. 3.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantiza la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El Estado asigna los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema y fomenta la participación de las comunidades que habitan las áreas protegidas.

**Art. 4.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico o paisajístico, exige su protección, conservación y recuperación.

**Art. 5.-** Sobre los mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**Art. 6.-** Las aguas de los ríos, quebradas, lagunas, manantiales, caídas naturales y otras fuentes, son consideradas bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible del Estado.

**Art. 7.-** La gestión para la declaratoria de áreas de bosques y reservas forestales en el cantón Cuenca, considera a aquellas áreas naturales, vegetales o cultivadas, que cumplan con una o más de las siguientes características:

- Tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre.
- Ocupar cejas de montañas, cabeceras de cuencas hidrográficas, o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua.
- Ocupar márgenes de ríos quebradas, pendientes escarpadas donde no sea factible las actividades agropecuarias o cambios en el uso potencial del suelo.
- Áreas que por su diversidad y abundancia de fauna silvestre, merezcan ser declaradas como tales para la conservación y multiplicación de esta.

- Áreas que constituyan protección de remanentes de hábitat natural requeridos para asegurar la supervivencia de especies faunísticas o florísticas en vías de extinción o raras.
- Constituir áreas verdes de interés comunitario como cinturones verdes y áreas de reserva forestal.
- Estar situadas en zonas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas.

## CAPÍTULO II

## DE LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROTECCIÓN

**Art. 8.-** La zonificación del área recibirá el manejo con sujeción a las normativas y especificaciones técnicas del Plan de Manejo Integral.

Las actividades específicas en áreas de protección permanente y de manejo de bosque nativo serán debidamente coordinadas con la CGA, las Comisiones de Ambiente de los GADs parroquiales y una comisión de parte de los beneficiarios/as directos de las APMs.

**Art. 9.-** Las actividades de manejo y conservación de las zonas del PMI, tienen las siguientes finalidades:

- Proteger y evitar la pérdida de especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en peligro de extinción.
- Estimular las buenas prácticas de protección de los recursos naturales por parte de sus habitantes, comunidades y organizaciones al interior de las APM.
- Desarrollar una amplia educación ambiental a nivel urbano y rural sobre la necesidad y obligación de proteger la biodiversidad de los ecosistemas.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales para la conservación de los recursos existentes las APM como son las fuentes de agua, bosques riparios, paisaje.
- Prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del ambiente natural y paisajístico.
- Establecer mecanismos de concienciación y/o sensibilización como principal herramienta para garantizar la preservación de los recursos naturales.

## CAPÍTULO III

## DE LA ADMINISTRACIÓN

**Art. 10.-** La administración, manejo, regulación y control relacionados con la conservación de las zonas delimitadas en el Plan de Manejo, estará a cargo de la Ilustre Municipalidad de Cuenca a través de la Comisión de Gestión Ambiental con la participación del GAD parroquial y las comunidades; gestión que se desarrollará en función de los principios y derechos de protección ambiental.

**Art. 11.-** La CGA del Municipio de Cuenca, se constituye en una instancia Municipal técnica ambiental consolidada, la misma que tiene alcance cantonal y está dirigida a capacitar, apoyar y coordinar la gestión de conservación de los recursos naturales.

**Art. 12.-** La Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales y representantes comunitarios constituyen el enlace informativo y de coordinación entre los comités locales y la CGA.

En lo posible se propone la creación de un Comité para el manejo de las APMs, el mismo que estaría integrado de la siguiente manera:

- Un presidente de la Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales.
- Director y/o representante de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Municipalidad de Cuenca.
- Representantes de las comunidades y demás organizaciones territoriales.
- Un delegado de los GADs parroquiales.
- Un delegado de los centros educativos locales.

## CAPÍTULO IV

## MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS

**Art. 13.-** El uso, aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos naturales de las APMs, se regirá mediante sensibilización y la generación de acuerdos con los propietarios y usuarios/as de conformidad con los objetivos de conservación.

**Art. 14.-** El uso del suelo en las APMs, deberá compatibilizarse con las alternativas del Plan de Manejo; el mismo que determina el sistema de planificación y ordenamiento del territorio, la educación ambiental y la asesoría técnica.

Toda intervención privada o pública dentro de las zonas de manejo, deberá someterse a las regulaciones establecidas por esta normativa y contarán con un informe favorable emitido por la CGA.

**Art. 15.-** Cualquiera que sea la finalidad, prohíbase ocupar las tierras determinadas dentro de la Zona de Manejo de Bosque Nativo (ZMB) y de Protección Permanente (ZPP), alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.

**Art. 16.-** Se excluye el desarrollo de la actividad minera en cualquiera de sus fases en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo.

**Art. 17.-** Es responsabilidad de los propietarios de los predios ubicados dentro de las unidades de manejo, aplicar las disposiciones del Plan de Manejo para la conservación de los recursos.

**Art. 18.-** Esta permitido realizar actividades silviculturales y de repoblación en áreas de regeneración natural en la Zona de Manejo de Bosque Nativo; así también el diagnóstico y control fitosanitario, si el caso lo amerita.

**Art. 19.-** El mejoramiento de pastos a través del empleo de mezclas forrajeras, manejo del suelo, fertilizantes, entre otros factores; se limita exclusivamente para la Zona de Producción Agropecuaria.

**Art. 20.-** La Comisión de Gestión Ambiental, conjuntamente con los Comités Locales, llevará adelante los programas de Capacitación y Educación Ambiental sobre el manejo y conservación de los recursos existentes en las APM.

## CAPÍTULO V

## DEL FINANCIAMIENTO Y LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES (CSA)

**Art. 21.-** La Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca a través de la CGA, establecerá dentro de su presupuesto la partida correspondiente al financiamiento de actividades para la conservación de páramos, bosques naturales y fuentes de agua, asignando un rubro acordado en asamblea; de ser posible propender a la creación de un Fondo para la Conservación de la Biodiversidad (FCB).

**Art. 22.-** Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales podrán también definir una partida para el financiamiento de las actividades destinadas a la conservación de los recursos naturales.

**Art. 23.-** Las compensaciones no necesariamente serán expresadas como una operación monetaria, sino también serán traducidas como una mejora en la infraestructura (caminos, reservorios de agua) servicios (médicos, escuelas) o extensión rural (equipamiento, semillas, talleres de capacitación).

**Art. 24.-** Se establecerá un mecanismo de compensación que puede variar desde el pago periódico directo a los proveedores individuales, hasta la creación de un fondo fiduciario dirigido y/o manejado por un directorio donde participarán los proveedores, usuarios/as, el sector privado, la sociedad civil y el Estado.

**Art. 25.-** Para la Compensación por Servicios Ambientales, se definirán acuerdos voluntarios donde los Servicios Ambientales definidos sean adquiridos por al menos un comprador, a por lo menos un proveedor del servicio, solo si el proveedor suministrará efectivamente dicho servicio ambiental.

**Art. 26.-** En la medida de lo posible definir concesiones de conservación, para la protección de los hábitats de determinadas especies amenazadas o en peligro de extinción; en este caso las autoridades competentes o los usuarios de los recursos locales acordarán proteger los ecosistemas a cambio de un flujo constante de compensación estructurada por parte de conservacionistas u otros inversionistas.

**Art. 27.-**En lo posible establecer Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) que especialmente permitirán a los países desarrollados cumplir con una parte de sus compromisos de reducción de sus emisiones a través de proyectos en países en desarrollo que reduzcan las emisiones o fijen $CO_2$ atmosférico.

**Art. 28.-**Establecer convenios de conservación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), el cual entrega un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

## CAPÍTULO VI

## DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

**Art. 29.-** Quienes talen, descortecen, quemen, desmonten, alteren, destruyan, transporten, comercialicen o utilicen los recursos forestales o de la vida silvestre, provenientes de las zonas de Manejo de Bosque Nativo y de Protección Permanente, serán sancionados con multas equivalentes a cuarenta salarios mínimos vitales generales, así como la obligación de reparar el daño ecológico ocasionado, para lo cual la Comisión de Gestión Ambiental, determinará mediante tablas los valores correspondientes por restauración, y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones, sin perjuicio de la acción penal correspondiente.

**Art. 30.-** El que impida u obstaculice las actividades de las autoridades ambientales competentes, en el cumplimiento de sus funciones específicas, será sancionado con una multa equivalente a cinco salarios mínimos vitales.

**Art. 31.-** Se prohíbe el uso de sustancias tóxicas y peligrosas para el agua y el suelo, estableciéndose una multa de veinte salarios mínimos vitales para quienes cometan esta infracción, a más de las indemnizaciones que estas acciones provoquen.

**Art. 32.-** Algún tipo de infraestructura que se implemente sin la autorización de la Comisión de Gestión Ambiental, en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo, serán demolidas, así como el pago por el costo de los trabajos de recuperación que fueran necesarios efectuar.

**Art. 33.-** Las sanciones establecidas en este capítulo determinarán en caso de reincidencia una multa del doscientos por ciento de la infracción.

**Art. 34.-** La actividad y conducta de un funcionario público municipal en la autoría, complicidad o encubrimiento de cualquiera de las infracciones determinadas en esta normativa será considerada como falta de probidad en el servicio que presta y será sancionada con la destitución de acuerdo con la ley.

**Art. 35.-** En general, las sanciones previstas en esta normativa serán aplicadas independientemente de las acciones penales a que hubiere lugar, según el Código Penal, Ley de Aguas y la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

**Primera:** Con la finalidad de que la población en su conjunto esté debidamente informada y tome conciencia de la importancia y necesidad de conservar los recursos naturales, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental conjuntamente con los representantes de las comunidades, deberá desarrollar un programa de difusión, educación y concienciación.

**Director de la CGA** **Presidente del GAD parroquial**

**Delegado Comisión de Ambiente GAD parroquial**

# SANTA ANA

# ÍNDICE GENERAL


**LISTA DE ABREVIATURAS** ..... 6

**RESUMEN EJECUTIVO** ..... 7

**ANTECEDENTES** ..... 11

**CAPÍTULO I** ..... 13

**1. INTRODUCCIÓN** ..... 13

**1.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN** ..... 15
**1.2 OBJETIVO GENERAL** ..... 16
*1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico* ..... 16
**1.3 ASPECTOS LEGALES** ..... 16
*1.3.1 Constitución de la República del Ecuador* ..... 19
*1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre* ..... 19
*1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)* ..... 19
**1.4 MARCO CONCEPTUAL** ..... 20
*1.4.1 Áreas de Reserva Forestal* ..... 20
*1.4.2 Ambiente* ..... 20
*1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)* ..... 21
*1.4.4 Zonificación* ..... 21
**1.5 MARCO METODOLÓGICO** ..... 22
*1.5.1 Fase Inicial* ..... 22
*1.5.2 Recopilación de la información secundaria* ..... 23
*1.5.3 Análisis de la información* ..... 23
*1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos* ..... 24

**CAPÍTULO II** ..... 25

**2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO** ..... 25

**2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA** ..... 25
*2.1.1 Ubicación Política* ..... 25
*2.1.2 Ubicación Geográfica* ..... 25
*2.1.3 Delimitación y redelimitación del área* ..... 25
**2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA** ..... 26
*2.2.1 Tenencia de la tierra* ..... 26
*2.2.2 Servicios básicos e infraestructura* ..... 26
*2.2.3 Población* ..... 30
*2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)* ..... 31
*2.2.5 Salud y otros servicios* ..... 31
*2.2.6 Educación* ..... 32
*2.2.7 Vías de acceso* ..... 33
**2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS** ..... 33
*2.3.1 Nivel organizacional* ..... 33
*2.3.2 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)* ..... 34
*2.3.3 Actividades Productivas* ..... 36
*2.3.4 Capacitación* ..... 36
*2.3.5 Migración* ..... 42
*2.3.6 Manejo y conservación de suelos* ..... 43
*2.3.7 Análisis de costos de producción* ..... 43

**2.4 ECOLOGÍA ..... 44**
*2.4.1 Datos climáticos ..... 44*
*2.4.2 Suelos ..... 46*
*2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra ..... 51*
**2.5 RECURSOS NATURALES ..... 53**
*2.5.1 Recursos Hídricos ..... 53*
*2.5.2 Calidad Biológica del Agua ..... 54*
*2.5.3 Calidad Físico-Química del agua ..... 58*
*2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos ..... 59*
*2.5.5 Recursos faunísticos ..... 62*
*2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB) ..... 72*
**2.6 RECURSOS TURÍSTICOS ..... 72**
*2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales ..... 73*

**CAPÍTULO III ..... 75**

**3. ZONAS DE VIDA DE LAS APM ..... 75**

**3.1 MATORRAL HÚMEDO MONTANO (SIERRA, 1999) ..... 75**
**3.2 MATORRAL ESPINOSO TUMBESINO ANDINO (BÁEZ *ET AL.*, 2010) ..... 75**

**CAPÍTULO IV ..... 76**

**4. PLAN DE MANEJO ..... 76**

**4.1 VISIÓN ..... 76**
**4.2 MISIÓN ..... 76**
**4.3 HORIZONTE DEL PLAN ..... 76**
**4.4 OBJETIVO GENERAL ..... 76**
*4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 76*
**4.5 ZONIFICACIÓN ..... 77**
*4.5.1 Criterios ..... 77*
**4.6 CATEGORIAS ..... 78**
*4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP) ..... 79*
*4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB) ..... 81*
*4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU) ..... 83*

**CAPÍTULO V ..... 88**

**5. PROGRAMAS Y PROYECTOS ..... 88**

**5.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ..... 88**
*5.1.1 Objetivo general ..... 88*
*5.1.2 Objetivos específicos ..... 88*
*5.1.3 Estrategias ..... 88*
*5.1.4 Periodo de ejecución ..... 89*
*5.1.5 Proyectos del programa ..... 89*
**5.2 PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ..... 89**
*5.2.1 Objetivo general ..... 90*
*5.2.2 Objetivos específicos ..... 90*
*5.2.3 Estrategias ..... 90*
*5.2.4 Periodo de ejecución ..... 90*
*5.2.5 Proyectos del programa ..... 91*

**CAPÍTULO VI ..... 92**

**6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI ..... 92**

**6.1 ACUERDOS Y COMPROMISOS ..... 94**
**6.2 EJECUCIÓN DEL PLAN ..... 94**
*6.2.1 Financiamiento ..... 94*
*6.2.2 Factibilidad ..... 95*
*6.2.3 Selección de personal ..... 96*
*6.2.4 Capacitación del personal ..... 96*
*6.2.5 Actividades preliminares ..... 96*
**6.3 EJECUCIÓN DE PROYECTOS ..... 97**
*6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos ..... 97*
*6.3.2 Cronograma de actividades ..... 97*
**6.4 COORDINACIÓN Y ADMINISTRACIÓN ..... 98**

**CAPÍTULO VII ..... 99**

**7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 99**

**7.1 CONCLUSIONES ..... 99**
**7.2 RECOMENDACIONES ..... 101**

**BIBLIOGRAFIA ..... 102**

**ANEXOS ..... 106**

## TABLAS

*Tabla 1: Resultados de análisis FODA en la zona de Cuncay, parroquia Santa Ana. ____ 35*
*Tabla 2: Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009) ____ 46*
*Tabla 3: Clasificación de pendientes en la zona alta de Cuncay, parroquia de Santa Ana. ____ 48*
*Tabla 4: Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de Cuncay. ____ 50*
*Tabla 5: Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de Cuncay. ____ 52*
*Tabla 6: Significado y valores de ABI, Acosta et al., (2009) ____ 55*
*Tabla 7: Significado de los valores para el Índice EPT ____ 55*
*Tabla 8: Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de Cuncay. ____ 55*
*Tabla 9: Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua para consumo humano ____ 58*
*Tabla 10: Estaciones de muestreo de flora en la zona de Cuncay. ____ 60*
*Tabla 11: Índices de Diversidad, en la zona de Cuncay. ____ 61*
*Tabla 12: Listado de especies de Herpetos, Endémicas y Categorías de Amenaza registradas en Cuncay. ____ 64*
***Tabla 13:** Especies Endémicas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield et al., (1998) y migratorias según Ridgely & Greenfield (2001). ____ 68*
*Tabla 14: Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna. ____ 69*
*Tabla 15: Riqueza de Mastofauna en la zona de Cuncay ____ 70*
***Tabla 16:** Lista de especies con algún rango de Amenaza. UICN - EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación Menor, DD: Datos Insuficientes. ____ 72*
*Tabla 17: Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados ____ 72*
*Tabla 18: Clasificación de los Recursos Turísticos en la zona de "Cuncay", parroquia de Santa Ana. ____ 73*
*Tabla 19: Resumen de resultados de zonificación para el predio de Cuncay. ____ 79*
*Tabla 20: Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI* ____ 93*
*Tabla 21: Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI ____ 95*
*Tabla 22: Costos de programas y proyectos para el APM Cuncay, Santa Ana ____ 97*
*Tabla 23: Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos ____ 98*

## GRAFICOS


*Gráfico 1: Agua para consumo humano* ____ 27
*Gráfico 2: Calidad del agua para consumo* ____ 27
*Gráfico 3: Sistemas de redes de alcantarillado* ____ 28
*Gráfico 4: Alumbrado eléctrico en los predios* ____ 28
*Gráfico 5: Telefonía fija y móvil en la zona de estudio* ____ 29
*Gráfico 6: Servicio de recolección de basura en la zona* ____ 29
*Gráfico 7: Población en la zona de estudio* ____ 30
*Gráfico 8: Población Económicamente Activa (PEA)* ____ 31
*Gráfico 9: Niveles de educación de propietarios/as de predios* ____ 32
*Gráfico 10: Capacitación a los pobladores del territorio* ____ 36
***Gráfico 11:** Principales cultivos agrícolas* ____ 37
*Gráfico 12: Fertilización y enmiendas orgánicas* ____ 38
*Gráfico 13: Frecuencia de aplicación* ____ 38
*Gráfico 14: Tipos de animales en la zona* ____ 39
*Gráfico 15: Sistema de manejo y pastoreo* ____ 39
*Gráfico 16: Sanidad animal de los hatos* ____ 40
*Gráfico 17: Tipos de pastos en la zona* ____ 41
*Gráfico 18: Razas de ganado lechero* ____ 41
*Gráfico 19: Destino de la producción lechera* ____ 41
*Gráfico 20: Comercialización de lácteos y derivados* ____ 42
*Gráfico 21: Resultados de migración* ____ 42
*Gráfico 22: Plantación de árboles y arbustos* ____ 43
*Gráfico 23: Conservación de suelos y fuentes hídricas* ____ 43
*Gráfico 24: Gastos de producción, componente agrícola* ____ 44
*Gráfico 25: Gastos en manejo de animales* ____ 44
*Gráfico 26: Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud* ____ 45
*Gráfico 27: Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento* ____ 46
*Gráfico 28: Diversidad y abundancia en la zona de Cuncay (P1), Santa Ana* ____ 56
*Gráfico 29: Diversidad y abundancia en la zona de Cuncay (P2), Santa Ana* ____ 56
*Gráfico 30: Valores totales de ABI en las estaciones de muestreo Cuncay.* ____ 57
*Gráfico 31: Valores totales de EPT en las estaciones de muestreo Cuncay.* ____ 58
*Gráfico 32: Número de individuos por especie registradas en Cuncay.* ____ 63
*Gráfico 33: Número de especies por orden registradas en Cuncay.* ____ 65
*Gráfico 34: Número de especies por familia registradas en Cuncay.* ____ 66
***Gráfico 35**: Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica para el área de Cuncay.* ____ 67
*Gráfico 36: Composición gremial de las especies registradas en Cuncay.* ____ 67
*Gráfico 38: Número de individuos según la especie, presentes en Cuncay.* ____ 70
***Gráfico 39:** Gremios alimenticios de las especies registradas en Cuncay.* ____ 71


## FIGURAS


*Figura 1: Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI* ____ 23
*Figura 2: Ubicación de la zona de Cuncay, parroquia Santa Ana* ____ 25
*Figura 3: Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE* ____ 47
*Figura 4: Tipos de suelos, según la clasificación de la WRB* ____ 49
*Figura 5: Distribución espacial de Cobertura y Uso de la Tierra en la APM Cuncay* ____ 51
*Figura 6: Red Hídrica de la zona de Cuncay, parroquia de Santa Ana.* ____ 53

*Figura 7: Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para la zona Cuncay.* _____ *78*

## *FOTOS*

*Foto 1: Reuniones con miembros de los GADs parroquiales*---------- *22*
*Foto 2: Taller de difusión del estudio con beneficiarios/as directos* ---------- *24*
*Foto 3: Asamblea participativa con actores locales, para construcción FODA.* ---------- *34*
*Foto 4: Potreros establecidos al interior de la zona alta de Cuncay* ---------- *37*
*Foto 5: Grupos de suelos Ferralic Umbrisol* ---------- *49*
*Foto 6: Recolección de macroinvertebrados mediante red de patada* ---------- *54*
*Foto 7: Fotografías de anfibios registrados en la zona de Cuncay.* ---------- *63*
*Foto 8: Especies de aves registradas en la zona de Cuncay.*---------- *68*
*Foto 9: Vista de ecosistema de Bosque Nativo, Cuncay (Santa Ana)* ---------- *73*
*Foto 10: Subzonas de superficies libres.* ---------- *80*
*Foto 11: Presencia de vegetación nativa en el área de Cuncay.* ---------- *82*
*Foto 12: Área de pastizales naturales y cultivados, Cuncay.* ---------- *84*
*Foto 13: Infraestructura de viviendas en la zona de Cuncay.* ---------- *86*

## Lista de abreviaturas

ABVP: Áreas de Bosques y Vegetación Protectores.

APM: Áreas Protegidas Municipales

BP: Bosque Protector.

CGA: Comisión de Gestión Ambiental

CODESA: Cooperativa de Desarrollo de la Comunidad de la Parroquia Santa Ana

CNT: Corporación Nacional de Telecomunicaciones

DEM: Digital Elevation Model

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado

INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

PMI: Plan de Manejo Integral.

PMI: Plan de Manejo Integral

SSS: Soil Survey Staff

SENAGUA: Secretaría Nacional del Agua.

SAH: Servicios Ambientales Hidrológicos.

TDRs: Términos de Referencia

WRB: World Reference Base.

ZAE: Zonificación Agroecológica del Austro Ecuatoriano.

## Resumen Ejecutivo

Con el propósito de precautelar, garantizar la integridad ecológica y declarar **Áreas Protegidas Municipales (APM)** se han establecido acuerdos institucionales entre la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca y el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia de Santa Ana, para la realización de la Caracterización y Diagnóstico y posterior elaboración del **Plan de Manejo Integral (PMI)** de la zona de Cuncay, la misma que tiene una extensión de 152,62 hectáreas; políticamente se ubica en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de Santa Ana; en la cuenca hidrográfica del río Jadán.

Para la construcción del Plan de Manejo se ha considerado el objetivo principal de promover el ordenamiento del territorio, sustentado en el enfoque de Desarrollo Local Sostenible, para lo cual ha sido necesario de la aplicación de diferentes alternativas y estrategias que incentiven la conservación de la Biodiversidad de la zona; en este ámbito el propósito del estudio no solo ha tratado de recoger la información básica, sino se ha construido una herramienta de gestión y manejo de los recursos aplicable al territorio evaluado. Al respecto, ha sido fundamental la creación de espacios de acercamientos, de diálogo, de concertación, de socialización y planificación participativa de actividades; requiriendo para esta misión del empleo de herramientas y metodologías que se han desarrollado en talleres, reuniones, visitas de campo, recopilación de información secundaria; así también de la aplicación de encuestas y entrevistas dirigidas a los actores principales y dueños de los predios.

En términos generales la información de **Diagnóstico** ha facilitado el conocimiento de la situación actual de los recursos, en los aspectos biofísicos, socioeconómicos y ambientales; es decir esta base de datos ha permitido orientar la visión y misión del Plan, desde luego haciendo prevalecer los conceptos de aprovechamiento sostenible y de conservación de los ecosistemas. Así mismo se destaca la importancia del bosque nativo como ecosistema de provisión de Servicios Ambientales Hidrológicos, regulación del ciclo del agua y el mantenimiento de la belleza escénica que caracteriza a este tipo de territorios.

Al interior de la zona no existen servicios básicos como alumbrado público, alcantarillado, recolección de basura, debido a que las viviendas son temporales y solamente son utilizadas para pernoctar por espacios cortos de tiempo, por quienes realizan actividades de pastoreo y mantenimiento de los potreros. Al agua de consumo humano dicen acceder la mayoría de los beneficiarios/as; no obstante la telefonía fija y móvil está presente en alrededor del 84,4% de los hogares.

La población destaca en primer lugar a las mujeres con el 50%; seguidamente los hombres con el 42,2% y los niños y niñas con un valor de 7,9%. A cerca de la Población Económicamente Activa (PEA), denota en primer plano a un grupo de hombres jóvenes dentro del rango de edad de entre 15 a 24 años; seguidamente a partir de esta edad son las mujeres quienes superan a los hombres en edades de trabajar.

La percepción comunitaria hace referencia a los aspectos positivos o Fortalezas del APM, de estos sobresalen la existencia de biodiversidad de flora y fauna, las áreas de recarga hídrica, el potencial agropecuario, y la capacidad de la tierra como medio de subsistencia para las familias asentadas en el lugar. Por otra parte también señalan los aspectos negativos o Debilidades, como es el acelerado proceso de avance de la frontera agrícola, la falta de capacitación y asistencia técnica en temas agrícolas y pecuarios, estos y otros factores afectan el desarrollo productivo del APM.

La zona se ha destacado ampliamente por la presencia de pastos naturales y cultivados, alcanzando un valor de 91,7%; en porcentajes bajos se encuentran los cultivos de maíz, haba, fréjol con el 8,3%. Esta situación pone a disposición la información sobre la importancia económica que generan las áreas con potencial agropecuario, al contario de las zonas que poseen limitada aptitud por condiciones de suelo, topografía, presencia de bosque nativo, y otros parámetros que caracterizan a las áreas protegidas.

El componente pecuario, está conformado en primer lugar por los bovinos con alrededor del 61,1%; los ovinos con el 16,7%; los equinos que se hallan ocupando el 11,1% de los hatos; en menores porcentajes se encuentran los caprinos y los cuyes. Los hatos de cierta forma reciben manejo preventivo respecto a las enfermedades, además de la provisión de antiparasitarios y vitamínicos; a pesar de estas atenciones, los rendimientos de productividad son bajos, lo que amerita el fortalecimiento de estos ejes productivos con la finalidad de asegurar mejores condiciones de vida para la población beneficiaria.

La topografía se caracteriza por la predominancia de pendientes bajo la denominación Muy Alto con el 44,59%; y rangos Altos con un valor de 33,18%. De alguna manera la topografía está asociada al tipo de suelos, lo que confiere el desarrollo de perfiles poco profundos cuando las pendientes son escarpadas, reduciendo la aptitud de los suelos, peor aún cuando son despojados de la vegetación nativa, por lo que los efectos erosivos son evidentes y por consiguiente la alteración de las propiedades físicas y químicas de los perfiles intervenidos.

La cobertura vegetal está influenciada por la presencia de áreas importantes de la clasificación arbustos o bosque nativo, con aproximadamente el 44,47%; seguidamente se

hallan los pastizales con el 45,67%; estos datos demuestran que las intervenciones antrópicas estarían iniciando una fase de superación en cuanto a la preservación de la cubierta vegetal, es algo que se debe poner en consideración para que los actores socioterritoriales e institucionales puedan ejecutar planes adecuados de protección de los recursos de la zona.

La **calidad biológica del agua** en cursos evaluados y de acuerdo al índice ABI (Andean Biotic Index), y al índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera), demuestran que la zona está influenciada por algún tipo de contaminación, por lo que la calidad de agua se halla en los rangos de Moderadamente contaminadas y aguas de Mala calidad, situación que puede deberse a la destrucción de los bosques riparios de las principales quebradas de la zona. Con el afán de conocer la calidad del agua para consumo humano, se colectó una muestra en el Sistema de Agua Potable de Santa Ana, para luego proceder a evaluar algunos parámetros, cuyos resultados se han comparado con la Norma Tulas; resultando que Alcalinidad Total, la Turbiedad, y el Hierro están con valores superiores a los Límites Máximos Permisibles.

La flora Endémica, ha registrado a *Fuchsia loxsensis* Kunth, especie que se encuentra categorizada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), como de “Preocupación Menor”, lo que indica que la población todavía es estable en el país, pero en el futuro puede encontrarse en alguna categoría de Amenaza.

Por otro lado, la Herpetofauna ha encontrado a especies de anfibios consideradas como Endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías más bajas de Amenaza para su conservación; estas son: *Pristimantis riveti* (Casi Amenazada) y *Gastrotheca litonedis* (En Peligro).

En consecuencia, el **Plan de Manejo** ha sido estructurado desde la Visión y Misión, que se han considerado como estrategias que aportarían a la consecución de los objetivos y metas propuestas dentro del Horizonte del Plan; por lo que se pretende aportar significativamente al desarrollo de la economía familiar, con énfasis en la conservación de la biodiversidad.

Uno de los productos fundamentales del Plan es la **Zonificación** de áreas homogéneas, como resultado de la evaluación de parámetros técnicos, sociales, legales y ambientales, resultando con las siguientes categorías: Zona de Protección Permanente (ZPP), con la subzona de Humedales Superficies Libres (ZPP_SzH_SL); la Zona para Manejo de Bosque (ZMB), con la subzona de Bosque Nativo (ZMB_SzN); la Zona para Otros Usos (ZOU), que comprende las subzonas de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa) y de Infraestructura (ZOU_SzIn). Es importante indicar que cada una de las zonas y subzonas se encuentran

regidas bajo normativas de manejo, esto es en los aspectos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales; por lo que se basan en acciones permitidas, condicionadas y prohibidas.

Finalmente el PM ha contemplado la identificación participativa de Programas y Proyectos que contribuyan al uso óptimo de los recursos con enfoque sostenible y de conservación de la integridad ecológica de las APM.

## ANTECEDENTES

El Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la Parroquia de de Santa Ana, a través de su máximo representante Señor Julio Álvarez, quién mediante oficio No. 00387-JPSA-2011, fechado el 25 de abril de 2011, ha solicitado a la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del Cantón Cuenca, la consideración de alrededor de 152,62 hectáreas, dentro del Proyecto de Declaratoria de Áreas Protegidas Municipales (APM) impulsado por la Municipalidad.

Al respecto el Señor Doctor Fránklin Bucheli García, quién en esa entonces se habría desempeñado como Director Ejecutivo de la CGA, se dirige al GAD de Santa Ana mediante oficio No. CGA-1429-2011, fechado el 04 de Mayo de 2011, en el que se solicita la disposición de una información base conforme a lo estipulado en los Términos de Referencia (TDRs) elaborados por la CGA. Además se exige que la zona a ser declarada APM cumpla con las características técnicas de ubicación, georeferenciación, superficie, justificación, comunidades beneficiarias; para que luego se considere la realización de un diagnóstico y la elaboración del Plan de Manejo Integral (PMI).

Cabe mencionar que la Empresa Pública de Agua Potable, Alcantarillado, Telecomunicaciones y Saneamiento Ambiental ETAPA-EP, la Cooperativa de Desarrollo Santa Ana (CODESA), la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) y el GAD parroquial de Santa Ana; han venido promoviendo desde el año 2010 la Protección Biofísica de las Fuentes. Los resultados se han ido alcanzando gradualmente, especialmente con la formación de filtros biológicos, con la finalidad de que en la actualidad y en etapas futuras cumplan con la función de contribución a la reducción de la contaminación de los ecosistemas acuáticos; además del mantenimiento y/o recuperación de los caudales, así como la preservación de la flora y fauna silvestre.

En este contexto, el Directorio de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, en primer lugar ha considerado que:

La Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos: 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza,

a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el Cantón y Preservar, mantener y difundir el Patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. Además reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

La Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

El 04 de septiembre de 2006, se firma el Convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos, del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre. Municipalidad de Cuenca, dentro de las cuales, esta tiene la plena facultad de afectar y regular bosques naturales dentro de su jurisdicción, de declarar bosques protectores, declarar áreas protegidas y regular el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre fuera del Patrimonio de áreas naturales del Estado.

Durante la fase inicial, la declaratoria ha consistido en definir e identificar las áreas potenciales a ser conservadas, y que por sus condiciones ambientales, cumplen con funciones ecológicas aportantes al desarrollo de hábitats y especies propias de cada zona. Por lo tanto se había considerado necesario la elaboración de los respectivos expedientes técnicos que debieron ser revisados y aprobados por la CGA, previo a la elaboración de los estudios de diagnóstico, el PMI, y la posterior la declaratoria de APM.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos en el cantón cuenca, los recursos naturales, están siendo afectados por las constantes intervenciones antrópicas, las que se traducen en deforestaciones para la implementación de cultivos y pastizales, el crecimiento poblacional; se evidencian también incendios forestales, sobrepastoreo, factores que inciden directamente en la biodiversidad y calidad de los ecosistemas, los que suministran los hábitats de especies de flora y fauna silvestres. En este caso la Municipalidad de Cuenca, a través de la CGA ha impulsado el "Proyecto de Declaratoria de Áreas Protegidas Municipales y Uso Forestal de Especies Nativas", con el fin de conservar las áreas naturales y su contribución en la protección de importantes cursos de agua, el suelo, la biodiversidad que son recursos que aportan a la mejora de la calidad de vida de las comunidades asentadas al interior del área, y la población en general.

Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), en calidad de Autoridad Ambiental Nacional, se menciona que en la provincia del Azuay existen o interceptan Áreas Protegidas (AP) y Áreas de Bosques y Vegetación Protectores (ABVP), lo que representan 28585,67 y 368670,04 hectáreas, respectivamente en cada una de las categorías. Por lo tanto a partir de septiembre de 2006, se ha firmado el convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca.

Por lo expuesto, este estudio está basado en la difusión a nivel de actores locales y beneficiarios/as directos, GADs parroquiales, organismos e instituciones afines y que de alguna manera se encuentren interactuando en el territorio; a continuación a través de las intervenciones técnica y social se consigue efectuar la caracterización y diagnóstico de los recursos, con lo que se elabora el PMI.

Uno de los componentes principales del PMI es la zonificación de áreas homogéneas, insumo que permite aplicar un eficiente ordenamiento del territorio, promoviendo el uso óptimo de los recursos, a fin de que a través del desarrollo de diferentes actividades, los productores puedan obtener niveles aceptables de producción y productividad en las parcelas y por ende alcanzar mejores índices de calidad de vida para las familias beneficiarias.

La gestión de los recursos en el territorio, puede ser alcanzada a través de la ejecución del PMI, por lo cual desde la fase inicial se han ido creando espacios de acercamientos,

acuerdos, difusión, socialización y planificación de actividades que involucren a las fases de recopilación de información secundaria y levantamiento de datos *In Situ*. En este ámbito la información a ser registrada, implica la aplicación de herramientas metodológicas compuestas de talleres, reuniones, visitas de campo, entrevistas y la realización de encuestas semiestructuradas.

La información de base es revisada y analizada técnicamente, para en lo posterior ser sistematizada en un documento final. Este cúmulo de actividades, ha permitido que exista siempre una interacción con los beneficiarios/as directos, esto con la finalidad que durante la ejecución del Plan, los procesos puedan tener continuidad y sobre todo se puedan alcanzar satisfactoriamente los objetivos del PMI, como una herramienta de Desarrollo Local, especialmente cuando se ejecuten los programas y proyectos productivos aplicables al área de estudio.

La ejecución del Plan tiene su inicio una vez que la Autoridad Ambiental competente ha efectuado la respectiva aprobación, en este caso el GAD parroquial tiene la competencia de coordinar la gestión de recursos técnicos y/o económicos, en acciones conjuntas con el resto de actores locales e instituciones que estén interviniendo en el territorio. Se consideraran los diferentes aspectos relevantes del Plan, tal es el caso de la Zonificación, como una estrategia técnica que permitirá un aprovechamiento de la tierra en función de su aptitud agropecuaria, forestal, conservación o de provisión de Servicios Ambientales a las comunidades y sus habitantes.

En lo concerniente al Monitoreo, Seguimiento y Evaluación, es importante la realización de estas actividades, debido a que van a permitir verificar el grado de cumplimiento y alcance de los resultados; así de esta forma también se podrán definir las diferentes circunstancias por las cuales se efectuaron o no las actividades, lo que hace considerar lo positivo para la búsqueda de nuevas estrategias que permitan conseguir lo propuesto. En este aspecto la Evaluación será una medida que indique el éxito de todas las estrategias planteadas, las que serán revisadas por un determinado periodo de tiempo; lo que hace referencia o se relaciona con la Visión de la zona protegida, las observaciones del Monitoreo y desde luego las percepciones de las personas interesadas en las APM.

Como parte final es conveniente que los beneficiarios/as directos tengan la satisfacción de que la participación activa en la elaboración del Plan, va facilitar el alcance de cambios positivos en el territorio, que implican el empleo de nuevas técnicas de aprovechamiento de los recursos, encaminadas a la preservación de la biodiversidad y los ecosistemas frágiles.

## 1.1 Importancia y justificación

Según el proyecto de declaratoria de APM enviado por parte del GAD parroquial a la CGA, se menciona que la parroquia de Santa Ana se caracteriza por una deficiencia del recurso hídrico, lo que limita la provisión permanente de Agua para Consumo Humano y de riego a sus comunidades; estos factores se han ido agudizándose con el transcurrir del tiempo, especialmente cuando los periodos de estiaje son prolongados.

Por otra parte la conformación de cooperativas en periodos pasados, ha incidido directamente en la parcelación de la tierra; además del desconocimiento de técnicas apropiadas de uso y manejo de los recursos naturales y la escasa sensibilización ambiental han ido acarreando una serie de factores adversos que implican la degradación progresiva de la Biodiversidad, esto es por ejemplo la deforestación y pérdida de la cobertura vegetal nativa, la expansión agrícola para el establecimiento de pastizales, explotaciones mineras, entre otras causas que han ocasionado una deficiente regulación del ciclo hidrológico en las zonas de recarga y por ende la disminución en vertientes y cursos de agua.

De la microcuenca del río Gordeleg se originan las vertientes que abastecen al Sistema de Agua Potable que es administrado por CODESA, y que beneficia aproximadamente a 5000 habitantes de la parroquia de Santa Ana; cabe mencionar que en la zona existen cuatro principales áreas de aporte hídrico, Cuncay, Quillosisa 1, 2 y 3.

En este contexto, según Dudley (2008), las Áreas de Reserva Forestal pueden ser definidas como espacios geográficos claramente definidos, reconocidos, dedicados y gestionados, a través de medios legales u otros tipos de medios eficientes para la consecución de la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y los valores culturales asociados.

Desde hace varios años las áreas protegidas han sido consideradas como instrumento esencial para la conservación de la Biodiversidad; por lo que al considerar los efectos del impacto del Cambio Climático, se les confiere una función renovada como instrumentos de adaptación a la variación climática: proporcionando a las especies refugio y corredores de migración, estas áreas les ayudan a adaptarse al Cambio Climático y los fenómenos climáticos repentinos; reducen la vulnerabilidad frente a las inundaciones, sequías, y otros desastres ocasionados por el clima; indirectamente al reducir los costos de los impactos negativos, relacionados con el clima, las zonas protegidas permitirían a las economías adaptarse al Cambio Climático.

Las áreas protegidas se encuentran entre los instrumentos más eficaces para la protección de las especies contra el riesgo de extinción y las amenazas de origen humano; lo cual al

ser sometidas a un proceso de ordenación, estas pueden contribuir a la conservación de la Biodiversidad: al representar a comunidades naturales bien diferenciadas en los paisajes de conservación y en las redes de áreas protegidas; al mantener la viabilidad de las poblaciones de especies; al permitir la conservación de bloques de hábitats natural suficientemente extensos y capaces de recuperarse tras episodios de alteración profundos y duraderos.

Ante estas expectativas, CODESA y el GAD Parroquial de Santa Ana han impulsado el proyecto de Declaratoria de Zona de Áreas Protegidas Municipales para la conservación de la biodiversidad, agua y suelo, con la finalidad de regular su uso y manejo; cabe indicar que a este objetivo se han sumado el apoyo de la CGA de la Municipalidad de Cuenca y ETAPA EP.

## 1.2 Objetivo general

Promover el ordenamiento del territorio, mediante la zonificación de áreas potencialmente homogéneas, para lograr el uso óptimo de los recursos naturales y su contribución en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

### 1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico

- Caracterizar y diagnosticar la situación actual de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de las áreas de estudio.
- Definir programas y proyectos participativos, orientados al manejo y desarrollo sostenible-sustentable de los recursos, y su contribución al desarrollo socioeconómico de las familias beneficiarias.
- Fomentar la conservación de la biodiversidad y hábitats naturales, para garantizar la calidad y salud ambiental de los ecosistemas.

## 1.3 Aspectos legales

**Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad de la ciudad de Cuenca.**

En el capítulo I sobre los objetivos y funciones de la Comisión de Gestión Ambiental, artículo 1, literal (a) Fortalecer el liderazgo y la autonomía municipales, en lo relativo a la gestión del medio ambiente.

- Integrar las principales instituciones que de una u otra manera, se hallan ligadas a la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de desastres.

- Mejorar las condiciones ambientales del Cantón Cuenca, protegiendo y manteniendo los ecosistemas, los recursos naturales y el paisaje, propendiendo además a la restauración de áreas ecológicamente valiosas, cuando éstas hayan sido degradadas por la actividad humana.

Artículo 2, para alcanzar los objetivos propuestos, a la CGA le compete cumplir las siguientes funciones:

- Dirimir conflictos en materia ambiental.
- Gestionar la asignación de recursos internos y externos que vayan en beneficio de programas pro-ambientalistas.
- Promover la actualización y generación de nuevas normativas sobre materia ambiental.
- En coordinación con los organismos técnicos pertinentes, disponer la realización de labores de prevención, monitoreo y control ambiental.
- Promover la investigación, la educación, la capacitación y la difusión de temas ambientales.
- Vigilar y disponer que todo proyecto que requiera de estudios de impacto y de planes de manejo ambientales, se ejecuten oportuna y adecuadamente. Sin perjuicio de lo previsto en las normas relativas a la contratación pública, se exigirá una garantía que ampare el fiel cumplimiento de esta disposición.

**Matriz de competencias para el manejo de bosques, plantaciones forestales, flora y fauna silvestre:**

- Elaborar, ejecutar y avalar estrategias, programas y proyectos de desarrollo y uso sustentable del recurso forestal y de la biodiversidad.
- Emitir normas forestales de plantaciones forestales, flora y fauna silvestres y vedas, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, de acuerdo a la Legislación ambiental.
- Declarar bosques protectores y otorgar certificados de afectación de bosques protectores.
- Declarar áreas protegidas dentro de su jurisdicción.
- Elaborar y ejecutar planes de ordenamiento territorial sobre la base de la política y normas nacionales establecidas en esta materia.

- Sancionar las infracciones cometidas a la flora y fauna del Cantón (excluye productos maderables).

**Reglamento para declaratoria de Áreas Protegidas Municipales, para la Conservación y Protección de Fuentes hídricas, Biodiversidad, Áreas Naturales, y Culturales en el cantón Cuenca.**

El directorio de la Comisión de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, Considerando:

Que, la Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el cantón y preservar mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

Que, la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. La Ley Forestal, reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

Que, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

En el uso de sus atribuciones constitucionales y legales, resuelve expedir el "REGLAMENTO PARA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES, PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE FUENTES HÍDRICAS, BIODIVERSIDAD, ÁREAS NATURALES Y CULTURALES EN EL CANTÓN CUENCA".

### 1.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Según el Art. 400, el estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

**Art. 404.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

**Art. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

### 1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre

Capítulo I, Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

### 1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

**Artículo 466.-** Atribuciones en el ordenamiento territorial.- Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón, por lo cual los planes y políticas de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

El plan de ordenamiento territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

El plan de ordenamiento territorial deberá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico, protección del paisaje urbano, de protección ambiental y agrícola, económica, ejes viales y estudio y evaluación de riesgos de desastres. Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, no se podrá urbanizar el suelo que tenga una clara vocación agropecuaria, salvo que exista una autorización expresa del organismo nacional de tierras.

El ordenamiento del uso de suelo y construcciones no confiere derechos de indemnización, excepto en los casos previstos en la ley.

## 1.4 MARCO CONCEPTUAL

El estudio de caracterización y diagnóstico, previo a la elaboración del Plan de Manejo Integral, comprende la evaluación de parámetros biológicos (flora, fauna), cobertura y uso de la tierra y los aspectos socioeconómicos.

### 1.4.1 Áreas de Reserva Forestal

Se considera como una figura jurídica que propone la protección de un área natural de Bosque Nativo y demás ecosistemas naturales, debido a la importancia ambiental en la producción de oxígeno, absorción de $CO_2$ y el suministro y regulación del ciclo hidrológico. La declaratoria obliga a la Autoridad Ambiental encargada del área ha evitar la invasión de dichos terrenos, la explotación maderera o del suelo para cualquier actividad agrícola y pecuaria.

Las principales funciones que se atribuyen a estas áreas son por ejemplo: tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre; estar situadas en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas; constituir áreas inestables por movimientos de tierras o deslizamientos; hallarse en sitios de investigación hidrológico forestal, entre otras (CGA, 2010).

### 1.4.2 Ambiente

Se le considera como un conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres

vivos y las actividades humanas; además forma parte de un sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural donde habita el hombre y demás organismos (Sabalain C, 2009).

### 1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)

Se le considera como la primera aproximación para planificar la conservación, administración y manejo de un área natural; por lo tanto si una Reserva Forestal carece de un PMI, las actividades de preservación, desarrollo y uso podrían ocurrir de manera casual por presiones de diferente índole sin un análisis previo y rumbo claro (Vázquez & Serrano, 2007; citado por MAE, 2010).

Un PMI, tiende a establecer de manera detallada, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos ó impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo de un determinado proyecto, obra o actividad.

Es fundamental que el Plan de una determinada zona sea actualizado periódicamente, basado desde luego en el seguimiento, monitoreo, evaluación y resultados obtenidos.

### 1.4.4 Zonificación

Esta es una de las actividades más importantes que se efectúan en el PMI, y tiene como propósito la identificación y delimitación de áreas con características similares y con objetivos comunes acordes con sus potencialidades y limitantes (MAE, 2010).

Analizando los criterios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), esta define zonas de acuerdo a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan. Cada zona tiene una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras, y sirve como punto de referencia de las recomendaciones diseñadas para mejorar la situación existente de uso de tierras, ya sea incrementando la producción o limitando la degradación de los recursos (FAO, 1997).

## 1.5 MARCO METODOLÓGICO

### 1.5.1 Fase Inicial

En esta instancia, el objetivo ha sido crear espacios de acercamientos con los GADs parroquiales, quienes a través de sus máximos representantes y vocales, han facilitado la difusión del estudio a nivel institucional. En este sentido, al difundir los objetivos y procedimientos metodológicos del estudio, se afianza la propuesta de declaratoria y se preparan las siguientes actividades para poder llegar a los beneficiarios/as directos y demás actores locales e institucionales presentes en la zona.

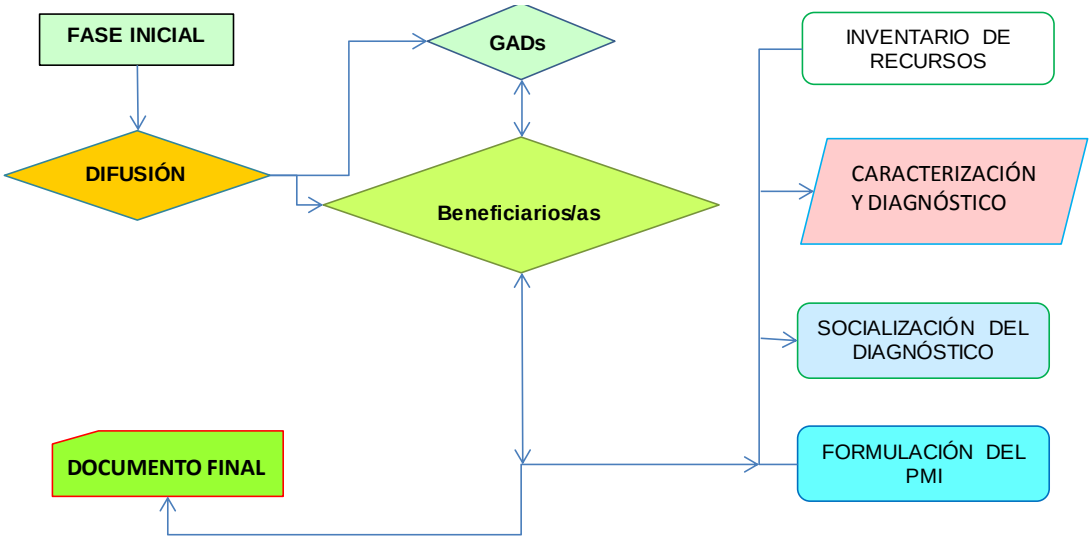
A través de esta actividad se establecen compromisos que conllevan al levantamiento de la información; por lo que se recogen bases de datos de dirigentes comunitarios, representantes de sectores y comunidades, con lo cual en una segunda fase se procede a realizar visitas y/o conversaciones que promuevan compromisos entre actores, equipo técnico y autoridades locales.

**Foto 1:** Reuniones con miembros de los GADs parroquiales

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En la figura siguiente se muestra el flujograma que ha sido aplicado para el levantamiento de la información y construcción del PMI (ver figura 1).

**Figura 1:** Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI




**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 1.5.2 Recopilación de la información secundaria

Es una actividad previa a los recorridos y levantamientos de información *In Situ*, por lo que es necesario realizar visitas directamente a los GADs parroquiales y las instituciones presentes en la zona. Se trata de generar una base de datos de partida, con la información concerniente a los antecedentes generados entre instituciones, documentos con contenido de información afín, mapas temáticos (Shapes) del área propuesta para la declaratoria, y otras fuentes de información que contribuyan en los aspectos técnico y social, aspecto último que marca las fases siguientes a desarrollarse en la zona de estudio.

Las principales instituciones que han aportado en esta fase son la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), Ministerio del Ambiente dirección provincial del Azuay (MAE), la Secretaría Nacional del Agua (Demarcación Hidrográfica del Santiago) (SENAGUA), la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca ETAPA EP a través de su Laboratorio de Aguas; el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental del Austro (INIAP), con el reporte de análisis de la fertilidad de los suelos.

### 1.5.3 Análisis de la información

Necesariamente la información preliminar ha tenido que ser sometida a un proceso riguroso de análisis técnico, luego del cual se procede a una selección en orden de aporte para cada aplicación y componente del estudio.

Se han empleado estrategias de validación, tratando de identificar sitios estratégicos de reconocimiento de la zona, para lo cual se han georeferenciado límites naturales, como

pueden ser ríos, quebradas, lomas, cerros, centros poblados; para posteriormente en gabinete proceder a su ubicación en mapas temáticos, cartas topográficas, imágenes satelitales y documentos.

### 1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos

El proceso de difusión siempre tiene continuidad, inclusive en las fases intermedias de desarrollo del PMI, y es así que, una vez que el GAD parroquial ha conocido de la situación del estudio, es fundamental poder llegar a los actores y beneficiarios/as directos, quienes previo análisis interno tienen la plena facultad de aceptar y promocionar la propuesta como una estrategia para el manejo apropiado y la conservación de los recursos naturales.

Generalmente en este tipo de asambleas se crean debates en torno a diferentes criterios surgidos en los/as participantes, por lo que ha sido necesario el empleo de estrategias explicativas sobre el objetivo central que implica la declaratoria de APM en el cantón Cuenca. Las perspectivas surgen en torno a la tenencia de la tierra, las que son asociadas a políticas gubernamentales presentes; además de las concesiones y supuestas privatizaciones del recurso hídrico; este tipo de casos inesperados han requerido de aclaraciones técnicas, sociales y ambientales, a fin de poder brindar continuidad al proceso de diagnóstico y elaboración del PMI.

**Foto 2:** Taller de difusión del estudio con beneficiarios/as directos

Fuente: Equipo Consultor, 2013

# CAPÍTULO II

## 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

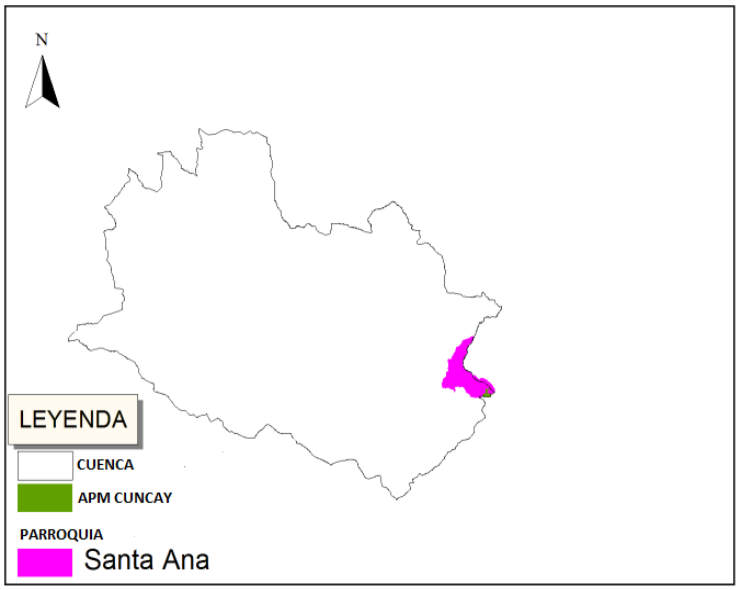
#### 2.1.1 Ubicación Política

El área de “Cuncay”, ó lo que se conoce como áreas de aporte para el Sistema de Agua Potable (SAP) de CODESA, pertenece a la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de Santa Ana; y se ubica en la cuenca hidrográfica del río Jadán.

#### 2.1.2 Ubicación Geográfica

La zona se halla influenciada por el ecosistema de Bosque Nativo, comprendido entre los rangos de altitud de 3000 a 3320 m.snm. Las intervenciones antrópicas se caracterizan por la tala de la vegetación nativa para el establecimiento de pastos y cultivos, por estas razones es común encontrar claros al interior del área. Es evidente también un deficiente manejo de suelos, sin considerar aspectos como son la topografía, propiedades físicas-químicas, y la aptitud de uso del suelo, ya sea para fines agrícolas ó pecuarios. La extensión de la APM alcanza una superficie de 152,62 hectáreas.

**Figura 2:** Ubicación de la zona de Cuncay, parroquia Santa Ana




La zona se localiza dentro de las coordenadas UTM x_min 735339; y_min 9666850; x_max 737430; y_max 9669555; centroide x_coord 736387; y_coord 9668151 referidas al DATUM WGS_1984_UTM_zona_17 Sur.

#### 2.1.3 Delimitación y redelimitación del área

Luego de haber sobrepuesto los límites parroquiales, se determinó que el área forma parte de la parroquia de Santa Ana. Con relación a las Áreas de Bosque y Vegetación Protectores (ABVP), hacia la parte Noreste limita con el Bosque Protector Aguarongo, el mismo que ha

sido Declarado mediante Acuerdo Ministerial No. 292 del 30 de julio de 1985 y publicado en el Registro Oficial No. 255 del 22 de agosto de 1985.

Se debe señalar que dada la situación limítrofe, los habitantes y dueños de los predios, a más de pertenecer a la parroquia Santa Ana, también provienen de las parroquias de Quingeo y San Bartolomé, quienes realizan actividades de manejo de ganado bovino, equino y ovino.

## 2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA

### 2.2.1 Tenencia de la tierra

Según el Informe de tenencia de tierra y uso de suelo en el periodo de 1995 y 2009 en las áreas de aporte del Sistema de Agua Potable de CODESA, microcuenca del río Gordeleg (2010), emitido por la Dirección de Gestión Ambiental (DGA) de ETAPA EP, en el área de aporte de Cuncay existen tres grupos de dueños de predios, que incluyen a los ex socios de la Cooperativa 21 de agosto, San Bartolomé y los dueños particulares. En esta zona desde hace algunas décadas, los terrenos se han mantenido bajo el sistema de posesión y/o posesionarios de otras parroquias, lo que ha dificultado las intervenciones de las instituciones y organizaciones dedicadas al desarrollo de actividades de protección de los recursos naturales.

A finales de los años 80, los socios/as de las ex cooperativas 21 de agosto y San Bartolomé, han procedido a la parcelación y adjudicación de los terrenos comunales, lo que ha incidido directamente en el avance de los procesos de destrucción de la vegetación nativa, y consecuentemente la ampliación de la frontera agrícola.

Al respecto, el área de aporte de Quillosisa es considerada la más importante para CODESA, debido a que contribuye con un volumen superior de agua para la planta potabilizadora ubicada en el sector de la Dolorosa. En este caso, la tenencia de la tierra es similar a la de Cuncay, existiendo posesionarios/as que pertenecen a las ex cooperativas de San Bartolomé e Intirraimi, pertenecientes a los cantones Sigsig y Gualaceo respectivamente. Así también existen propietarios/as particulares que de ninguna manera han formado parte de las ex organizaciones mencionadas.

### 2.2.2 Servicios básicos e infraestructura

#### 2.2.2.1 Agua de consumo humano

Los resultados tendenciales de las encuestas aplicadas a los beneficiarios/as de la zona indican que alrededor del 54,5% disponen de sistemas de agua entubada, y el 45,5% de las

viviendas dispondrían de agua potabilizada; es decir la población tanto al interior de la APM como en sus alrededores está siendo atendida en cuanto al servicio de agua para consumo.

La percepción comunitaria de calidad del agua, hace referencia al 63,6% como Regular; el 27,3% sería Buena, y el 9,1% ha mencionado que el agua en determinadas circunstancias es de Mala calidad; en este aspecto a pesar de que el área ha mostrado una reducción de los caudales, hasta ahora el servicio todavía es constante.

**Gráfico 1:** Agua para consumo humano

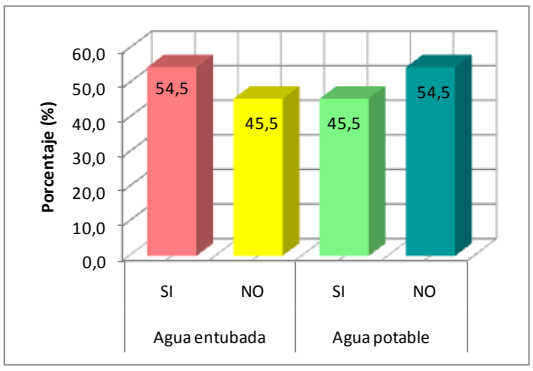
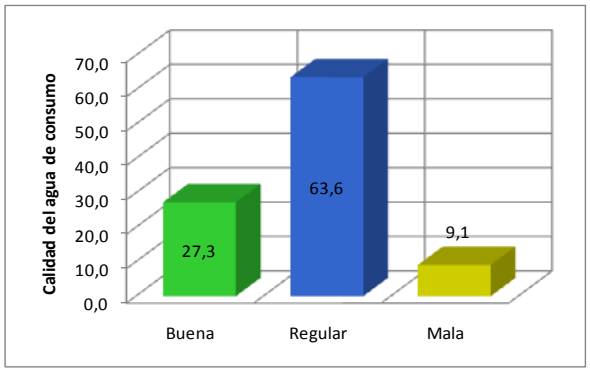



**Gráfico 2:** Calidad del agua para consumo



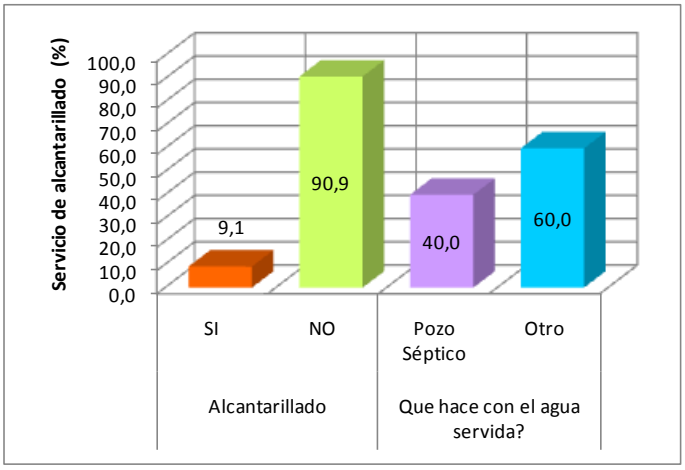

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.2 Alcantarillado

Definitivamente al interior del predio evaluado no existen redes de alcantarillado; por lo tanto la información recabada hace mención específica a los habitantes que mantienen predios en la APM y que habitan en los alrededores de la misma. En este caso hay que diferenciar las viviendas temporales y permanentes; las primeras se hallan generalmente en la zona de estudio, y las segundas corresponden a viviendas que están localizadas en los centros poblados o muy cerca de ellos. Al respecto se deduce que el 90,9% de las viviendas no disponen de este servicio, y apenas el 9,1% han indicado la existencia de sistemas para evacuación de aguas servidas. (ver gráfico 3).

A pesar de que la mayoría de las viviendas no cuentan con servicio de alcantarillado, los propietarios han construido pozos sépticos que funcionan bajo un sistema de arrastre, esto representa el 40%; mientras que el 60% restante, menciona que los desechos son eliminados al aire libre.

**Gráfico 3:** Sistemas de redes de alcantarillado

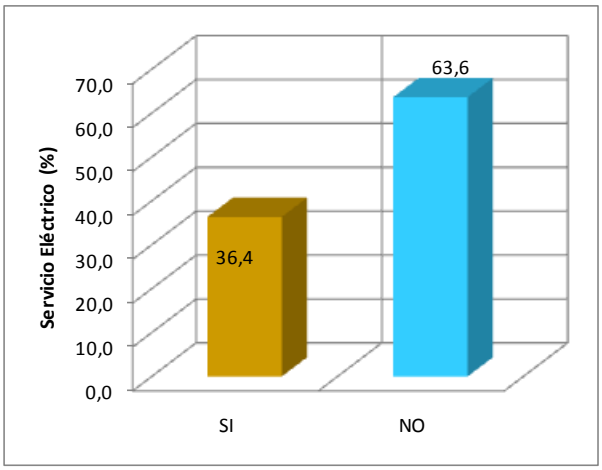



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.3 Servicio eléctrico

Este es uno de los servicios que también es restringido al interior de la zona; por lo tanto los beneficiarios/as han indicado que el 36,4% de las viviendas contarían con alumbrado eléctrico, y el 63,6% no disponen de este beneficio.

**Gráfico 4:** Alumbrado eléctrico en los predios



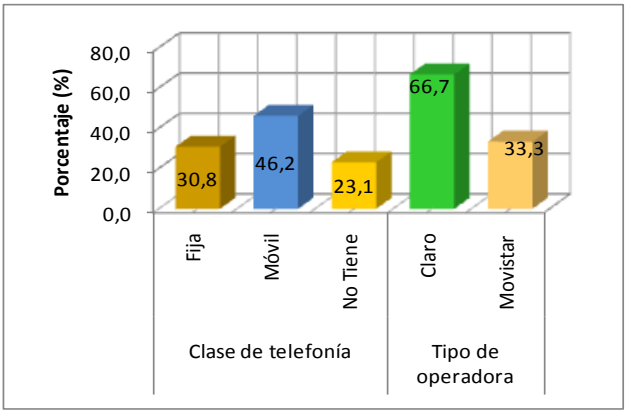

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.4 Servicio telefónico

Las clases de telefonía que benefician a los habitantes, son de carácter fija y móvil; en el primer caso el acceso es a través de ETAPA EP y la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT); para el segundo de los casos los pobladores hacen uso de teléfonos móviles, cuyas operadoras que brindan este servicio son de Movistar y Claro. En este caso los servicios de telefonía fija alcanzan el 30,8%; mientras que la móvil logra el 46,2%; así mismo se debe indicar que el 23,1% ha manifestado que no cuentan con

telefonía en sus hogares. Para el caso de los teléfonos móviles, la operadora Claro tiene una aceptación del 66,7% y Movistar alcanza el 33,3% de usuarios/as en la zona.

**Gráfico 5:** Telefonía fija y móvil en la zona de estudio

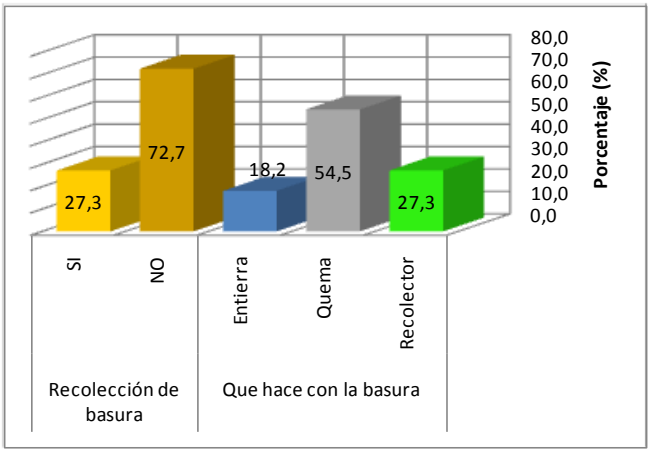



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.5 Recolección de basura

Respecto a la recolección de los desechos orgánicos e inorgánicos, también se relaciona con la temporalidad y permanencia de las viviendas; resultando que para los casos de los centros poblados, la recolección de los desechos es constante en días y horas especificas. Por el contrario en los sitios alejados, las formas de eliminar los desechos suelen ser diversas, por ejemplo el 18,2% de los habitantes dicen que hacen hoyos en el suelo, donde se colocan los desechos orgánicos, asumiendo que en un periodo prolongado de tiempo pueda darse un proceso de compostaje, y así aportar al mejoramiento de la fertilidad del suelo; así mismo los residuos inorgánicos son quemados, correspondiendo al 54,5%; y el restante 27,3% sería llevado por el vehículo recolector.

**Gráfico 6:** Servicio de recolección de basura en la zona

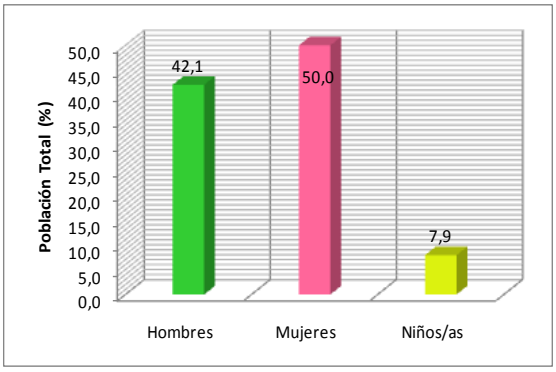



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.3 Población

Para la definición del marco muestral y el universo de estudio se han empleado datos del Censo del 2010, incluyendo también la información mapeada en la APM. Se ha aplicado el método de muestreo por proporciones y para distribuir el tamaño de la muestra al interior de la parroquia se ha trabajado por conglomerados que comprometen aproximadamente al 15% de la población de las comunidades y/o sectores beneficiarios/as, lo que corresponde a un registro de 20 hogares. La población tendencial está compuesta por alrededor del 50,0% de mujeres; el 42,1% de hombres y el 7,9% de niños y niñas.

**Gráfico 7:** Población en la zona de estudio




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

Es imprescindible indicar que los datos recopilados son tendenciales, y están focalizados a la zona alta de Cuncay; por lo tanto esta información al ser comparada con fuentes de datos parroquiales, pueda ser que resulte con algunas diferencias significativas, debido a factores como son el tamaño de la muestra y la disposición de los encuestados para facilitar los datos.

#### 2.2.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)

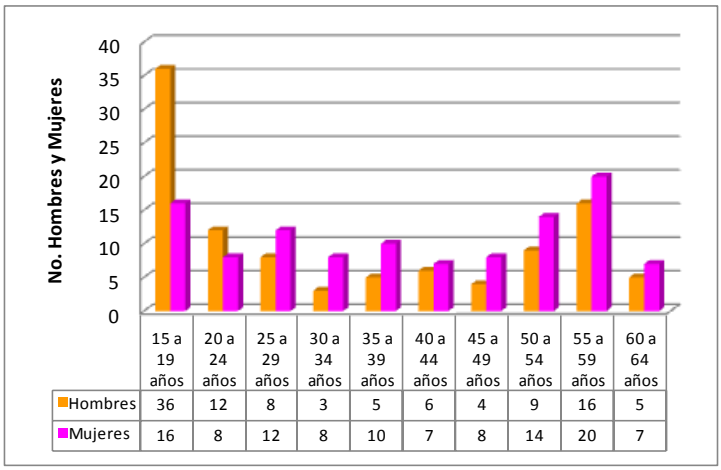
Este tipo de población incluye a las personas que constituyen una oferta real de fuerza de trabajo en el mercado. Por lo tanto considera a las personas que se encuentran en una edad de trabajar, por ejemplo 15 años; además de los individuos que pueden contar con un empleo, y en caso de no tenerlo se encuentran a la espera de alguna fuente de trabajo. Se excluyen en este grupo poblacional a los pensionados, jubilados, estudiantes, rentistas y menores de edad.

En lo que concierne a la APM, especialmente en la parte alta, las actividades son dedicadas al establecimiento de pastos naturales, cultivados y la introducción de mezclas forrajeras, que incluyen la siembra de especies de gramíneas y leguminosas. El manejo de los pastizales suele ser básico, que implica la eliminación de malezas entre corte y corte, y en

algunos de los casos la incorporación de estiércoles de aves (pollinaza), además de reincorporar las excretas de los animales que son dejadas en los potreros.

Para este caso específico, la PEA está constituida por un grupo dominante de hombres en edades comprendidas entre los 15 a 24 años; a partir de este rango de edad, son las mujeres quienes tienen una cantidad superior de miembros en edad económicamente activa. Esta información concuerda con la población general, la que se encuentra encabezada por personas del género femenino.

**Gráfico 8:** Población Económicamente Activa (PEA)




| | 15 a 19 años | 20 a 24 años | 25 a 29 años | 30 a 34 años | 35 a 39 años | 40 a 44 años | 45 a 49 años | 50 a 54 años | 55 a 59 años | 60 a 64 años |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hombres | 36 | 12 | 8 | 3 | 5 | 6 | 4 | 9 | 16 | 5 |
| Mujeres | 16 | 8 | 12 | 8 | 10 | 7 | 8 | 14 | 20 | 7 |

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)

Generalmente se ha podido recabar que han surgido problemáticas entre dueños de los predios, especialmente por razones de pastoreo de los animales, los que en determinadas circunstancias se movilizan a lotes ajenos para consumir los pastizales, lo que genera malestar entre habitantes.

Este tipo de situaciones no han devenido en conflictos graves, ya que se han buscado las mejores alternativas de solución, tratando siempre de que las partes involucradas traten de arreglar sus problemas por vías pacíficas. Cabe anotar que en la zona se benefician tanto los habitantes que pertenecen a la parroquia Santa Ana, como también de las parroquias de Quingeo y San Bartolomé (Sigsig); sin embargo lo que se ha podido indagar es que han existido acuerdos mutuos, respecto a la tenencia y uso de la tierra.

### 2.2.5 Salud y otros servicios

A nivel de población rural, con frecuencia suelen ocurrir dolencias menores en los miembros de las familias, por lo que inmediatamente recurren al empleo de plantas medicinales, como

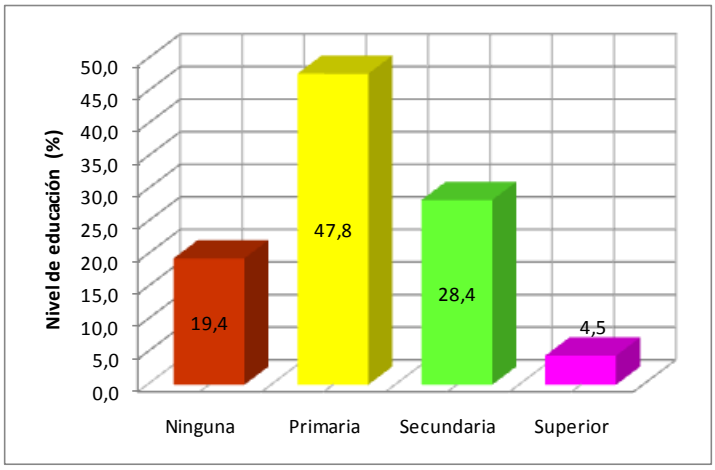
son: la manzanilla, cedrón, ortiga, escancel, ruda, menta, borraja, entre otras especies que son preparadas en infusiones y decocciones que sirven para aliviar dolencias de estómago, cabeza, resfriados, disenterías, inclusive para el mal de aire, conforme han sabido indicar los/as participantes en este estudio. También se emplean plantas medicinales provenientes del Bosque Nativo, entre ellas el gañal, matico, poleo.

Cuando se suscitan casos especiales y cuadros graves de enfermedades, los afectados acuden al Subcentro de Salud parroquial, donde son atendidos por médicos generales; sin embargo, en algunas ocasiones ha sido necesario que los pacientes sean trasladados al Hospital Regional de Cuenca, ó del Seguro Social, incluso a clínicas particulares.

### 2.2.6 Educación

Alrededor del 47,8% de los encuestados dicen haber recibido la instrucción primaria; luego el 28,4% del estrato poblacional menciona que han cursando la secundaria, ó más bien corresponden a los hijos/as de los dueños de los predios; así mismo un 4,5% indica que sus hijos han alcanzado el tercer nivel de estudio; por otra parte el 19,4% han manifestado que no han asistido a las aulas educativas; pese a esta situación, en épocas anteriores los programas de alfabetización establecidos por los gobiernos de turno les ha permitido alcanzar un nivel significativo de instrucción.

**Gráfico 9:** Niveles de educación de propietarios/as de predios




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.2.6.1 Educación básica

En este caso se considera al primer año de básica, por el cual están cursando los niños y niñas de hasta aproximadamente cinco años de edad, siendo un proceso continuo hasta los 15 años, etapa en la cual los estudiantes alcanzarían el décimo año de básica.

#### 2.2.6.2 Bachillerato o Bachillerato General Unificado

En el sector educativo se ha venido desarrollando con normalidad hasta el 2010, el bachillerato que abarca a las especializaciones que se escogen después de los 10 años de educación básica, y antes de iniciar con el periodo de educación superior, para este caso se tiene un lapso de tres años de estudio. En este ámbito, a partir del año 2011 se ha incrementado el Sistema de Bachillerato General Unificado, el cual ha propuesto un sistema de estudios con materias comunes para los dos primeros años, por lo que al cursar el tercer año, este equivaldría a cursar el sexto año.

Por lo general los padres de familia envían a estudiar a sus hijos e hijas a los centros educativos más cercanos, como puede ser en las cabeceras parroquiales; y dependiendo de las condiciones económicas, los estudiantes acuden a las escuelas y colegios del cantón Cuenca.

### 2.2.7 Vías de acceso

A la zona se accede por la vía de primer orden desde la ciudad de Cuenca hacia El Valle, Santa Ana; por lo que las distancias de recorrido se distribuyen de la siguiente manera: de Cuenca al centro parroquial de El Valle, se tiene que transitar aproximadamente 5 Km; desde El Valle a la parroquia de Santa Ana, se tiene un trayecto aproximado de 13 Km; y desde aquí a Cuncay existe una distancia de alrededor de 7,0 Km; lo cual se accede por la parte Suroeste de la zona en mención. Resultando para el caso un recorrido cerca de 25 Km, luego del cual se puede acceder a la zona, la que está compuesta de Bosque Nativo, plantaciones de Pino (*Pinus patula*), y pastizales naturales y cultivados.

## 2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### 2.3.1 Nivel organizacional

Según el Informe de tenencia de tierra y uso de suelo en el periodo de 1995 y 2009, expuesto por la DGA de ETAPA EP, en la zona existieron tres organizaciones comunales que son: Las Cooperativas 21 de Agosto, San Bartolomé e Intirraimi, las mismas contaban con personería jurídica y territorio que se encontraba bajo la figura legal de COMUNA, que no les permitía realizar lotizaciones ni adjudicaciones de tierra.

Ante estas circunstancias, los dirigentes de esa entonces habrían procedido a cambiar la figura legal de la organización, pasando a ser cooperativas; luego del cual se han realizado lotizaciones y adjudicaciones, para que se proceda a trabajar la tierra sin ningún sustento técnico de protección y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, agravando el deterioro de la biodiversidad de la zona.

Actualmente CODESA resulta ser la máxima organización en torno a la administración de los Sistemas de Agua Potable que abastecen de agua a las comunidades y sectores de la parroquia; en este caso los dirigentes son convocados a través de este medio, ya sea para la implementación de planes de protección de fuentes hídricas, como también para dar a conocer los respectivos informes de trabajo generados a raíz de las áreas de intervención.

### 2.3.2 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)

Este tipo de análisis tiene como objetivo la identificación y evaluación de las Fuerzas y Debilidades internas que se producen en el área del estudio; así también las Oportunidades y Amenazas que pueden presentarse de forma externa y que de alguna manera pueden repercutir en el normal desarrollo de los componentes productivos y sus habitantes en general.

Se han identificado los aspectos positivos o Fortalezas que están sucediendo al interior de la zona; además de las Debilidades, que implican a las situaciones o aspectos que amenazan a los recursos de las comunidades.

De forma externa se ha podido diferenciar a las Oportunidades, que consideran a las situaciones positivas que inciden en el entorno, y que de alguna manera permitirán aprovechar los recursos para minimizar los riesgos; se ha conseguido también identificar a las Amenazas que son las situaciones que pueden poner en riesgo a los recursos, que forman parte del capital de las comunidades y población asentada en estas áreas.

**Foto 3:** Asamblea participativa con actores locales, para construcción FODA.

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Mediante una evaluación participativa se han obtenido los resultados FODA, en el que los beneficiarios/as han establecido prioridades sobre los aspectos más relevantes de los recursos, por lo que se ha tratado de potenciar los factores positivos y enfrentar y/o mitigar los negativos, de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla 1:** Resultados de análisis FODA en la zona de Cuncay, parroquia Santa Ana.

| | POSITIVO | NEGATIVO |
|---|---|---|
| | **Fortalezas** | **Debilidades** |
| **INTERIOR** | • Se cuenta con zonas de recarga hídrica y vertientes de agua.<br>• Se mantiene la cobertura vegetal nativa existente en la zona.<br>• Actividades agropecuarias generan medios de subsistencia.<br>• Aún se pueden encontrar diversidad de animales silvestres.<br>• Existe potencial agrícola y pecuario en el área. | • Deterioro de los recursos naturales, contaminación.<br>• Falta de capacitación y asistencia técnica en temas agro productivos.<br>• Continúan los aspectos negativos, como son la deforestación y los incendios forestales.<br>• La ampliación de la frontera agrícola está siguiendo un proceso avanzado.<br>• Deficiente manejo de suelos por falta de capacitación. |
| | **Oportunidades** | **Amenazas** |
| **EXTERIOR** | • Apoyo de las instituciones gubernamentales en proyectos de Desarrollo Local, entre ellas el MAGAP.<br>• Buscar apoyo para el manejo forestal de las plantaciones de Pino.<br>• Reforestación del área de estudio con especies de plantas nativas.<br>• Construcción de accesos viales hacia las zonas productivas.<br>• Gestionar proyectos de riego para los cultivos agrícolas y pecuarios.<br>• Incentivar a la conservación del recurso hídrico.<br>• Optimizar áreas de producción agropecuaria. | • Plantaciones con especies forestales exóticas, entre ellas el Pino.<br>• Las concesiones y explotaciones de minas presentes en el área.<br>• Posibles proyectos que generen expropiaciones de tierras y el recurso hídrico.<br>• A las posibles sanciones por parte de las instituciones del Estado, respecto a la infracción de normativas ambientales.<br>• Falta de acuerdos y compromisos entre los dueños de los predios y las autoridades e instituciones competentes.<br>• Prohibiciones en las APM para construcción de viviendas.<br>• Que los herederos en etapas futuras no dispongan de áreas para poder vivir, debido a limitaciones socioambientales.<br>• Deforestación e incendios forestales ocasionados por personas ajenas al predio.<br>• Que no se cumplan los objetivos del estudio, quedando solo en ofrecimientos. |

Fuente: Actores locales
Elaboración: Equipo Consultor, 2013.

Las Fortalezas, indican que la zona se caracteriza por la existencia de Biodiversidad de recursos, y sobre todo los Servicios Ambientales que se generan a raíz de la preservación de las zonas altas de Cuncay, debido principalmente a que abastecen de agua para consumo humano a las comunidades asentadas en este territorio y sus alrededores. Por el contrario las Debilidades se manifiestan en la ausencia de capacitación para emprender nuevas formas de producir la tierra y el manejo de los animales; además del continuo proceso de avance de la frontera agrícola, que amenaza con destruir paulatinamente la Biodiversidad de la zona.

Las Oportunidades tienden hacia la visión de la conservación, sustentada en proyectos que aporten al Desarrollo Local, estos son de carácter productivos, con tendencias de recuperación de la cobertura vegetal nativa. Al contrario las Amenazas hacen mención a posibles proyectos que promuevan expropiaciones de las tierras y las explotaciones

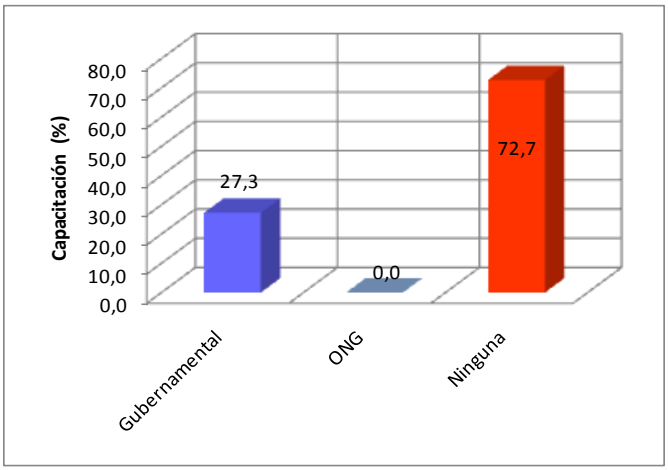
mineras; además del temor de no poder utilizar los predios que se encuentran al interior de las APMs.

### 2.3.3 Actividades Productivas

### 2.3.4 Capacitación

Si bien es cierto en el territorio se realizan actividades productivas ya sea en el campo agrícola o pecuario, los productores se muestran muy preocupados, debido a que la asistencia técnica es una de las falencias que dificulta la obtención de márgenes aceptables de producción y productividad. Por lo tanto, se ha indicado que el 27,3% ha recibido algún tipo de instrucción técnica, por instituciones como ETAPA EP, CODESA, y el MAGAP; los temas más asistidos han sido el establecimiento y manejo de pastizales, manejo de ganado vacuno. Por otra parte el 72,7% de los beneficiarios han indicado que no han recibido ninguna clase de apoyo técnico que aporte a un mayor desarrollo de sus unidades productivas.

**Gráfico 10:** Capacitación a los pobladores del territorio



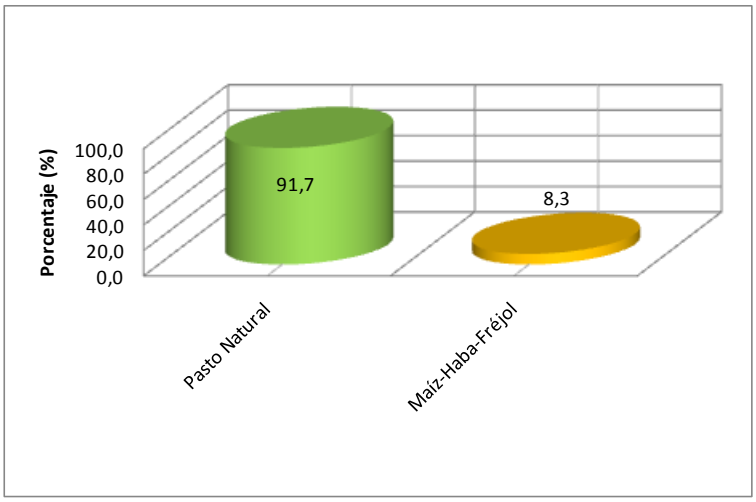

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.3.4.1 Producción agrícola

La evaluación de las actividades productivas en la zona se ha realizado en un área promedio de 19091,7 $m^2$. En este caso, la zona específicamente se caracteriza por la predominancia de pastizales naturales, cultivados y algunos lotes donde se han establecido mezclas forrajeras; en este caso corresponde al 91,7% de pastos naturales, y un 8,3% de propietarios/as que dicen tener cultivos de maíz, en asociación con fréjol y habas.

Se debe anotar que el resultado de cultivos se ha manifestado por parte de dueños de predios que siembran hacia la parte limitante con la zona de estudio; por lo tanto es un dato que de alguna manera refleja a las zonas productivas de los alrededores de la APM.

**Gráfico 11:** Principales cultivos agrícolas




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El pastoreo del ganado es una de las principales actividades desarrollada en la zona, por esta razón las principales especies forrajeras presentan un rango de adaptabilidad a estas condiciones de suelo y clima, entre estas se destacan el pasto azul (*Dactylis glomerata*), holco (*Holcus lanatus*) y kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) hacia los pisos de menor altitud.

**Foto 4:** Potreros establecidos al interior de la zona alta de Cuncay

Fuente: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.2 Riego

Los resultados evidencian que los beneficiarios/as no disponen de agua de riego para las parcelas productivas, por lo que generalmente se aprovechan las épocas de precipitaciones para que los pastos alcancen altura y una significativa producción de materia seca; además de tener buena palatibilidad, debido a que esta disminuye a medida que los forrajes cumplen el ciclo de maduración, lo que se hace más evidente en las épocas de estiaje.

En este sentido, la preocupación de los agricultores es contar con sistemas artificiales de almacenamiento de agua (reservorios), que permitan dotar de riego a los pastizales en la estación de verano, y así de esta forma alcanzar mejores niveles de producción pecuaria durante todo el año.

### 2.3.4.3 Fertilización y enmiendas orgánicas

Una característica de la zona respecto a las enmiendas orgánicas, es que los agricultores están empleando y/o reutilizando el estiércol de los animales que son pastoreados en estos sitios, por ejemplo alrededor del 50,0% dice incorporar el estiércol de bovinos a los pastos; el 16,7% estaría aplicando estiércol de pollos (pollinaza); además cerca del 33,3% manifiesta que no aplican abonos orgánicos a los potreros y cultivos, por lo que una de las razones principales ha sido la falta de accesos carrozables hacia las zonas de producción (ver gráfico 12).

La frecuencia de aplicación de este tipo de enmiendas ocurre semestralmente con el 37,5%; y cada año con el 62,5%; lo que deja entrever que los esfuerzos por mejorar la fertilidad de los suelos y la calidad de los forrajes es limitada.

**Gráfico 12:** Fertilización y enmiendas orgánicas

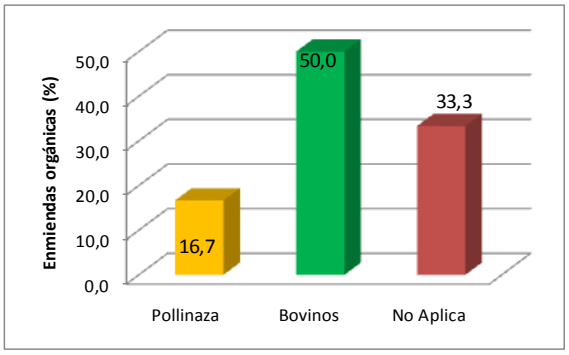
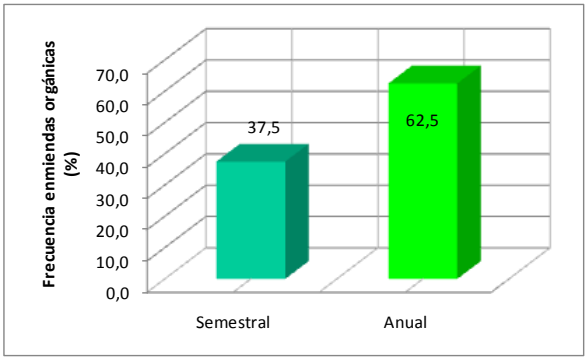



**Gráfico 13:** Frecuencia de aplicación




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.4 Fertilización inorgánica

En el área, los resultados de diagnóstico revelan que los agricultores se abstienen de aplicar abonos inorgánicos al suelo, limitándose únicamente a mantener los pastizales en condiciones de producción natural. Las circunstancias por las cuales los productores estarían optando por estas alternativas pueden ser varias, entre las principales se pueden mencionar a la carencia de programas y planes de fertilización de suelos, semillas de bajos rendimientos, bajos índices de producción y productividad, entre otras causas que hacen que este tipo de actividades tiendan al autoabastecimiento de las familias, generando limitados márgenes de utilidad.

### 2.3.4.5 Destino de la producción agrícola

Para el caso de los agricultores que disponen de parcelas dedicadas a cultivos de ciclo corto y semitardíos, como son las hortalizas, maíz, fréjol, papa; los principales destinos a los que la producción es sometida son para el autoconsumo y semilla que es almacenada para el próximo ciclo de siembra.

### 2.3.4.6 Tenencia de las Unidades Productivas

Según fuentes provenientes de los encuestados, los predios se encuentran bajo posesión por periodos largos de tiempo; algunos de ellos disponen de títulos de propiedad, y otros se hallan en proceso de legalización ante la Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA), situación última que ha tomado auge, esto con la finalidad de que las propiedades sean debidamente adjudicadas a sus propietarios/as.

### 2.3.4.7 Producción pecuaria

Los sistemas de crianza integran en primer lugar a los bovinos con el 61,1%; también forman parte de este sistema los ovinos con el 16,7%; se hallan en menores porcentajes los equinos, caprinos y cuyes. Para este caso, los sistemas de pastoreo responden al tipo de animal; por ejemplo los animales son pastoreados mediante sogueo con el 93,3%; y en fosas solo alcanza el 6,7% que generalmente corresponden a los roedores, destacándose en este grupo los cuyes o cobayos.

**Gráfico 14:** Tipos de animales en la zona

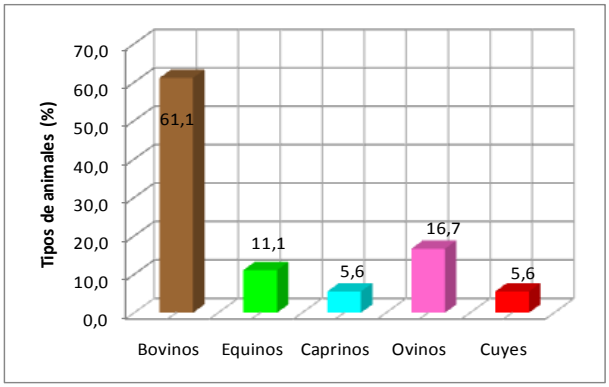
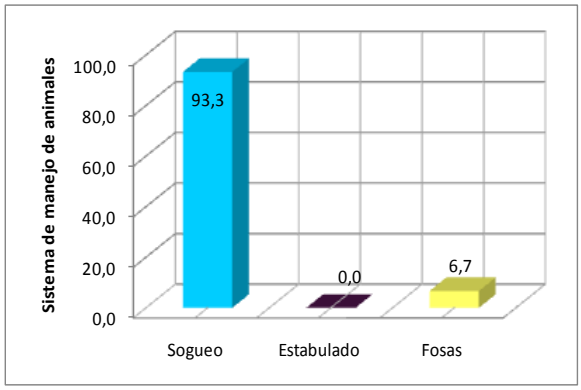


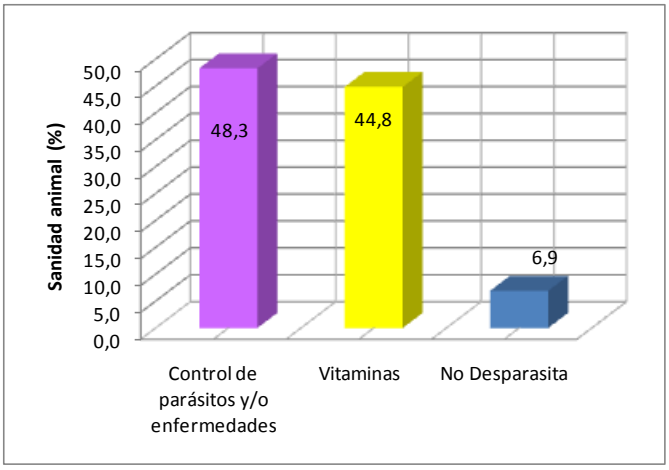

**Gráfico 15:** Sistema de manejo y pastoreo




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Respecto al manejo sanitario y de dosificación de suplementos vitamínicos a los animales, los productores indican que en el 48,3% de los hatos se realizan prevenciones y controles de enfermedades y parásitos; así mismo el 44,8% suministra vitaminas; por otra parte existen casos en que los hatos no reciben este tipo de manejo, esto alcanza el 6,9% (ver gráfico 16).

**Gráfico 16:** Sanidad animal de los hatos




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

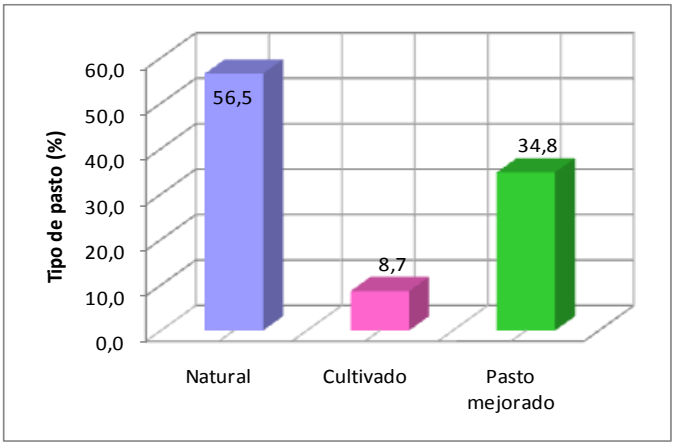
Con relación a los tipos de pastos que forman parte de las unidades de producción, los pastizales naturales ocupan aproximadamente el 56,5%; seguidamente los pastos mejorados alcanzan el 34,8%; y apenas el 8,7% de los pastos son cultivados (ver gráfico 17).

Básicamente se puede deducir que el manejo de los pastizales se basa en aplicaciones de estiércoles de animales, entre los que se destacan la pollinaza, sin considerar desde luego las condiciones físicas y químicas de los suelos que demuestren el contenido de nutrientes de los perfiles, lo que orientaría a efectuar programas y planes de recuperación de la fertilidad natural de los suelos.

Los pastos mejorados se componen de mezclas forrajeras de especies de gramíneas y leguminosas, entre ellas se encuentran rye grass (*Lolium multiflorum, y L. perenne*), pasto azul (*Dactilys glomerata*), trébol blanco (*Trifolium repens*), trébol rojo (*Trifolium pratense*); además de pequeños lotes de alfalfa (*Medicago sativa*).

Gran parte de la superficie destinada al establecimiento de pastos, se compone de especies de holco (*Holcus lanatus*), que por sus características de adaptabilidad edafoclimática, y tolerancia al sobrepastoreo a logrado una gran aceptación por los propietarios/as que mantienen los hatos ganaderos.

**Gráfico 17:** Tipos de pastos en la zona




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### Comercialización de animales

Esta actividad de alguna manera representa algún tipo de utilidad que generan las zonas productivas, por lo que se puede mencionar que los productores anualmente venden entre 1 a 2 bovinos, a un precio promedio de 300,0 USD. Los cuyes y los ovinos también constituyen importantes fuentes de ingresos familiares, básicamente en casos emergentes por los que las familias puedan atravesar en determinadas circunstancias; además los cuyes forman parte complementaria de la dieta alimenticia.

### 2.3.4.8 Producción lechera y derivados

En la zona se destaca la cría de ganado lechero; sin embargo las razas están representadas por especies criollas con el 54,5%; también los hatos tienen ganado con rasgos genéticos de mestizaje, esto con el 18,2%; por otra parte un 27,3% dice no tener este tipo de ganado en sus hatos. Al respecto, la producción lechera es destinada en alrededor del 82,8% para la comercialización, y el restante 17,2% es para el autoconsumo de la familia.

**Gráfico 18:** Razas de ganado lechero

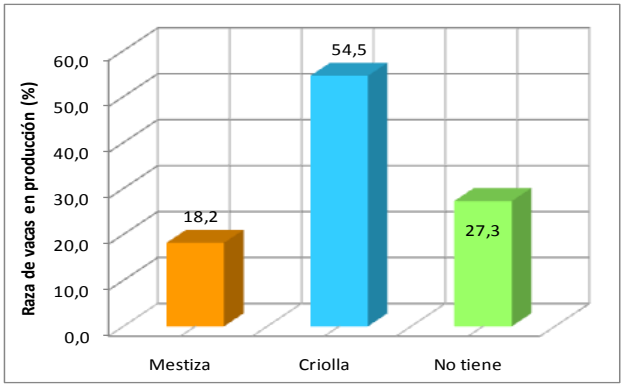
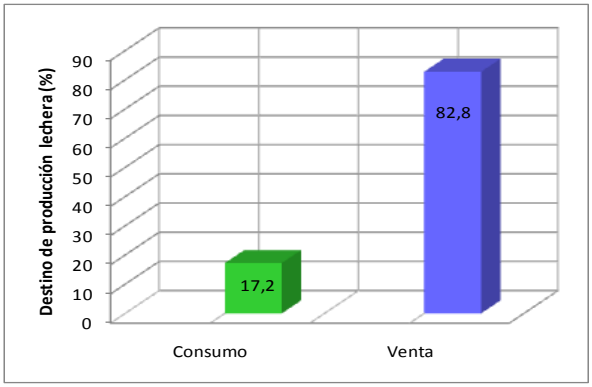


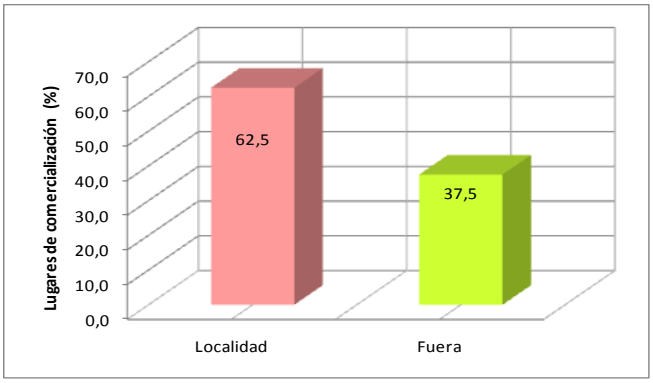

**Gráfico 19:** Destino de la producción lechera




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

Uno de los principales derivados de la leche es el quesillo, lo que alcanza un valor del 30,0%; este producto es comercializado al igual que la leche, ya sea en la zona o fuera de la misma, lo que concierne al 62,5% y el 37,5% respectivamente. Al respecto se ha indicado que en promedio el ordeño dura alrededor de 7 meses, demostrando un rendimiento de aproximadamente 13 litros de leche/vaca/día, producción que es comercializada a razón de 0,44 centavos de dólar por litro.

**Gráfico 20:** Comercialización de lácteos y derivados



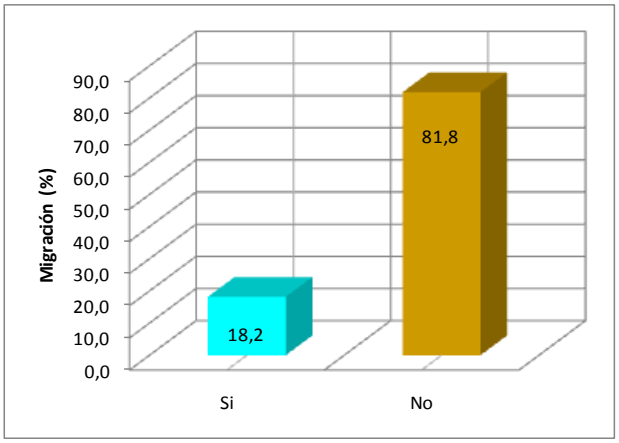

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

### 2.3.5 Migración

Se expresa que en el 18,2% de los hogares algún miembro de la familia ha salido fuera de la ciudad o país; mientras que el 81,8% indica que no han migrado, o puede resultar que salieron hace varios años atrás y regresaron, por lo que al momento se encuentran residiendo con sus respectivas familias.

Los miembros familiares que se han movilizado corresponden a los esposos y los hijos e hijas, siendo el principal destino los Estados Unidos de Norteamérica, país en el cual se encuentran por periodos superiores a los cinco años de permanencia.

**Gráfico 21:** Resultados de migración




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

### 2.3.6 Manejo y conservación de suelos

Esta es una de las actividades que tiene un bajo porcentaje de aplicación en la zona, especialmente por el desconocimiento de prácticas adecuadas que impliquen estrategias de labranza, manejo de la fertilidad y adecuación de los cultivos en función de la aptitud de la tierra. En este ámbito, los agricultores han revelado que con fines de protección han plantado "otras" especies arbustivas y arbóreas en sus lotes, entre estas se destacan el aliso, gañal, chilca, pumamaqui, lo que corresponde al 69,2%; además existe *Pinus patula*, con el 15,4%, estas plantaciones están siendo catalogadas como especies que tienden a alterar la diversidad de flora del área, en especial cuando no se ha considerado los sitios apropiados de plantación y se encuentran incidiendo en las zonas de recarga hídrica.

Los propietarios de los predios sostienen que hace falta promover el manejo de las plantaciones forestales comerciales, por ejemplo realizar raleos, podas de crecimiento y sanidad, entre otras actividades que aceleren la madurez comercial de los árboles y así poder cosechar en un tiempo adecuado, para luego favorecer la regeneración natural de las especies nativas.

**Gráfico 22:** Plantación de árboles y arbustos

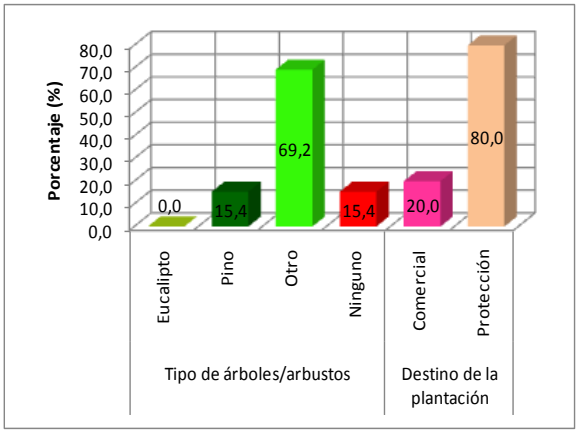
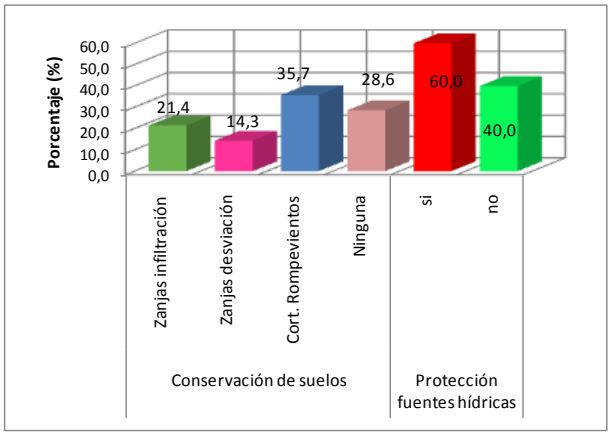



**Gráfico 23:** Conservación de suelos y fuentes hídricas

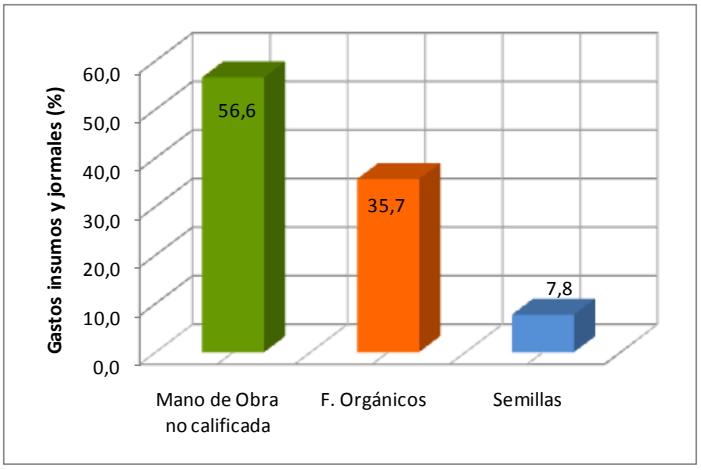



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.7 Análisis de costos de producción

En las unidades productivas, el componente agrícola está representado por gastos en jornales que son empleados para el establecimiento y mantenimiento de los potreros y cultivos, lo que concierne al 56,6%; luego se hallan los egresos que comprenden la adquisición y aplicación de las enmiendas orgánicas con el 35,7%, y finalmente se hallan los gastos de semillas tanto de pastos, como también de cultivos, aunque estos últimos suelen guardarse de las anteriores cosechas; sin embargo ha sido necesaria su valoración (7,8%).

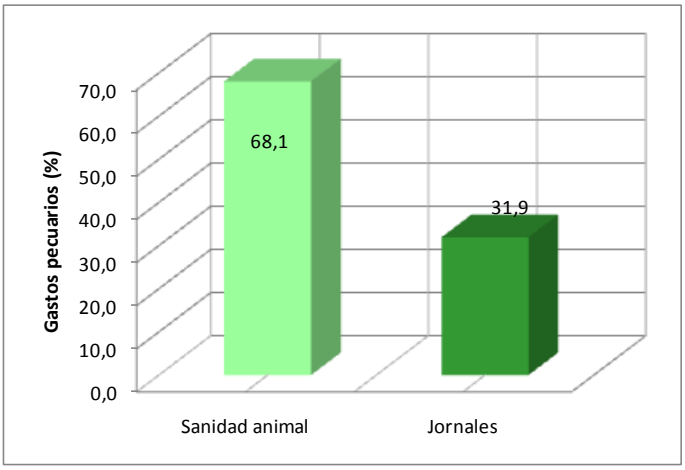
**Gráfico 24:** Gastos de producción, componente agrícola




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Para el caso del componente pecuario, los gastos son más representativos y ocurren cuando los productores adquieren insumos para prevención de enfermedades infecciosas de los animales, a más de suplementos vitamínicos, esto corresponde al 68,1% de los gastos; se mencionan además los egresos de manejo de los animales, lo incluye al empleo de mano de obra no calificada, esto tiene un valor del 31,9%.

**Gráfico 25:** Gastos en manejo de animales




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.4 ECOLOGÍA

### 2.4.1 Datos climáticos

#### 2.4.1.1 Elevación

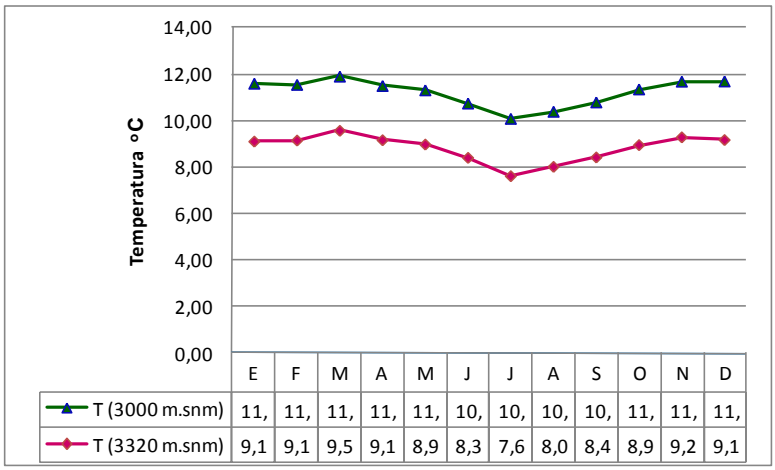
La zona de Cuncay se halla comprendida entre los rangos de elevación que van desde los 3000 a 3320 m.snm. La cobertura vegetal predominante es de Bosque Nativo, en los sitios

de limitada intervención; mientras que en áreas intervenidas de forma significativa, son los pastos naturales que están formando los denominados “claros” al interior del bosque.

### 2.4.1.2 Clima

En función de los rangos de altitud máximo y mínimo de la zona, se tiene que a los 3000 m.snm, la temperatura promedio alcanza los 11,2 ºC; mientras que la temperatura desciende a 8,8 ºC, cuando la altitud se encuentra en los 3320 m.snm. Los datos obtenidos indican que se trata de climas fríos, con la predominancia de temperaturas bajas; por lo que las funciones principales de estas áreas son la provisión de Servicios Ambientales, la regulación del ciclo hidrológico y la preservación de la calidad del paisaje.

**Gráfico 26:** Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud



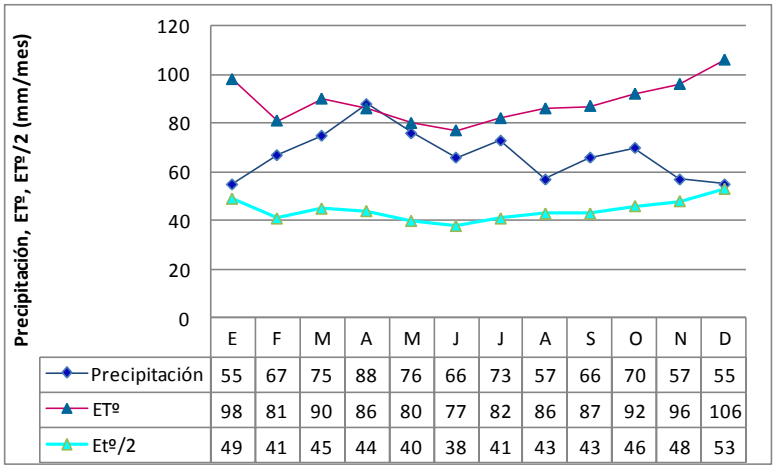

| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T (3000 m.snm) | 11, | 11, | 11, | 11, | 11, | 10, | 10, | 10, | 10, | 11, | 11, | 11, |
| T (3320 m.snm) | 9,1 | 9,1 | 9,5 | 9,1 | 8,9 | 8,3 | 7,6 | 8,0 | 8,4 | 8,9 | 9,2 | 9,1 |

Fuente: ZAE (1998)
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La precipitación anual alcanza aproximadamente los 800 mm, produciéndose una mínima en los meses de agosto con 57 mm, y diciembre con 55 mm; ocurre también una precipitación máxima en el mes de abril con 88 mm, y octubre con 70 mm.

Por considerarse a la precipitación baja, esta hace que el periodo húmedo tenga una duración de 2 meses, la misma que se encuentra distribuida durante el año; por esta razón el Periodo de Crecimiento (PDC) tiene una duración de entre 8 a 10 meses (ver gráfico 27).

**Gráfico 27:** Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento




| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precipitación | 55 | 67 | 75 | 88 | 76 | 66 | 73 | 57 | 66 | 70 | 57 | 55 |
| ETº | 98 | 81 | 90 | 86 | 80 | 77 | 82 | 86 | 87 | 92 | 96 | 106 |
| Etº/2 | 49 | 41 | 45 | 44 | 40 | 38 | 41 | 43 | 43 | 46 | 48 | 53 |

Fuente: ZAE (1998), Estación Gima
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.4.2 Suelos

### 2.4.2.1 Pendientes

Para la evaluación de la topografía, se ha empleado la Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores (2009) del Ministerio del Ambiente (MAE); en la que se describen los valores de pendientes en porcentajes y rangos de evaluación, conforme se observa en la siguiente tabla:

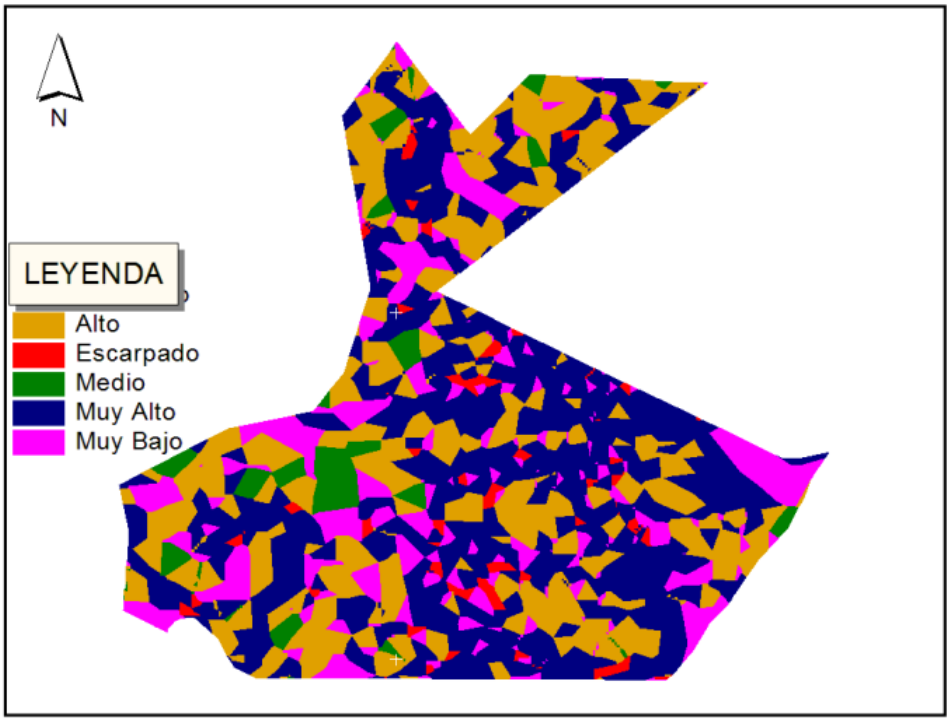
**Tabla 2:** Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)

| Clase | Denominación | Porcentajes |
|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 0 - 6 |
| 2 | Bajo | 6 - 12 |
| 3 | Medio | 12 - 25 |
| 4 | Alto | 25 - 40 |
| 5 | Muy Alto | 40 - 70 |
| 6 | Escarpado | 70 - 100 |

Empleando el Modelo de Elevación Digital (DEM), se han derivado las pendientes correspondientes al predio, las mismas han sido denominadas de acuerdo a los rangos de clasificación (ver figura 3).

Las pendientes con rangos de 40 a 70% alcanzan el porcentaje más alto, esto es el 44,59%, que representan a 68,062 hectáreas; el rango de 25 a 40% tiene un valor de 33,18%, lo que concierne a 50,64 hectáreas; seguidamente las pendientes con denominación Muy Baja, Media y Escarpada, tienen valores porcentuales menores (ver tabla 3).

**Figura 3:** Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE



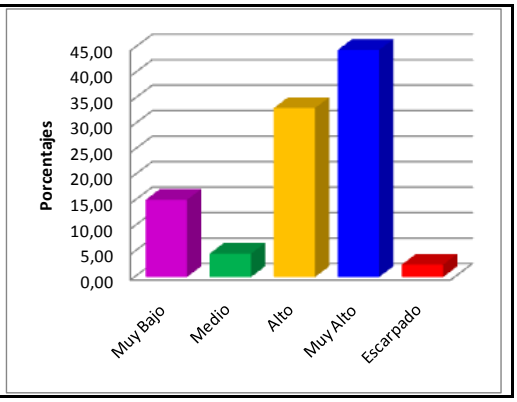

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La información resultante expresa que se trata de terrenos que presentan determinadas limitaciones topográficas; al respecto las intervenciones antrópicas en estas condiciones afectan severamente en primer lugar a la cobertura vegetal nativa, y en segundo plano a las propiedades físicas y químicas de los suelos, lo que hace que se activen los fenómenos erosivos, quedando en algunos de los casos los perfiles despojados de la capa arable, al igual que la materia orgánica y nutrientes.

En las zonas que han resultado con pendientes menores, es importante que se implementen los programas y proyectos productivos, con el afán de reducir los impactos de avance de la frontera agrícola hacia las áreas más vulnerables, ya sea por su diversidad de flora y fauna silvestres como también por sus condiciones físicas, edáficas, climatológicas; que son factores que reducen la aptitud de uso del suelo.

**Tabla 3:** Clasificación de pendientes en la zona alta de Cuncay, parroquia de Santa Ana.

| Clase | Denominación | Hectáreas | Porcentajes |
|---|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 23,154 | 15,17 |
| 3 | Medio | 7,025 | 4,60 |
| 4 | Alto | 50,639 | 33,18 |
| 5 | Muy Alto | 68,062 | 44,59 |
| 6 | Escarpado | 3,749 | 2,46 |
| **Total** | | **152,63** | **100,00** |



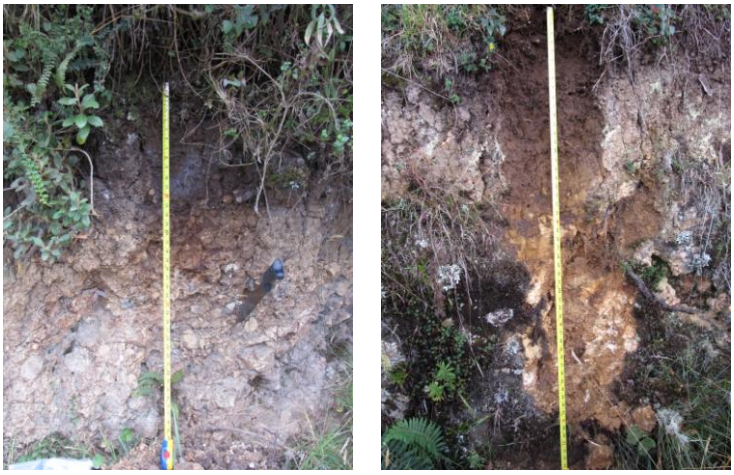

### 2.4.2.2 Tipos de suelos

De acuerdo a la clasificación de la Base de Referencia Mundial (*WRB*), la zona se halla influenciada por el grupo de suelos Ferralic Umbrisol, perfil que está distribuido a lo largo de toda el área de estudio (ver figura 4).

Estos perfiles se caracterizan por la acumulación de Materia Orgánica (MO) en los primeros horizontes, lo que les hace que en la mayoría de los casos se tengan una baja saturación de bases, hasta el punto de limitar significativamente su comportamiento y uso. Estos suelos generalmente se desarrollan bajo sistemas de vegetación nativa, por lo que el manejo respecto al uso se centra en la corrección de la acidez para luego proceder con la introducción de pastos mejorados. Cabe indicar que las propiedades físicas de estos perfiles, indican que poseen susceptibilidad a fenómenos como pueden ser la erosión eólica e hídrica.

La profundidad de los horizontes varía, encontrándose en este caso, el primer horizonte a profundidades de 0 a 40 cm; con un color en seco de 7.5 YR 4/2; de textura Franco Arcilloso (FA); con abundantes raíces medianas y gruesas; un segundo horizonte se halla a profundidades superiores a los 40 cm, color en seco de 7.5 YR 5/3; de textura Franco Arcillo Arenoso (FAAr), con muy pocas raíces finas (ver foto 5).

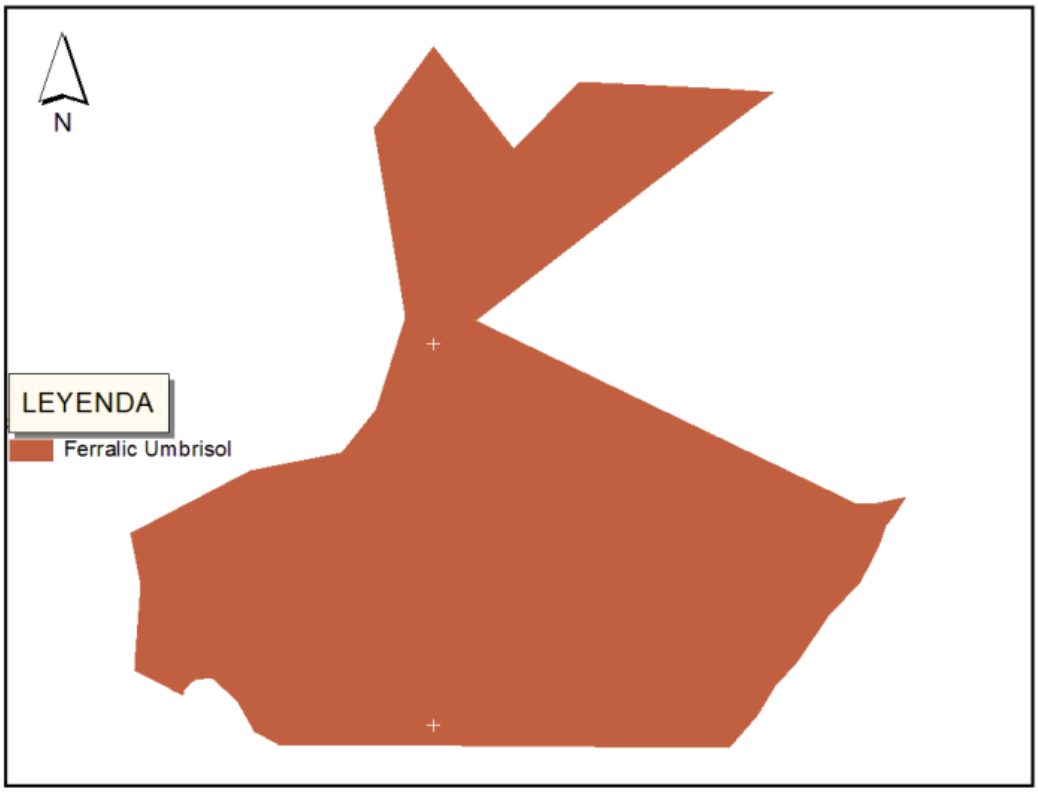
**Foto 5:** Grupos de suelos Ferralic Umbrisol



Fuente: Equipo Consultor, 2013

En la figura siguiente se observa la distribución del perfil Ferralic Umbrisol, generalmente en las pendientes escarpadas se desarrollan perfiles poco profundos, en tanto las pendientes planas acogen a perfiles más profundos.

**Figura 4:** Tipos de suelos, según la clasificación de la *WRB*




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.4.2.2.1 Características físico-químicas

Una de las principales características químicas de estos suelos es la acidez, la misma que se encuentra con valores de pH de 4,53. Dada esta situación, existe una fijación del Fósforo

(P), por lo que la disponibilidad de este elemento para las plantas es limitado; por lo tanto estos perfiles requieren de un manejo adecuado, como puede ser el encalado para la corrección de la acidez, empleando para el caso diferentes materiales correctivos que pueden encontrarse en el mercado, y que desde luego su dosificación tendrá que basarse en los resultados de los análisis físico-químicos de suelos.

**Tabla 4:** Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de Cuncay.

| Código muestra | p.H | % | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M.O. | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Zn | Mn | Arena | Arcilla | Limo |
| SA-LIBERTAD-01 | 4,53 Ac | 11,04 A | 31,70 M | 10,22 M | 0,29 M | 3,03 M | 0,90 M | 337,0 A | 3,10 M | 0,63 B | 109,80 A | 29 | 44 | 27 |

**Ac**= Ácido; **B**= Bajo; **M**= Medio; **S**= Suficiente; **A**= Alto; **E**= Exceso; **MAc**= Medianamente Ácido

Fuente: INIAP (Estación Experimental del Austro), 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La materia orgánica se halla en condiciones altas, cuyo valor es de 11,04%; esta particularidad es propia de este tipo de perfiles, que se han desarrollado precisamente en estos ecosistemas, lo que funcionalmente les confiere que tengan una gran capacidad en la regulación del ciclo hidrológico.

Los macroelementos, como el Nitrógeno, Fósforo y el Potasio se encuentran en niveles Medios; sin embargo para lograr una eficiencia en el rendimiento de los cultivos y pastizales, es necesario que se ejecuten planes de fertilización basados en aplicaciones técnicas; en la medida de lo posible cada parcela productiva debe responder a un plan de manejo de la fertilidad, basado en resultados de análisis físicos y químicos de suelos.

Los cationes Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) indican una disponibilidad Media en el suelo. El Ca normalmente es el catión de carga positiva más predominante en las partículas del suelo, debido a que es retenido más fuertemente que el Potasio y el Magnesio; este elemento hace que el suelo esté más granulado, lo que facilita una mejor aireación y penetración del agua en el suelo.

Los microelementos como el Hierro (Fe) y el Manganeso (Mn), se encuentra en niveles Altos; mientras que el Cobre (Cu) tiene valores medios.

La Densidad Aparente (Da), es un parámetro que esta afectado por la textura, estructura, contenido de materia orgánica, humedad y el grado de compactación; y considera al espacio ocupado por los poros al cuantificar el volumen de la muestra de suelo, por lo cual depende de la organización que presente la fracción sólida del perfil (Jaramillo D, 2002).

En la zona de Cuncay, la Da alcanza valores de 1,23 gr/cm$^3$; rango inferior al promedio de referencia (1,3 gr/cm$^3$) para los suelos minerales (Soil Survey Staff, SSS, 1998, 1999).

El Punto de Marchitez Permanente (PMP), tiene un valor del 25%, lo cual dependiendo del grado de intervención, este valor tiende a reducirse, especialmente cuando son alteradas las condiciones naturales de los suelos que poseen limitada aptitud agropecuaria.

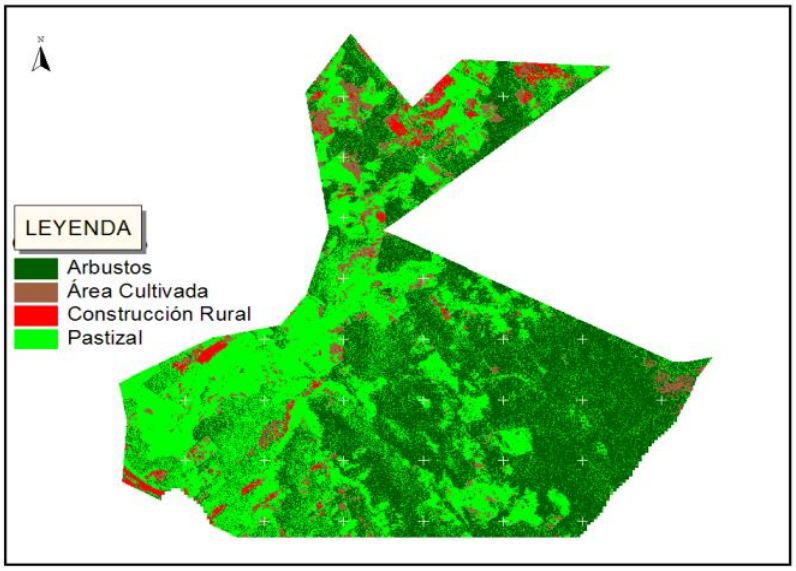
La Capacidad de Campo (CC), se encuentra con valores del 38%, parámetro que es afectado a medida que los efectos de las intervenciones antrópicas, como la deforestación, cambios en el uso del suelo se hacen frecuentes en áreas ambientalmente vulnerables. El agua disponible se halla con valores del 13%, dato que indica que se deben limitarse las acciones negativas en perfiles con propiedades físicas-químicas importantes en el suministro de Servicios Ambientales.

### 2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra

Como una actividad previa a la evaluación de este parámetro se registraron puntos y polígonos de control correspondientes a los diferentes usos del suelo en el área, seguidamente a nivel de gabinete, la información ha sido procesada empleando fotografías aerogramétricas con una resolución espacial de 0,3 m. Para este caso los criterios de clasificación se han efectuado a nivel de “Reconocimiento”, propuesto por el Sistema de clasificación de Cobertura y uso de la Tierra denominado CIAF; citado por Vargas E (1992).

Posteriormente se ha utilizado la denominación de la clasificación de los usos del suelo correspondientes al PDOT del cantón cuenca, conforme se muestra en la siguiente figura, en la que se observan los diferentes tipos de cobertura predominantes en la zona.

**Figura 5:** Distribución espacial de Cobertura y Uso de la Tierra en la APM Cuncay




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

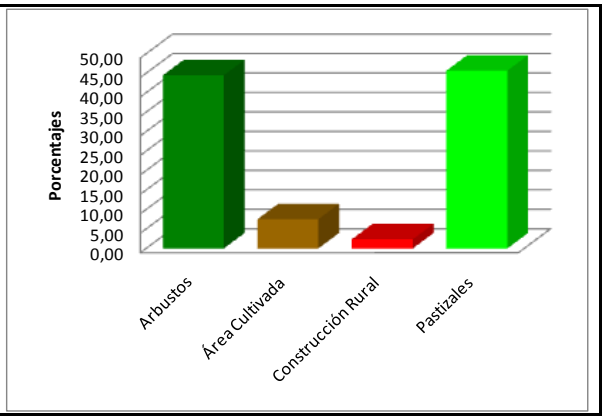
Los resultados indican una importante cobertura de vegetación nativa, bajo la denominación de Arbustos, esto corresponde a 67,87 hectáreas, lo que representa al 44,47% de la superficie evaluada; se encuentran cubriendo el área los pastizales, los mismos que alcanzan una extensión de aproximadamente 69,69 hectáreas, lo que implica al 45,67% del total analizado. En menores porcentajes se halla el área cultivada, la misma que concierne al 7,50%; además se encuentra la clasificación de construcción rural, que implica a las infraestructuras viales y algunas edificaciones semitemporales y temporales que han sido construidas al interior de la APM (ver tabla 5).

Cabe indicar que al interior de la zona de arbustos se han plantado esporádicos árboles de pino (*Pinus patula*), cobertura que al momento de la interpretación por medio de la fotográfica aérea se hace poco visible, en vista que los árboles se confunden en tamaño y color con la vegetación nativa; en este caso lo importante es que luego del aprovechamiento comercial, se favorezca la regeneración natural de las especies nativas, a fin de evitar que las semillas puedan seguir diseminándose en la zona.

Hay que destacar la importancia socioambiental del área, por la predominancia de vegetación nativa, la misma que contribuye en la regulación del ciclo hidrológico, Servicios Ambientales y la calidad paisajística. Esta situación ambiental incentiva a los beneficiarios/as directos y demás actores territoriales e instituciones competentes, hacia la búsqueda de alternativas de reducción de la degradación ambiental, y la pérdida de la biodiversidad de la zona.

**Tabla 5:** Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de Cuncay.

| Tipo de Uso y Cobertura de la Tierra | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Arbustos | 67,87 | 44,47 |
| Área Cultivada | 11,44 | 7,50 |
| Construcción Rural | 3,61 | 2,37 |
| Pastizales | 69,69 | 45,67 |
| **TOTAL** | **152,62** | **100,00** |




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

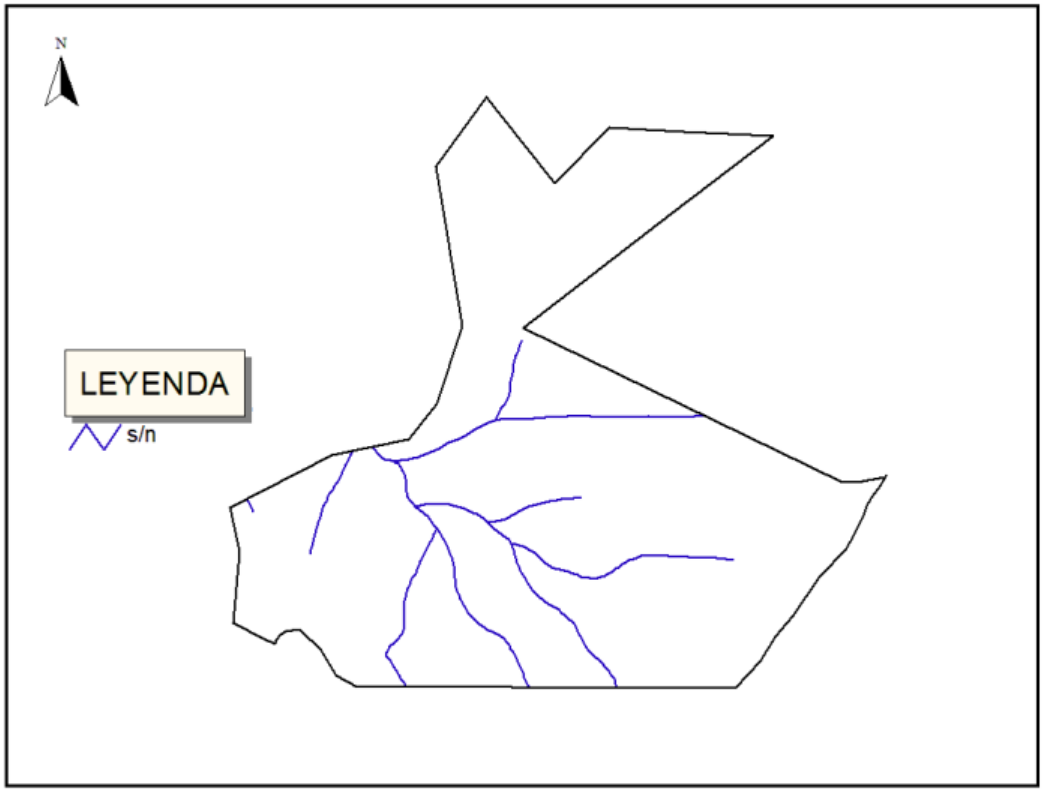
## 2.5 RECURSOS NATURALES

### 2.5.1 Recursos Hídricos

#### 2.5.1.1 Red de drenaje

La zona de alta de Cuncay pertenece a una red de orden jerárquico de hasta nivel 2, según la clasificación de Strahler (1952, 1957), en la que la que los segmentos de un mismo orden se unen en un nudo interior, dando lugar a un segmento de orden superior aguas abajo. En esta zona la red hídrica se halla conformada por 9 quebradas, que forman cursos de nacientes de la red.

**Figura 6:** Red Hídrica de la zona de Cuncay, parroquia de Santa Ana.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.1.2 Fuentes Hídricas

De acuerdo a la información base de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Demarcación Hidrográfica del Santiago (2011), en la zona existen autorizaciones de uso y aprovechamiento, especialmente en quebradas; por lo cual se ha registrado un caudal de 0,064 litros por segundo (ver Anexo 1). De este caudal autorizado, el 100% corresponde para uso doméstico.

### 2.5.2 Calidad Biológica del Agua

El levantamiento de información de campo ha consistido en realizar recorridos visuales a lo largo de los tramos a muestrear (quebradas, riachuelos, humedales) e identificar los diferentes hábitats: orilla, rápido y pozas; metodología que según Espinosa *et al.,* (2010), considera todos los tipos de hábitat y sustratos mencionados.

En el área de Cuncay, se establecieron dos estaciones de muestreo distribuidas una en la zona alta (P1) y otra en la parte baja (P2). Por lo tanto, la toma de muestras se efectúo mediante un método de recolección cualitativo con una red de patada o “kick net”, cuyas dimensiones son de 1 m de largo por 1 m alto y un ojo de malla de 500 µm aproximadamente; este es un artefacto sencillo y eficiente que permite obtener una abundante y variada fauna béntica.

**Foto 6:** Recolección de macroinvertebrados mediante red de patada

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En complemento a los materiales se tiene el uso de bandejas de color blanco, en las que se trata de que resalten los ejemplares y así facilitar su visualización, para su posterior identificación y captura (Darrigran, 2007). Seguidamente la recolección se ha efectuado con una pinza entomológica, para luego con la ayuda de ilustraciones procurar la identificación en campo; posteriormente los individuos, antes de ser llevados al laboratorio han sido colocados en frascos plásticos con contenido de alcohol al 75% (Roldán, 1996).

Los análisis de los datos se han realizado en base a la determinación del índice de calidad del agua “ABI” o Andean Biotic Index (Índice Biótico de los Andes) (Acosta *et al.;* 2009) donde cada familia tiene una valoración sobre 10; este índice relaciona la presencia o ausencia de grupos de organismos acuáticos y su nivel de tolerancia a la contaminación hídrica. Asignando el valor de 10 a los más sensibles o menos tolerantes y el valor de 1 a los más tolerantes (ver anexo 2).

**Tabla 6:** Significado y valores de ABI, Acosta *et al.,* (2009)

| Denominación | Valor |
|---|---|
| Muy Bueno | > 96 |
| Bueno | 59 - 96 |
| Moderado | 35 - 58 |
| Malo | 14 - 34 |
| Pésimo | < 14 |

Adicionalmente se utilizó el Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera). Los EPT son indicadores de buena calidad del agua al ser los más sensibles a la contaminación (Carrera, 2001). También, ofrecen una visión rápida del estado del sistema y muestra algunas características de la comunidad (riqueza de taxones, relaciones de dominancia entre algunos de los principales órdenes del sistema), (Martínez, 2006).

**Tabla 7:** Significado de los valores para el Índice EPT

| Denominación | Valor |
|---|---|
| Muy Buena | 75 - 100 |
| Buena | 50 - 74 |
| Regular | 25 - 49 |
| Mala | 0 - 24 |

Los sitios de muestreo han sido georeferenciados conforme se muestra en la siguiente tabla, en la que también consta el rango altitudinal.

**Tabla 8:** Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de Cuncay.

| Código | Punto de muestreo | Coordenadas (Zona 17 Sur, UTM WGS 84) | | |
|---|---|---|---|---|
| P1 | Zona Alta | 735815 | 9667696 | 3140 m.snm |
| P2 | Zona Baja | 735993 | 9668949 | 2989 m.snm |

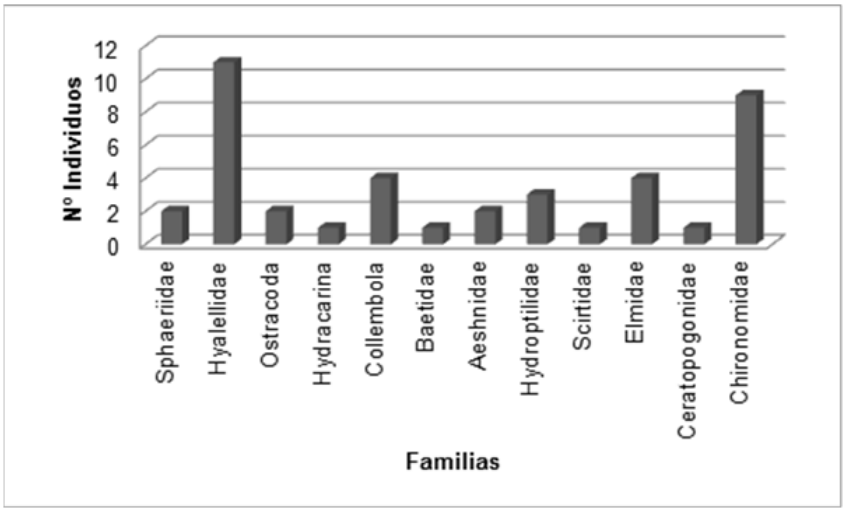
En las dos estaciones de muestreo se han encontrado 15 familias, que comprenden un total de 66 individuos colectados. El phylum artrópodo fue el más importante con 56 individuos de la muestra total (85%). Los órdenes más representativos son Díptera con 16 individuos (24%); seguido de Anphipoda con 18%; el resto de órdenes presentan porcentajes muy bajos.

#### 2.5.2.1 Diversidad y abundancia de bentos en la zona alta (P1)

Se colectaron 41 individuos pertenecientes a 11 familias, 12 órdenes y 14 géneros. La familia más dominante en esta estación fue Hyalellidae, familia que indica que el agua muestra alguna evidencia de contaminación, tiene un rol clave en la descomposición de materia orgánica; se encontró también la familia Chironomidae que sugiere que el agua está

contaminada significativamente, debido principalmente a que no existe el caudal suficiente y velocidad de flujo, por lo que el agua empieza a empozarse y se produce un proceso lento de descomposición de la materia orgánica, dando paso al desarrollo de especies como los Chironomidos que se encuentran en todos los ambientes acuáticos.

**Gráfico 28:** Diversidad y abundancia en la zona de Cuncay (P1), Santa Ana

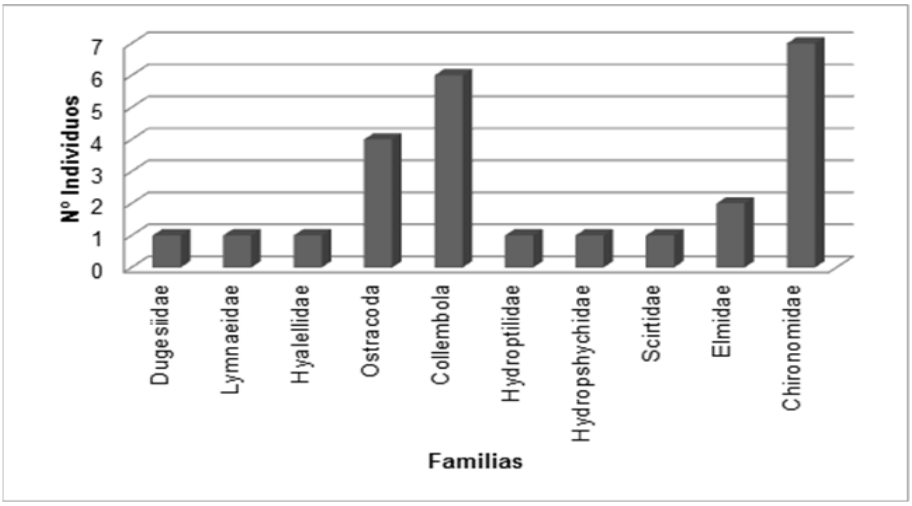



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.2 Diversidad y abundancia de bentos en la zona baja (P2)

Las familias Chironomidae con puntaje de 2 y Collembola son las especies que predominan en esta zona; el resto de taxas tienen poca presencia. Por lo tanto la representación de 10 familias con 25 individuos colectados indica una calidad media del agua, pudiendo tolerar una limitada contaminación.

**Gráfico 29:** Diversidad y abundancia en la zona de Cuncay (P2), Santa Ana



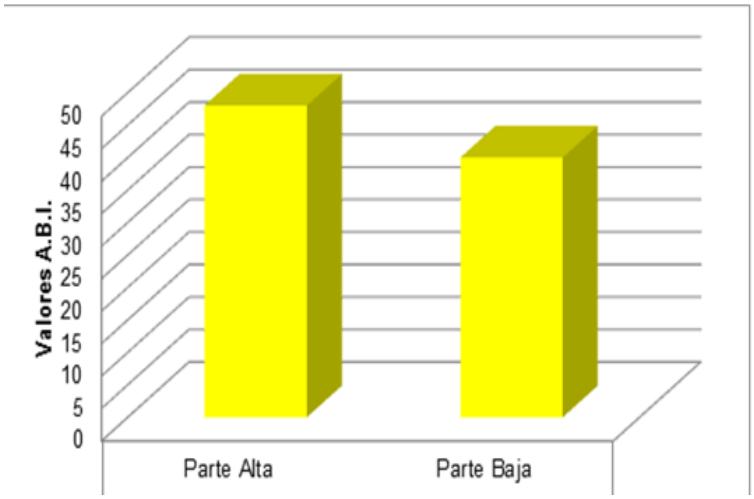

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Esta zona de muestreo se caracteriza por estar sometida a un uso intensivo de los recursos vegetales, siendo reemplazados por pastizales y pastoreo de ganado; por lo que se ha favorecido el desarrollo de especies tolerantes a la contaminación como Chironomidae, que viven en aguas lóticas y lénticas con abundante materia orgánica en descomposición.

### 2.5.2.3 Índice ABI (Andean Biotic Index)

Los resultados obtenidos con el índice ABI, demuestran que la calidad del agua de las dos estaciones se ven afectadas por algún tipo de polución. En la estación P1 y P2 correspondientes a la zona alta (puntaje de 48) y baja (40 de puntaje); por lo que pertenecen a la Categoría III; es decir aguas con moderada contaminación (ver anexo 3 y 4).

**Gráfico 30:** Valores totales de ABI en las estaciones de muestreo Cuncay.

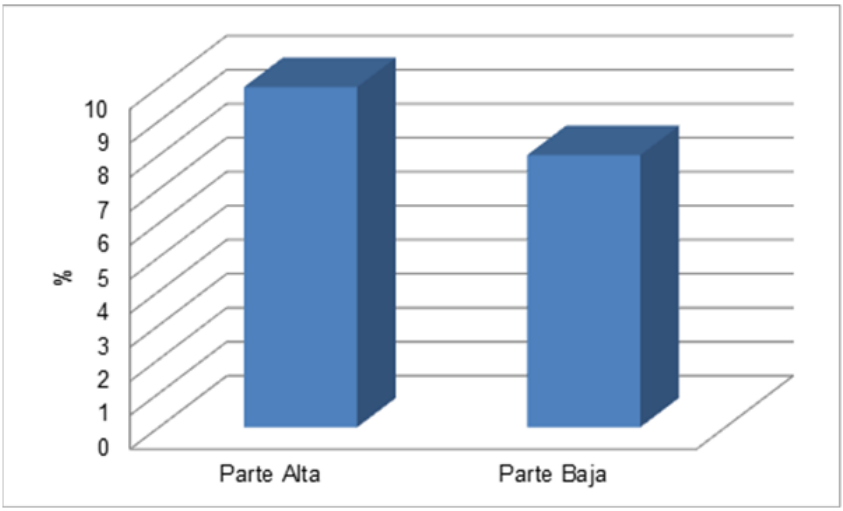



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.4 Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera)

En las 2 estaciones de muestreo, los niveles de familias sensibles a la contaminación son bajos, se encontraron 3 familias: Baetidae del orden Ephemeroptera con 1 individuo, al igual que la familia Hydropshychidae. Así también Hydroptilidae del orden Trichoptera con 4 individuos, la cual resultó la más abundante. En consecuencia, la estación parte alta tiene valores de EPT de 10 y la parte baja reflejó valores de EPT de 8, indicando que se trata de aguas de Mala calidad (ver gráfico 32).

**Gráfico 31:** Valores totales de EPT en las estaciones de muestreo Cuncay.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.3 Calidad Físico-Química del agua

#### 2.5.3.1 Consumo humano

Esta información se ha evaluado empleando los resultados de los análisis físico-químicos de agua para una muestra colectada en la captación del SAP Santa Ana; los mismos que se han contrastado con los Límites Máximos Permisibles (LMP) propuestos por la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua, del libro VI anexo 1, numeral (4.1.1.3), que señala los LMP para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección.

**Tabla 9:** Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua para consumo humano

| PARÁMETROS | UNIDADES | Límites Máximos Permisibles (TULAS) | SISTEMA DE AGUA POTABLE DE SANTA ANA |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | mgCACO3/l | 20 | 80,63 |
| CLORUROS | mg/l | 250 | 0,51 |
| COLOR APARENTE | UC | 100 | 90 |
| CONDUCTIVIDAD | uS/cm | 400 | 163,5 |
| DUREZA TOTAL | mgCACO3/l | 500 | 66,00 |
| DUREZA CALCICA | mgCACO3/l | | 48,00 |
| NITRITOS | mgN/l | 1 | < 0,002 |
| pH | | 6,5-8,5 | 6,8 |
| TURBIEDAD | NTU | 10 | 11,9 |
| COLIFORMES TOTALES | NMP/ 100 ml | 50* | 2,3 E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES | NMP/ 100 ml | 600 | 2,3 E+02 |
| HIERRO | mg/l | 0,3 | 1949,2 |

*Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el Índice NMP, pertenecen al grupo coliforme fecal, se aplicará tratamiento convencional al agua a emplearse para el consuno humano y doméstico.
Fuente: ETAPA, 2012
Elaboración: Equipo Consultor, 2012

Los resultados demuestran un contenido alto de Hierro (Fe), el mismo que oscila entre 1942,2 mg/l; las posibles causas de estos valores pueden estar relacionadas con el material parental de este tipo de suelos, lo que les confiere un alto contenido de materia orgánica, situación que puede hacer que haya más disponibilidad de Fe en las captaciones.

La Alcalinidad Total tiene valores de 80,63 mgCACO3/l; si bien es cierto que se ha demostrado que el consumo de agua con alcalinidad elevada no resulta perjudicial para la salud, es necesario mencionar que el agua podría tener mal sabor y en casos especiales puede causar deshidratación.

Los valores de turbiedad alcanzan 11,9 NTU; parámetro que puede alterar los ecosistemas acuáticos, incidiendo directamente en el paso de la luz solar, respiración y la reproducción de la vida acuática. Entre las causas principales de turbidez se pueden mencionar a las partículas de suelo suspendidas en el agua, debido a factores erosivos que sufren los suelos de la zona.

### 2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos

#### 2.5.4.1 Recursos florísticos

Para el análisis de la flora local se consideraron las zonas de vida del área de estudio, por lo que se procedió al establecimiento de sitios de muestreo. En el bosque y Plantaciones Forestales se establecieron dos transectos lineales de 100 x 5 m correspondiendo a 1000 $m^2$ de superficie total analizada. En cada transecto se registró el nombre científico de la especie y/o género para su posterior determinación en la fase de laboratorio; además se consideraron medidas morfo métricas de los individuos para posteriores análisis ecológicos.

La evaluación se ha realizado en base a los resultados de los siguientes parámetros estudiados.

**Densidad Real (DR)**

Esta variable corresponde convencionalmente al número de plantas por unidad de superficie. Se puede expresar asimismo como distanciamiento medio entre individuos, se aplica la fórmula tomada de Aguirre (1999).

$$DR = \frac{\#\ De\ individuos\ por\ sp}{\#\ Total\ de\ individuos} \text{ x } 100$$

**Área Basal (AB)**

El área basal (cobertura basal) es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del suelo. Esta medida se usa especialmente en estudios forestales y se expresa en $m^2$/Ha. La altura de referencia para medir el diámetro a partir de la cual se calcula el área basal es 1,3 m sobre el suelo. Esta medida se denomina Diámetro a la Altura del Pecho o DAP; en este sentido, la suma de todas las secciones de tronco de los árboles pertenecientes a la misma especie corresponde al AB de una especie o comunidad, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\mathbf{AB} = \frac{3{,}1416}{4} * \mathrm{DAP}$$

**Dominancia Relativa (DmR)**

Permite conocer a la especie que aporta más biomasa a la comunidad o al bosque. La dominancia de una especie está dada por su biomasa, se emplea la formula tomada de Cerón (1993).

$$\boldsymbol{DmR} = \frac{\Sigma\ Del\ area\ basal\ de\ \ los\ individuos\ de\ la\ sp}{\Sigma\ Del\ area\ basal\ de\ todos\ \ los\ individuos\ de\ todas\ las\ sp} \mathrm{x100}$$

**Índice de Valor e Importancia (IVI)**

Este índice pondera aspectos numéricos de la población, las dimensiones de los árboles y la uniformidad territorial en la distribución de la especie. La especie que tiene mayor valor de IVI significa que es dominante ecológicamente: que absorbe más nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a un determinado sistema, se aplica la formula de Aguirre (1999).

$$\boldsymbol{IVI} = DR + DmR$$

En función de los parámetros mencionados se han definido los lugares de muestreo, los mismos que han sido georeferenciados, como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 10:** Estaciones de muestreo de flora en la zona de Cuncay.

| Localidad | Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84) | | Altitud m.snm |
|---|---|---|---|
| Bosque 1 | 736004 | 9668953 | 2989 |
| Bosque 2 | 736187 | 9667654 | 3108 |

En el área se han identificado algunas unidades de cobertura vegetal, entre ellas la vegetación natural, pastos plantados y zonas degradadas.

**La vegetación natural:** Comprende la mayor superficie dentro del área, y se localiza en lugares de mediana y fuerte pendiente. Se incluyen los bosques y chaparros que han permanecido fuera de la actividad antrópica y que conservan una amplia variedad de árboles y arbustos, estos últimos pueden alcanzar una altura de hasta 3 m., con abundante hojarasca en el piso.

**Los pastos plantados:** Debido a la expansión de la frontera agrícola y al crecimiento de la población, se han destinado lugares con mínima pendiente para el pastoreo, dando como resultado el reemplazo de la cobertura vegetal nativa por pasto (*Pennisetum purpureum* Schumach). A diferencia de otros sitios similares aquí no se identifican grandes áreas destinadas a cultivos, siendo más bien áreas para pastoreo.

**Zonas degradadas:** Hace mención a lugares, donde se han ejecutado obras de infraestructura, por lo cual la cobertura vegetal a desaparecido.

#### 2.5.4.1.1 Diversidad vegetal en el bosque nativo

Se han identificado 22 especies, pertenecientes a 21 géneros y 17 familias. Las especies más representativas de acuerdo al Índice de Valor de Importancia es *Weinmannia fagaroides* Kunth; seguida por *Badilloa salicina* (Lam.) R.M. King & H. rob y *Hedyosmum cumbalense* H. Karst; las mismas que también han alcanzado una superior abundancia relativa (ver anexo 5).

**Diversidad**

Se ha aplicado los Índices de diversidad de Margalef y Shannon-Wiener para cuantificar los resultados obtenidos, los que se expresan en la siguiente tabla:

**Tabla 11:** Índices de Diversidad, en la zona de Cuncay.

| Localidad | No. Individuos | No. Especies | IM | IS-W |
|---|---|---|---|---|
| Bosque nativo | 130 | 22 | 0,1615 | 1,153 |

La Diversidad expresada numéricamente en el Índice de Margalef (IM) es “Baja”, con un valor de 0,1615; no obstante existe una notable representatividad de especies que componen el bosque, esto de acuerdo al Índice de Shannon–Wiener, el mismo que tiene un valor de 1,153.

#### 2.5.4.2 Flora Endémica

Se ha registrado una especie que se encuentra categorizada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); esta es *Fuchsia loxsensis* Kunth, que se encuentra considerada como de Preocupación menor (LC), lo que significa que existe una población estable en el país pero en un futuro podría encontrarse en alguna categoría de Amenaza (León-Yánez, 2011).

#### 2.5.4.3 Flora de Uso Humano

Se han identificado cinco usos aplicados a las especies de la localidad, estos se pueden agrupar en Construcción, Combustible, Ritual, Medicinal y Alimentación (ver anexo 6).

### 2.5.5 Recursos faunísticos

#### 2.5.5.1 Herpetofauna

En el levantamiento de la información de campo se ha aplicado el método de inventario completo de especies (Rueda *et al.,* en Angulo *et al.,* 2006 & Scott, en Heyer *et al.,* 1994). Este método consiste en realizar caminatas tanto diurnas como nocturnas, en busca de anfibios y reptiles, durante las cuales se revisan minuciosamente todos los microhábitats disponibles. Los horarios han sido establecidos en los periodos de mayor actividad de la herpetofauna, esto es de 8:00 am hasta las 11:00 am., y desde las 7:00 pm hasta las 10:00 pm.

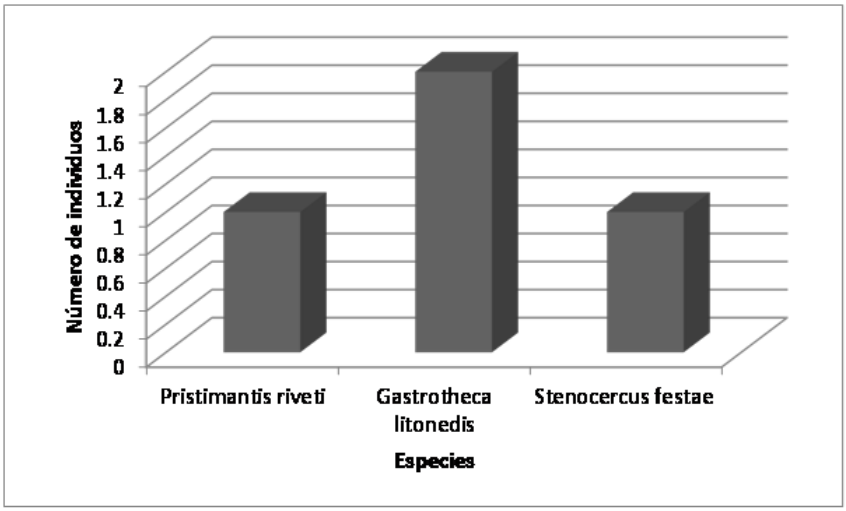
Así mismo para cada uno de los sitios se ha utilizado el método de inventario completo de especies, y adicionalmente se han registrado datos ecológicos y etológicos para cada individuo.

La identificación de las especies ha sido en base a las características físicas y morfométricas de los individuos observados, para lo cual se han empleado las claves de identificación (Lynch 1979, 1997, 1980); al mismo tiempo con la información presente en páginas web de índole taxonómico.

**Análisis Cuantitativos**

A través de los censos de herpetos, se han registrado un total de cuatro individuos referentes a dos especies de anfibios incluidas en dos familias de anfibios y una de reptil. Siendo la especie *Gastrotheca litonedis* la más abundante con dos individuos; seguida de *Pristimantis riveti* con un individuo en anfibios y *Stenocercus festae* con una especie para reptiles.

**Gráfico 32:** Número de individuos por especie registradas en Cuncay.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La composición de la herpetofauna es propia de las regiones naturales de bosque montano, matorral interandino y páramo del Sur del Ecuador (Ron *et al.,* 2013); estas especies se encuentran principalmente en áreas de vegetación con un grado de intervención bajo, e incluso en zonas de cultivos; además de la preferencia de las especies de reptiles a las áreas abiertas.

**Foto 7:** Fotografías de anfibios registrados en la zona de Cuncay.

*Gastrotheca litonedis*

*Pristimantis riveti*

## Aspectos Ecológicos

En general los anfibios son predadores activos, principalmente de insectos u otros pequeños invertebrados, la única diferencia en los hábitos alimenticios de las especies de herpetofauna altoandinas radica en el estrato donde se desenvuelven; así de esta manera, las especies de hábitos arborícolas o trepadores como las del genero *Gastrotheca*, se van alimentar de los pequeños invertebrados asociados al mismo tipo de ambiente.

Cabe mencionar que cada especie o comunidad tiene un espectro de tolerancia térmica debido a las adaptaciones tanto fisiológicas como etológicas (Navas, 1996). Por lo tanto, un grupo de especies responden de forma similar ante un factor ambiental determinante, el cual provoque un patrón común en la distribución de dichas especies (Lynch, 2002).

**Especies Considerables**

Debido a la peculiaridad presentada por los anfibios en seleccionar y preferir hábitats, así como de la plasticidad de algunas especies a adaptarse a zonas intervenidas, pocas especies se han establecido en esta zona y han ocupado todos los nichos disponibles, dando como resultado una baja riqueza de organismos y una alta abundancia de los ya establecidos en el medio.

El alto grado de endemismo y especificidad de los organismos a los diferentes hábitats está estrechamente vinculado al grado de amenaza de los mismos, puesto que la pérdida de un hábitat en particular amenaza seriamente a la conservación de las especies y por lo tanto a la continuidad en los procesos biológicos–ecológicos que se producen en un área.

Todas las especies de anfibios registradas en la APM son Endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías más bajas de Amenaza para su conservación. Por otro lado la única especie de reptil registrada, se encuentra en la misma zona de vida entre Ecuador y Perú; además de estar incluida en categoría de Amenaza para su conservación en el país.

**Tabla 12:** Listado de especies de Herpetos, Endémicas y Categorías de Amenaza registradas en Cuncay.

| **ANFIBIOS** | | | |
|---|---|---|---|
| **Familia** | **Especie** | **Endemismo Ron *et al.* (2013)** | **Estatus Conservación AmphibiaWebEcuador** |
| Craugastoridae | *Pristimantis riveti* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | Casi Amenazada |
| Hemiphractidae | *Gastrotheca litonedis* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | En peligro |
| **REPTILES** | | | |
| **Familia/Sub familia** | **Especie** | **Endemismo Torres-Carvajal & Salazar-Valenzuela (2013)** | **Estatus Conservación Ministerio del medio Ambiente** |
| Iguanidae: Tropidurinae | Stenoercus festae | Piso Altoandino, Templada | Vulnerable |

#### 2.5.5.1.1 Avifauna

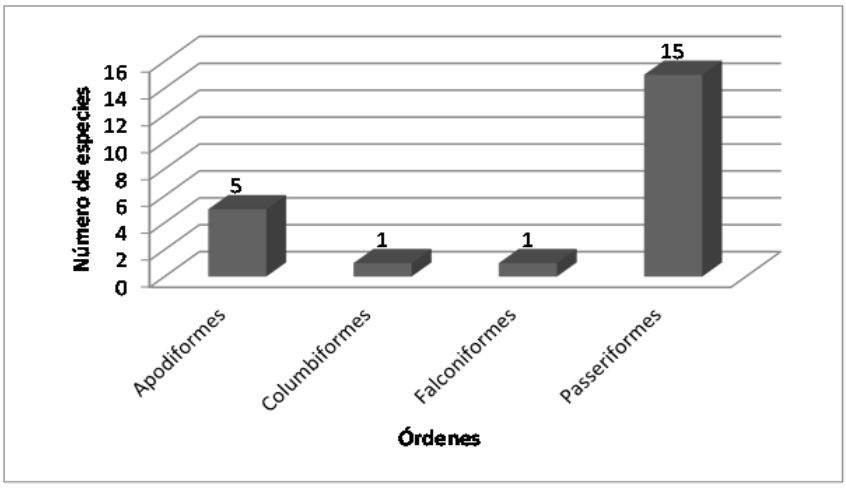
Al interior del área de estudio se han recorrido senderos y caminos ya establecidos, donde se han realizado los censos de aves. Las caminatas se han efectuado siempre a velocidad constante en transectos de al menos 3 Km de longitud. El horario de levantamiento de la información se ha cumplido a partir de las 6:00 am hasta las 10:00 am., y desde las 4:00 pm hasta las 5:00 pm.

Durante el recorrido de los transectos, se censaron todas las especies vistas y/o escuchadas; para lo cual se utilizó la metodología por listas fijas de Mackinnon o listas de unidades fijas (Mackinnon & Phillips 1993). Para la identificación de las aves se empleó la guía de campo de Ridgely & Greenfield (2006) y para las identificaciones auditivas se utilizó Krabbe & Nilsson (2003). A las especies se les asignaron criterios de amenaza local (Granizo *et al*., 2002), amenaza internacional (BirdLife, 2004), endemismo (Stattersfield *et al.*, 1998, Ridgely & Greenfield, 2001) y migración (Ridgely & Greenfield, 2001). Además, las especies se agruparon dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes recopilando información de Ridgely & Greenfield (2001).

**Análisis Cuantitativos**

En la zona se ha registrado un total de 70 individuos relacionados a 22 especies. Estas se encuentran asociadas a cuatro órdenes y 14 familias; siendo los Passeriformes el orden más abundante con 15 especies; seguido de los Apodiformes con cinco especies y finalmente los órdenes Colubiformes y Falconiformes con una especie cada uno. La composición de aves es representativa de los valles interandinos del Sur del Ecuador (Ridgely & Greenfield 2001); por lo que todas las especies registradas son comúnmente observadas en los chaparros, cerca de los cultivos, quebradas o en zonas pobladas (ver anexo 7).

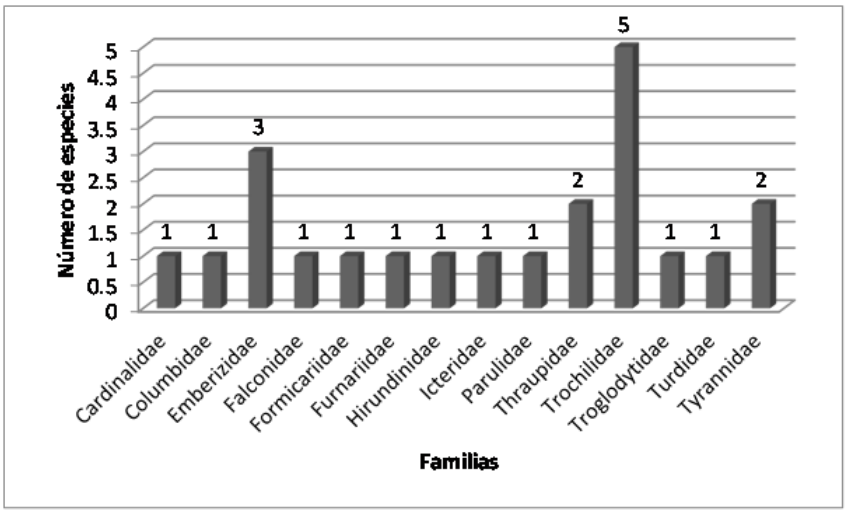
**Gráfico 33:** Número de especies por orden registradas en Cuncay.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Respecto a las familias registradas para el área de estudio, la más abundante fue Trochilidae con cinco especies; seguida de Emberizidae con tres especies, Thraupidae y Tyrannidae con dos especies cada una y en último lugar las familias Cardinalidae, Columbidae, Falconidae, Formicariidae, Furnariidae, Hirundinidae, Icteridae, Parulidae, Troglodytidae y Turdidae con una especie cada una. En el área la familia más abundante fue Trochilidae, patrón que puede estar asociado a la alta presencia de plantas aptas para colibríes como el Gañal (*Oreocallis grandiflora*) o las Salvias (*Salvia sp.*). Este patrón es de gran importancia dentro de los ecosistemas, pues los colibríes están en estrecha relación con las plantas; por lo que su importancia ecológica radica en que son agentes polinizadores de una gran cantidad de especies presentes en los bosques tropicales.

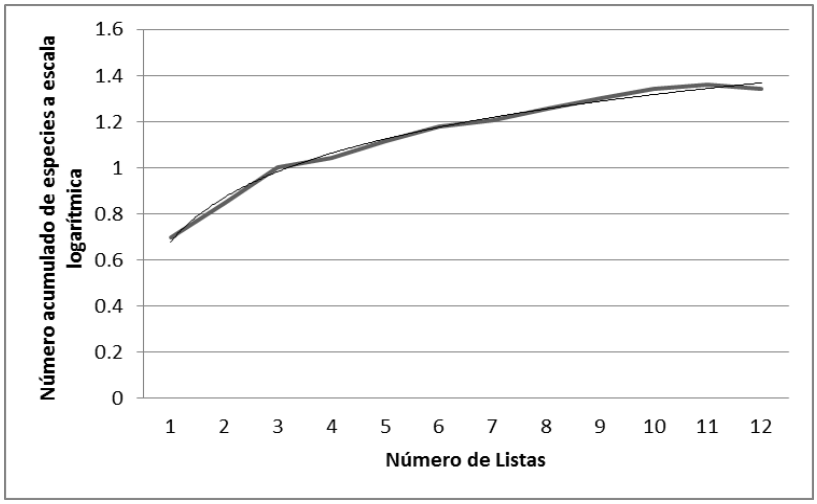
**Gráfico 34:** Número de especies por familia registradas en Cuncay.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El número de especies ha quedado bien representado con los censos realizados, pues la curva de acumulación de especies tiende a la estabilidad; se puede decir que el nivel de esfuerzo de muestreo es aceptable, pues según éste se fue incrementando, el número de especies registradas fue disminuyendo. A partir de la lista 10 la curva empieza a estabilizarse (ver gráfico 35).

**Gráfico 35**: Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica para el área de Cuncay.

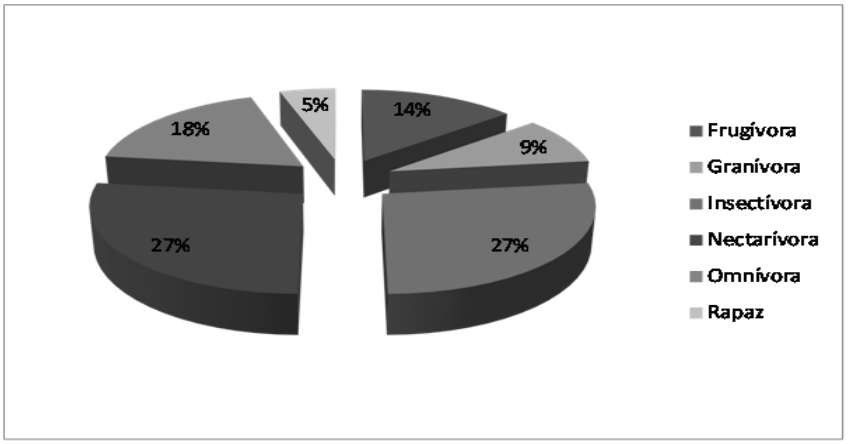



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## Aspectos Ecológicos

Al agrupar las especies de aves dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes, las especies nectarívoras (se alimentan de néctar) e insectívoras (se alimentan de artrópodos en general) comparten el primer lugar con un 27%; seguidos de las especies omnívoras (gran variedad de alimento) con el 18%; las frugívoras (se alimentan de frutos) con el 14%; mientras que las granívoras (se alimentan de semillas) representan el 9%; y, finalmente en el último lugar con el 5% se ubican las rapaces (se alimentan de presas).

**Gráfico 36:** Composición gremial de las especies registradas en Cuncay.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los grupos tróficos constituyen uno de los aspectos ecológicos más significativos a tener en cuenta en el estudio de cualquier sistema biológico (Reales *et al.,* 2009). Un grupo funcional o gremio puede ser considerado como un subgrupo de la comunidad, en el cual los individuos utilizan recursos similares de una manera semejante (Root, 1967). Es así que el análisis de los hábitos alimenticios o gremios, permite conocer las especies que habitan en

una misma zona y que se encuentran estrechamente relacionadas con los recursos disponibles en los hábitats.

#### 2.5.5.1.2 Especies Considerables

Algunas especies presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación, como por ejemplo el grado de amenaza o un rango de distribución restringido (Franco *et al.,* 2009). Convirtiendo a estas especies en importantes objetos de conservación, que requieren de medidas especiales de manejo. En base a esto, en la zona evaluada se registró una especie Endémica según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al.,* (1998). No se registraron especies bajo ningún nivel de Amenaza nacional (Granizo *et al.,* 2002) ni internacional (BirdLife, 2004); sin embargo, se registró una especie migrante Austral según Ridgely & Greenfield (2013).

**Tabla 13:** Especies Endémicas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al.,* (1998) y migratorias según Ridgely & Greenfield (2001).

| Nombre en Latín | Nombre común | Endemismo Ridgely & Greenfield (2001) | Endemismo Stattersfield *et al.* (1998) | Migrantes Ridgely & Greenfield (2001) |
|---|---|---|---|---|
| *Coeligena iris* | Frentiestrella Arcoiris | Sierras del Suroeste | Andes Centrales del Sur | |
| *Notiochelidon cyanoleuca* | Golondrina Azuliblanca | - | - | Migrante Austral |

Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*) es una especie bastante común o común localmente en las fronteras montañosas forestales, bosques secundarios, zonas arbustivas e incluso áreas agrícolas en las zonas subtropicales y templadas superiores de la provincia del Azuay (Ridgely & Greenfield, 2001). En cuanto a la Golondrina Azuliblanca (*Notiochelidon cyanoleuca*), que es considerada como una especie migrante, hay que indicar que en especial al Este de los Andes es en dónde ocurren especies migratorias; mientras que hacia el Occidente varias de estas especies se muestran como residentes (Ridgely & Greenfield, 2001). En base a este postulado, es probable que los individuos registrados de esta especie sean residentes del área de estudio.

**Foto 8:** Especies de aves registradas en la zona de Cuncay.

Tangara montana ventriescarlata (*Anisognathus igniventris*)

Colacintillo colinegro (*Lesbia nuna*)

#### 2.5.5.1.3 Mastofauna

La metodología ha sido diseñada para obtener la riqueza y abundancia de las especies presentes en el área de estudio; para lo cual se han aplicado registros directos (micromamíferos voladores) e indirectos (meso y macromamíferos), para de esta forma identificar las especies de este grupo.

Para los *Micromamíferos Voladores (murciélagos):* Se han estudiado mediante el uso de 2 redes de niebla de 6 m. Estas redes han sido colocadas al azar en lugares apropiados (quebradas, bordes de bosque y senderos), las que han servido para la captura de estos animales. De cada murciélago capturado se han registrado los siguientes datos: número de ejemplar, posición geográfica con Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), condición reproductiva, colección de exoparásitos y medidas somáticas convencionales, como: sexo, peso en gramos, largo total (LT), largo de la cola (LC), largo pata trasera (LP) y largo oreja (LO) en mm., para los cuales se ha empleado una regla de precisión (Wilson *et al.,* 1996).

Con respecto a los *Mesomamíferos (grandes roedores y pequeños carnívoros) y Macromamíferos (ungulados y grandes carnívoros):* Se han establecido transectos lineales en senderos ya señalados a orillas de quebradas (1 m a cada lado del transecto), donde por medio de registros indirectos se contaron y catalogaron todos los rastros observados (huellas, olores, residuos de alimentos, cadáveres, madrigueras, rasguños, pelos, vocalizaciones y la observación de animales que se considera como un registro indirecto por el azar que este evento significa. Los rastros fueron anotados tomando datos de medidas morfométricas, dirección, edad del rastro, posición geográfica (GPS) y especie (Wilson *et al.,* 1996).

Todas las especies han sido identificadas y clasificadas mediante claves dicotómicas y laminas de huellas y rastros (Albuja, 1999; Emmons y. Feer, 1999; Navarro y Muños, 2000; Tirira, 2007, Albuja, 2011).

Para la determinación de los registros de campo, se colocaron las redes de niebla en sitios estratégicos debidamente georeferenciados, de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla 14:** Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna.

| Código | Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84) | | Altitud m.snm |
|---|---|---|---|
| Red 1 | 735993 | 9668949 | 2989 |
| Red.2 | 735815 | 9667696 | 3140 |

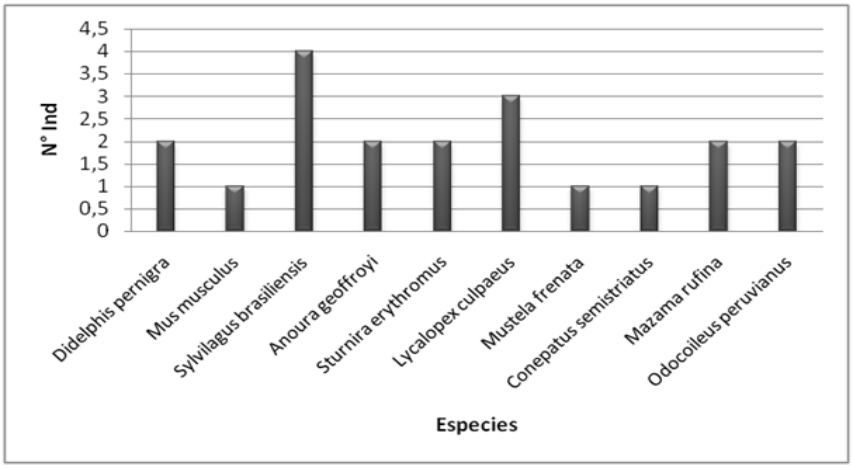
### 2.5.5.1.3.1 Riqueza

Con relación a este componente, se han registrado 10 especies de mamíferos pertenecientes a 8 familias y 6 órdenes. El orden de los carnívoros presenta 3 familias, el resto de órdenes solo registran una. La familia con mayor número de especies es Phyllostomidae con 2 especies; el resto con una sola especie.

**Riqueza Específica (S)**

Este parámetro se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001). La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Feinsinger, 2004). El número total de especies obtenido por el censo de la comunidad asciende a 10 especímenes.

**Gráfico 37:** Número de individuos según la especie, presentes en Cuncay.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Para el análisis de la riqueza específica se ha empleado el Índice de Diversidad de Margalef que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1998). La zona de Cuncay, está representada con un valor de 3,004 considerándose de diversidad media con respecto a otras localidades.

**Tabla 15:** Riqueza de Mastofauna en la zona de Cuncay

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común y/o Local |
|---|---|---|---|
| **Didelphimorphia** | **Didelphidae** | *Didelphis pernigra* | Zariguella / Zorro |
| **RODENTIA** | **Muridae** | *Mus musculus* | Ratón |
| **LAGOMORPHA** | **Leporidae** | *Sylvilagus brasiliensis* | Conejo |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Anoura geoffroyi* | Murciélago |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Sturnira erythromus* | Murciélago peludo |
| **CARNIVORA** | **Canidae** | *Lycalopex culpaeus* | Lobo de Páramo / Raposo |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CARNIVORA** | **Mustelidae** | *Mustela frenata* | Comadreja Andina / Chucurillo |
| **CARNIVORA** | **Mephitidae** | *Conepatus semistriatus* | Zorrillo / Añas |
| **ARTIODACTILA** | **Cervidae** | *Mazama rufina* | Yamala |
| **ARTIODACTILA** | **Cervidae** | *Odocoileus peruvianus* | Venado de Cola Blanca |

**Abundancia**

Para determinar la diversidad alfa se utilizó los índices de abundancia e índices de equidad. Estos toman en cuenta el valor de importancia de cada especie; además consideran el número total de especies en la comunidad (Moreno, 2001). Para analizar la abundancia relativa se utilizó un índice de dominancia que analizan la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies; así también los índices de equidad expresan la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001; Feinsinger, 2004).

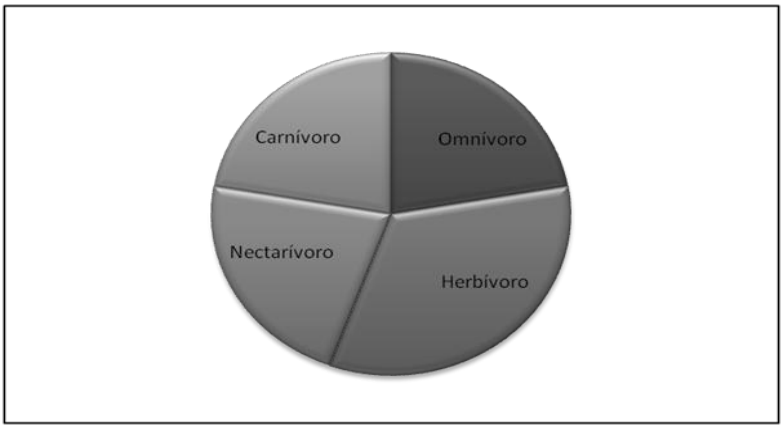
En la zona evaluada, se han obtenido valores medios de (0,959), con relación a otros sitios muestreados.

Así mismo, el cálculo de estos dos índices de estructura que representan la abundancia proporcional indica que la zona de “Cuncay” tiene un valor de 3,004 que representa una superior diversidad con relación a otras localidades estudiadas bajo las mismas condiciones.

**Aspectos Ecológicos y Preferencias de Hábitat**

Las especies registradas son las típicas del piso zoogeográfico Templado y Altoandino (Albuja, 2001). En el área de influencia se pueden clasificar a los mamíferos en cuatro grupos alimenticios; por lo que el gremio que presentó el mayor número de especies son los Herbívoros con un 34%; seguido por Omnívoros, Nectarívoros y Carnívoros con 22%.

**Gráfico 38:** Gremios alimenticios de las especies registradas en Cuncay.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.5.1.4 Especies de mastofauna Endémicas y Amenazadas

Luego de los resultados obtenidos, se ha determinado que en la zona no se han registrado especies Endémicas.

Según las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) a nivel nacional asignada para las especies, en el área se han identificado dos especies con Amenaza, lo que corresponde al 20% del total de especímenes evaluados.

**Tabla 16:** Lista de especies con algún rango de Amenaza. UICN - EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación Menor, DD: Datos Insuficientes.

| Especies | Estatus Nacional |
|---|---|
| *Coendou quichua* | VU |
| *Mazama Rufina* | NT |

### 2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB)

El IVB se ha obtenido en base a los parámetros de Diversidad, Endemismo y Amenazas de los diferentes grupos evaluados. La escala de valores asignados a los criterios es de 1 a 3; siendo 3 el valor que corresponde a los sitios que presentan mayor importancia en función de los criterios escogidos (Diversidad, Endemismo y Amenazas), y 1 a los que presentan situaciones comunes o de menor relevancia.

**Tabla 17:** Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados

| ZONAS DE VIDA | FLORA | | | MASTOFAUNA | | | AVIFAUNA | | | HERPETOFAUNA | | | PUNTAJE | ORDEN DE PRELACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D | E | A | D | E | A | D | E | A | D | E | A | | |
| Cuncay | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 20 | Bajo |

D= Diversidad
E= Endemismo
A= Amenazas

3= Importancia Alta
2= Importancia Media
1= Importancia Baja

La APM muestra una significativa intervención antrópica que ha reducido la biodiversidad de flora y fauna.

## 2.6 RECURSOS TURÍSTICOS

Fundamentalmente la zona se caracteriza por la predominancia del ecosistema de Bosque Nativo intervenido, cuya importancia socioambiental se fundamenta en la provisión de Servicios Ambientales, la regulación del ciclo hidrológico y lo que debe resaltar en este aspecto es la calidad paisajística que puede ser observada y valorada por los habitantes del sitio y quienes se aventuren a visitar este tipo de ecosistemas.

En este ámbito, para la identificación y georeferenciación de senderos y sitios estratégicos se han empleado herramientas como son los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), con el Sistema de Coordenadas UTM referidas al Datum de mapa WGS84; por lo que al respecto, la clasificación de los Sitios Naturales, ha sido efectuada según el manual del MINTUR.

**Tabla 18:** Clasificación de los Recursos Turísticos en la zona de "Cuncay", parroquia de Santa Ana.

| Categoría | Tipo | Subtipo | Atractivos |
|---|---|---|---|
| Recursos Naturales y paisajísticos | Atractivos Montaña | Cordillera | Bosque Nativo de Cuncay |

Fuente: Adaptado del Manual para la Clasificación de Atractivos Turísticos del MINTUR

### 2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales

#### 2.6.1.1 Bosque Nativo de Cuncay

**Ubicación:** Alrededor de toda el área se pueden encontrar parches de Bosque Nativo intervenido, y es así que específicamente en las coordenadas (736714, 9668146), a una elevación de 3180 m.snm, se tiene una mejor visibilidad de la composición florística, así como de la cobertura y uso de la tierra.

**Foto 9:** Vista de ecosistema de Bosque Nativo, Cuncay (Santa Ana)

Fuente: Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Se puede llegar a la zona por la vía San Bartolomé-Sigsig, luego a la altura de las coordenadas (735600, 9667887) se ingresa cerca de los límites parroquiales entre Santa Ana y Quingeo, esto representa una distancia de recorrido de alrededor de 1,6 Km. Existe otra entrada continuando por la vía principal, hasta la entrada del sector de la Libertad, desde allí el trayecto es por los senderos que normalmente los dueños de los predios emplean para las actividades de pastoreo, para lo cual se necesita recorrer una distancia de 2,2 Km., sitio donde se puede divisar ampliamente la composición florística del área.

**Estado actual:** Las formas distintas de intervención antrópica están ocasionando un deterioro de los recursos, especialmente la flora que hasta cierto punto constituyen los hábitats de la fauna del sitio. A pesar de esto se pueden observar parches de vegetación nativa, que forma un contraste con los pastizales naturales.

**Descripción del atractivo:** La zona puede resultar ideal para disfrutar de una caminata al interior del Bosque Nativo, situación que puede ser aprovechada para fotografiar el paisaje, así como diferentes especies de plantas nativas y alguna especie de aves y mamíferos que merodean el sitio.

# CAPÍTULO III

## 3. Zonas de vida de las APM

El ámbito ecosistémico donde se emplaza el área estudiada se analizó a partir de los trabajos de Sierra (1999) y el Ministerio del Ambiente (Báez *et al.*, 2010) como marco para comprender su dinámica. Así, se ha podido identificar que se considera una zona de vida tanto para Sierra (1999) como para Báez *et al.,* (2010). Para el primero de los autores la zona de vida se la nombra como Matorral Húmedo Montano; mientras que para el siguiente autor la denominación es de Matorral Espinoso Tumbesino Andino.

### 3.1 Matorral Húmedo Montano (Sierra, 1999)

Comprende a los valles relativamente húmedos entre 2000 y 3000 m.snm que se encuentran en el callejón interandino. La vegetación original está en su mayor parte destruida y ha sido reemplazada por cultivos y por bosques de *Eucalyptus globulus*. Los remanentes de vegetación original se encuentran generalmente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles. Los matorrales o los pequeños remanentes de bosques naturales pueden presentar una composición de especies distintas entre distintas localidades, dependiendo del grado de humedad y el tipo de suelo. En Azuay, *Oreopanax avicenniifolius* es frecuente. A diferencia de lo que ocurre en los valles del Norte, se pueden encontrar especies de tierras bajas junto a especies andinas. Las cadenas montañosas bajas ofrecen condiciones particulares para que puedan darse estas situaciones.

### 3.2 Matorral Espinoso Tumbesino Andino (Báez *et al.,* 2010)

Este sistema se ubica en quebradas y sitios de difícil acceso. Se encuentra en valles interandinos secos y laderas occidentales. Ombroclima pluvial a pluviestacional mesotropical a supratropical inferior húmedo a subhúmedo. Se distribuye altitudinalmente en rangos desde los 1900 a 2200 m.snm y desde 2900 a 3100 m.snm. Se caracteriza por ser de carácter sucesional, donde los bosques húmedos montanos han sido sustituidos por cultivos entre los cuales quedan estos remanentes formados por una vegetación arbustiva alta y compuesta de un conjunto característico de especies andinas, entre ellas muchas espinosas dosel muy abierto 5 m aproximadamente y sotobosque arbustivo de hasta 2 m.

# CAPÍTULO IV

## 4. PLAN DE MANEJO

### 4.1 Visión

En el APM de “Cuncay”, se ha implementado un modelo de ordenamiento del territorio basado en la definición de zonas potencialmente homogéneas, que albergan ecosistemas naturales diversos; y además se promueve el uso racional de los recursos y los Servicios Ambientales, favoreciendo el desarrollo socioeconómico equitativo, sostenible y sustentable de la población de las comunidades beneficiarias.

### 4.2 Misión

Promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, aplicando el PMI con sus respectivas normativas y políticas de conservación, las que además se hallan articuladas al modelo del PODT del cantón Cuenca.

### 4.3 Horizonte del Plan

En este ámbito se ha considerado al PMI como un proceso social, ambiental e institucional a largo plazo, que comprende un horizonte general orientado a la conservación de los recursos naturales e integridad ecológica que caracteriza a las APM, las mismas que se encuentran vinculadas al desarrollo sustentable-sostenible de la población beneficiaria. Para este caso es necesario considerar alianzas estratégicas con actores diversos, especialmente de instituciones que aporten a la consecución de la visión del Plan.

En virtud de lo expuesto, se considera que el PMI tendrá una duración de aproximadamente 15 años, periodo en el cual se deberán conseguir el cumplimiento de los objetivos y metas propuestos; sin embargo no se descarta la posibilidad de que sea reajustado ó reformulado en función del tiempo y de las circunstancias.

### 4.4 OBJETIVO GENERAL

Asegurar la conservación de la integridad ecológica a través del uso sostenible de los recursos naturales y el ordenamiento de las actividades productivas en el territorio, para la contribución en el mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria.

#### 4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la situación actual de los recursos naturales, en los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del la zona de Cuncay.

- Identificar y delimitar unidades de manejo homogéneas, en función de sus potencialidades y limitaciones técnicas, sociales y ambientales.
- Promover la cooperación de las instituciones locales y nacionales para el intercambio de experiencias y apoyar al cumplimiento de los propósitos del Plan.
- Motivar la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes en la gestión para la difusión sobre la importancia socioeconómica que representan las APM.
- Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que contribuyan al incremento de la productividad en la zona.
- Incentivar el desarrollo del conocimiento técnico-científico interdisciplinario, para que sea aplicado al manejo y conservación de los ecosistemas naturales y su biodiversidad.

## 4.5 ZONIFICACIÓN

### 4.5.1 Criterios

Para la delimitación de las áreas homogéneas se han empleado aspectos de carácter legal, social, técnico y ambiental; por lo que se ha enfatizado en la parte técnica y social, como bases para lograr la sostenibilidad del estudio.

**Técnicos:** Estos se basan en el análisis de la cobertura vegetal y la clasificación topográfica, por medio de la derivación de las respectivas pendientes. Por un lado la topografía ha sido considerada debido a su importancia en la determinación del grado de erosión del suelo; cuando mayor es el ángulo y la longitud de la pendiente de la tierra mayor será la erosión del suelo. Además las áreas con pendientes pronunciadas o escarpadas desarrollan perfiles poco profundos, lo cual reduce la aptitud de la tierra para el desarrollo de actividades agropecuarias.

Por otra parte la situación de la vegetación de un determinado lugar depende de muchos factores, entre ellos la altitud, drenaje, tipos de uso de la tierra; determinando también el grado de afectación y/o conservación a causa de las actividades antrópicas.

**Sociales:** La importancia de este parámetro radica en la búsqueda de la participación activa de los beneficiarios/as, a partir del levantamiento de la información, lo que conlleva hasta cierto punto a garantizar la sostenibilidad de la ejecución del Plan. Así también se trata de alcanzar la misión y visión del PMI, como partes esenciales para el Desarrollo Local del territorio.

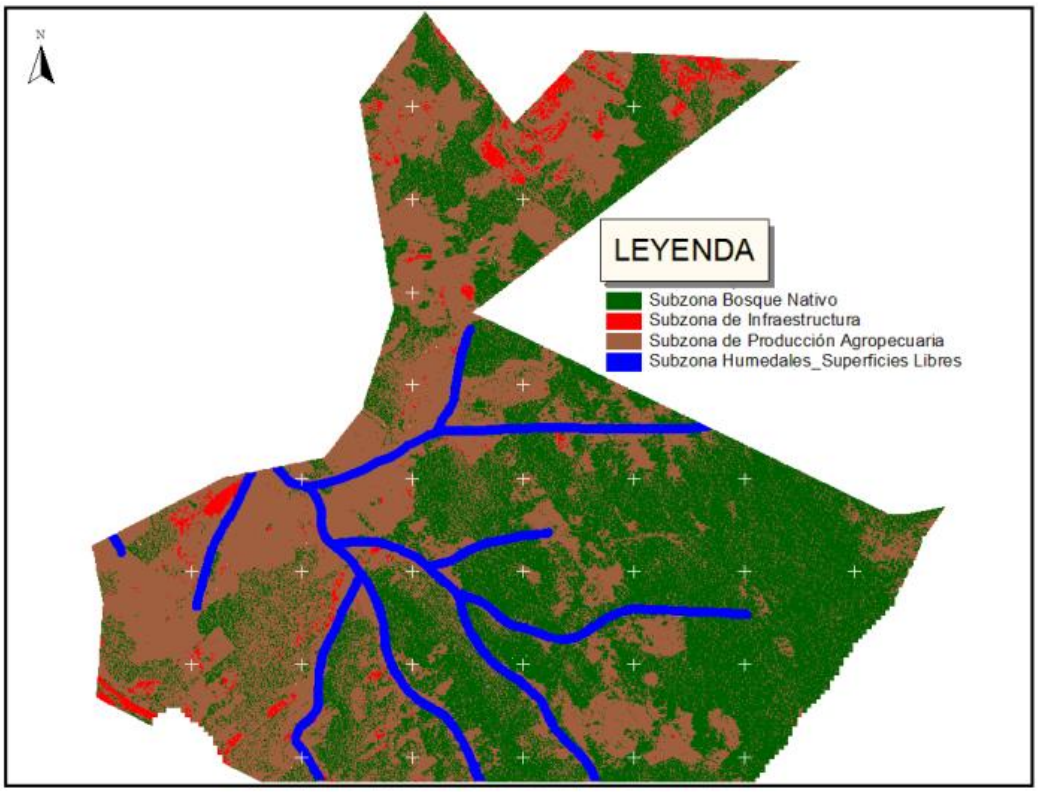
En cambio los aspectos legales y ambientales, se encuentran estipulados en normativas y leyes que rige el Estado, correspondiendo a las instituciones y autoridades competentes su difusión, con la finalidad de facilitar la aplicación en la zona a intervenirse, así como de sus habitantes en general.

## 4.6 CATEGORIAS

Se ha empleado la Norma 039 propuesta por el MAE, la cual en el capítulo II Plan de Manejo Integral, artículo 7, define para la elaboración de los PMI, unidades de manejo con características y objetivos especiales. En este sentido al aplicar esta Norma, la delimitación de áreas homogéneas en el predio de “Cuncay” ha resultado en tres zonas: Zona de Protección Permanente (ZPP), Zona de Otros Usos (ZOU) y la Zona para Manejo de Bosque (ZMB)

Una vez definidas las zonas, estas han sido subdivididas en subzonas de manejo, las que contienen potencialidades y limitantes respecto a su uso; es decir los productores tendrán a disposición las áreas ya sea para fines productivos, de conservación o de restauración de las funciones ecológicas, principalmente en aquellas áreas que han sido sometidas a fuertes presiones antrópicas.

**Figura 7:** Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para la zona Cuncay.

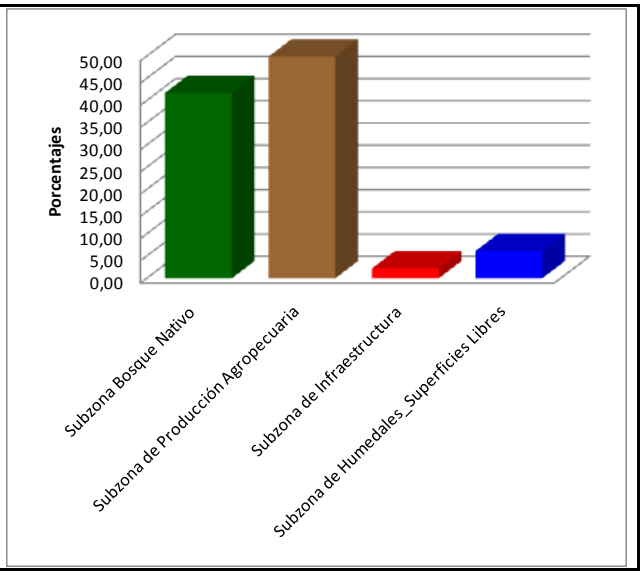



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Con relación a las zonas, la Zona de Otros Usos (ZOU) alcanza la mayor superficie, con un total de 79,55 hectáreas, lo que representa al 52,12% de la superficie analizada; seguidamente se halla la Zona de Bosque Nativo (ZMB), que incluye únicamente a la vegetación nativa del área, llegando a obtener una extensión de 63,71 hectáreas, lo que corresponde al 41,74% del área total. La Zona de Protección Permanente (ZPP) involucra a los cursos de agua o superficies libres, por lo que consigue una extensión de 9,36 hectáreas, con apenas el 6,13%.

**Tabla 19:** Resumen de resultados de zonificación para el predio de Cuncay.

| ZONA | Subzona | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| Zona para Manejo de Bosque (ZMB) | Subzona Bosque Nativo | 63,71 | 41,74 |
| Zona para Otros Usos (ZOU) | Subzona de Producción Agropecuaria | 76,16 | 49,90 |
| | Subzona de Infraestructura | 3,39 | 2,22 |
| Zona de Protección Permanente (ZPP) | Subzona de Humedales_ Superficies Libres | 9,36 | 6,13 |
| **TOTAL** | | **152,62** | **100,00** |




### 4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP)

Específicamente esta zona incluye a las áreas a lo largo de los ríos, o de cualquier curso de agua permanente, por lo que considera el nivel más alto de las aguas en la época de creciente, en faja paralela a cada margen.

#### 4.6.1.1 Subzona de Humedales_Superficies Libres [ZPP_SzH(sl)]

La superficie de la zona alcanza una extensión de 9,36 hectáreas, lo que corresponde al 6,13% de la superficie evaluada. Especialmente hace referencia a los cursos de agua y vertientes que se originan en el bosque nativo y descienden formando quebradas de aporte para las microcuencas que se encuentran en la zona (ver foto 10).

El **objetivo** de la zona es precautelar las condiciones naturales de los ecosistemas acuáticos; además cumple la función de dotar de Servicios Ambientales, especialmente el recurso hídrico en calidad y cantidad.

**Foto 10:** Subzonas de superficies libres.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La investigación científica en cursos de agua, para lo cual se solicitará el permiso de prospección al Ministerio del Ambiente.
- La promoción de campañas de sensibilización y educación ambiental, que incidan directamente en la reducción de la contaminación de los cuerpos de agua.
- La implementación de estrategias de limpieza de los cauces, que estaría a cargo de las autoridades e instituciones ambientales con competencia en el área.
- El mantenimiento y/o enriquecimiento de la vegetación de ribera, a fin de reducir los indicios de alteración en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.

Acciones condicionadas:

- La eliminación de desechos de aguas servidas por medio de redes de alcantarillado o estructuras similares, para el caso de las áreas vulnerables a los asentamientos humanos, con lo cual se evitaría que los desechos sean arrojados directamente a los cauces.
- Las actividades concernientes a la recreación, ecoturismo; además de ser el caso, la pesca artesanal y el abastecimiento de agua para instalaciones piscícolas sostenibles, las que deberán contar con un sustento de viabilidad técnica, económica y ambiental.

Acciones prohibidas:

- La alteración y/o contaminación de los ecosistemas acuáticos, a través de intervenciones directas en los cauces ó mediante evacuaciones de productos peligrosos o pesticidas de categoría Ib (franja roja).

- La contaminación del agua con desechos inorgánicos (plásticos, fundas, botellas), debido a que no solo son contaminantes, sino también ocasionan obstrucción de los cauces.

### 4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB)

Concierne al área cubierta de vegetación natural, la misma que ocupa lugares de mediana y fuerte pendiente. Esta unidad vegetal se refiere a los bosques y chaparros que están permaneciendo fuera de intervenciones antrópicas severas y que conservan una amplia variedad de especies. Se encuentran predominando los arbustos de hasta 3 m de altura, con una gran cantidad de hojarasca en el suelo.

Se desataca también la importancia socioambiental del ecosistema, por la provisión de Servicios Ambientales, la regulación del ciclo hidrológico; así también el dosel representa un hábitat importante para el desarrollo de especies de aves y mamíferos susceptibles a la fragmentación del ecosistema.

#### 4.6.2.1 Subzona de Bosque Nativo (ZMB_SzN)

Esta zona ocupa un área de 63,71 hectáreas, lo que corresponde al 41,74% del total de la superficie evaluada. Las temperaturas promedio se encuentran comprendidas entre valores de 8,8 a 11 ºC, lo que denota la predominancia de climas fríos y vientos fuertes. La vegetación nativa presenta diferentes especies de arbustos y árboles, de estas algunas de ellas han alcanzado el más alto Valor de Índice de Importancia, como es *Weinmannia fagaroides* Kunth; seguida por *Badilloa salicina* (Lam.) R.M. King & H. rob. y *Hedyosmum cumbalense* H. Karst (ver foto 11).

Uno de los parámetros ambientales que incide en la modificación de los bosques andinos es la altitud; en vista de esta variante, se puede observar un desarrollo natural de los bosques, con lo que se conforman ecosistemas variados, que contribuyen a la gran oferta de Servicios Ambientales, que van desde la regulación de caudales y el rendimiento hídrico, hasta escenarios de belleza escénica incomparable. Esto hace que este tipo de vegetación se considere como ambientes de alta energía y abundancia de agua, en forma de complejas redes hídricas que drenan hacia las zonas bajas y medias de las cuencas, donde se asienta gran parte de la población beneficiaria.

Por otra parte los grupos de suelos predominantes, según la Base de Referencia Mundial (*WRB*) pertenecen a los Ferralic Umbrisol, que son perfiles con un horizonte oscuro,

profundo y con un alto contenido de materia orgánica; además de una baja actividad microbiológica debido principalmente a la acidez, la misma que tiene valores de pH menores a 5,5. Estas características hacen que el cambio en el uso sea un agravante para ocasionar alteraciones en sus propiedades hidrofísicas, reduciéndose la capacidad de retención de humedad; por lo indicado las mejores alternativas de manejo consisten en mantener la cubierta vegetal nativa, a su vez en las áreas intervenidas deben establecerse sistemas agroforestales que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos.

El **objetivo** de esta zona es conservar y proteger los recursos hídricos, florísticos y faunísticos; además de las funciones de dotación de Servicios Ambientales, regular el ciclo hidrológico y mantener la calidad paisajística.

**Foto 11:** Presencia de vegetación nativa en el área de Cuncay.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La ejecución de planes de protección y recuperación de especies en peligro de extinción, amenaza o vulnerabilidad, así como mecanismos técnicos y jurídicos para controlar e impedir la introducción de especies exóticas en áreas de importancia ecológica.
- El ejecución de programas de investigación y monitoreo ambiental, que incentiven el conocimiento de la hidrología de los bosques altoandinos, con lo cual se puedan obtener bases técnicas para justificar la conservación y restauración de los ecosistemas intervenidos.
- La promoción y ejecución de proyectos de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), para motivar el buen uso y protección de los bosques nativos.
- La recuperación de la vegetación nativa intervenida, a través de intervenciones silviculturales y de reforestación.

- La ejecución de convenios de cooperación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), por los cuales los beneficiarios/as podrán recibir un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

Acciones condicionadas:

- El aprovechamiento no sostenible de posibles especies de plantas clasificadas como medicinales, y que además hayan sido catalogadas en estado Endémico ó de Amenaza.

Acciones prohibidas:

- La reducción de masas forestales existentes, así como la destrucción de cercas vivas y cortinas vegetales rompevientos, que son utilizadas por la fauna para el tránsito, como hábitat y alimentación.
- El cambio en el uso del suelo, ya sea para pastos o cultivos, por la razón de que se producen alteraciones significativas en el régimen hidrológico de las microcuencas.
- La cacería, recolección, captura, transporte y tráfico de animales que se desarrollen en este tipo de ecosistemas y hábitats.
- La tala de la vegetación nativa para el aprovechamiento de la madera, ya sea para fines comerciales o de construcción.

### 4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU)

En esta zona se encuentran las diferentes áreas que han sido intervenidas para el estabelecimiento de pastos naturales y cultivados; además de las edificaciones, vías e infraestructura que se encuentren al interior del predio. Los pastizales están representados por especies de holco (*Holcus lanatus*), trébol (*Trifolium repens*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y en menor porcentaje rye grass (*Lolium multiflorum*) y pasto azul (*Dactylis glomerata*).

Esta situación amerita la importancia del área como fuente de autosustento de las familias que mantienen parcelas productivas, las que aportan de alguna manera al mejoramiento de la economía familiar, por lo que es importante el aprovechamiento sostenible de los recursos en un ambiente de equilibrio entre los habitantes y el APM.

#### 4.6.3.1 Subzona de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa)

Esta subzona tiene una superficie de 76,16 hectáreas, lo que representa al 49,90% del total de la zona evaluada. El rango altitudinal se encuentra entre los 3000 a 3220 m.snm, por lo

cual las temperaturas promedio oscilan con valores mínimos de 9,6 y máximos de 11,2 ºC (ver foto 12).

Las condiciones edafológicas integran a los grupos de suelos Ferralic Umbrisol, perfiles que se caracterizan principalmente por su alto contenido de materia orgánica y la acidez (pH de 4,5); esta última propiedad tiende a restringir el uso agrícola y pecuario, en vista de que varios de los cultivos no toleran la acidez, razón por la cual es necesario la corrección de esta anomalía mediante la incorporación de enmiendas calcáreas.

La vegetación predominante son los pastizales, que contribuyen al desarrollo de sistemas de crianza de ganado bovino, equino y ovino. En este sentido, el componente pecuario es el que alcanza gran importancia en el área, en vista de que de una u otra forma aporta al desarrollo de la economía de las familias asentadas en este territorio.

El **objetivo** de la zona es garantizar la seguridad alimentaria de las familias beneficiarias, mediante el manejo sostenible de los recursos naturales y el ordenamiento del territorio.

**Foto 12:** Área de pastizales naturales y cultivados, Cuncay.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Propiciar el sistema agroforestal, que constituye asociaciones diversas de árboles, arbustos y cultivos, sobre todo en terrenos entre el 30 al 50% de pendiente.
- El establecimiento de sistemas de producción agrícola y de crianza, con enfoque sostenible-sustentable, para garantizar la integridad de los ecosistemas del área.
- La capacitación y la asistencia técnica que incentiven la obtención de mejores índices de producción y productividad, con énfasis en el aprovechamiento sostenible de los recursos.

- El empleo de sistemas de riego presurizados que incidan en la optimización del recurso hídrico, además de la reducción de los efectos erosivos y la pérdida de la fertilidad natural de los suelos.

- La promoción y difusión sobre la importancia ambiental de la APM, por medio del empleo de materiales divulgativos y la señalización, que indiquen a propios y visitantes las potencialidades y/o limitaciones sociales, técnicas y ambientales del área.

- El establecimiento de programas y proyectos a nivel de finca, aprovechando los recursos locales, a fin de reducir la entrada de insumos externos que no solo elevan los costos, sino también suelen afectar la salud de los ecosistemas.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías carrozables existentes, para lo cual se deberá contar con los estudios técnicos y de impacto ambiental, los que se regirán en las normativas ambientales vigentes, además de ser aprobados por las autoridades competentes.

- La ampliación de senderos y/o caminos preexistentes que coadyuven en la conexión interna de la zona, y que faciliten el traslado de insumos y materiales hacia las unidades de producción; así mismo se deberá contar con los permisos correspondientes emitidos por los organismos competentes.

Acciones prohibidas:

- La expansión de las áreas agrícolas actuales, sobre terrenos de bosque y otra vegetación leñosa, terrenos con pendientes mayores al 50%, y áreas de alto valor ecológico.

- El pastoreo de ganado vacuno y equino sobre terrenos con pendientes mayores al 50%, sobre áreas protegidas, y de alto valor ecológico como: áreas de bosque y chaparros con especies nativas y sobre márgenes de protección de ríos y quebradas.

- El empleo de productos y/o plaguicidas considerados peligrosos para la salud de las personas y los ecosistemas en general, como son aquellos de categoría Ib o franja roja.

- El establecimiento de urbanizaciones y/o asentamientos humanos masivos, ocasionando fuertes presiones al suelo, la reducción de las áreas productivas y por consiguiente expansiones hacia sitios de vegetación nativa.

### 4.6.3.2 Subzona de Infraestructura (ZOU_SzIn)

Esta subzona tiene una extensión de 3,39 hectáreas, lo que corresponde al 2,22% de la superficie evaluada. El rango de elevación oscila entre los 3000 a 3160 m.snm, esto ocasiona también la predominancia de temperaturas bajas, las mismas que alcanzan valores mínimos de 10 ºC y máximas de 11,2 ºC. Básicamente el área involucra a las infraestructuras que se han edificado al interior del territorio, como son las viviendas temporales, senderos y aperturas de vías (ver foto 13).

El **objetivo** de esta área es promover el ordenamiento respecto al establecimiento de edificaciones e infraestructuras, las que deberán construirse técnicamente y estar ubicadas en lugares apropiados y fuera de riesgos geológicos, de tal manera que brinden las seguridades del caso, además de evitar daños y/o alteraciones debido a la activación de fenómenos naturales.

**Foto 13:** Infraestructura de viviendas en la zona de Cuncay.

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La dotación de servicios básicos, como la evacuación de aguas servidas, para el caso de nuevas edificaciones, a fin de evitar la contaminación de cuerpos y cursos de agua.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías existentes, especialmente hacia las áreas identificadas como vulnerables física y ambientalmente, como son en pendientes escarpadas, y áreas de bosque nativo, que son ecosistemas que encierran una diversidad de flora y fauna silvestre.

Acciones prohibidas:

- La contaminación de las fuentes de agua y demás áreas naturales, con desperdicios y desechos orgánicos, los que ocasionan alteraciones en la calidad y salud de los ecosistemas.

# CAPÍTULO V

## 5. PROGRAMAS Y PROYECTOS

### 5.1 Programa de Producción Agropecuaria

Los resultados de diagnóstico evidencian los diferentes usos de suelo al cual se halla sometido el territorio, siendo en este caso las actividades agrícolas y pecuarias las que prevalecen y de alguna manera aportan al desarrollo socioeconómico de la zona. Los pastizales naturales y cultivados sirven de base para el establecimiento de sistemas de crianza, de los que prevalecen los bovinos.

Esta información ha servido para determinar líneas de acción encaminadas al mejoramiento de los sistemas de producción a nivel de hatos y parcelas productivas, de tal modo que exista una interrelación entre el aprovechamiento óptimo y la conservación de los recursos naturales.

#### 5.1.1 Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes del APM, a través del incremento de la producción y productividad sostenibles, para lograr un uso eficiente de los recursos naturales.

#### 5.1.2 Objetivos específicos

- Incorporar la política de conservación y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, para garantizar la seguridad alimentaria de la población beneficiaria.
- Incentivar la tecnificación agropecuaria, por medio de estrategias de capacitación, investigación y asistencia técnica, aplicables a las condiciones del entorno territorial.
- Articular el Plan de Manejo a la propuesta del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Cuenca, para mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales, físicos y socioeconómicos.
- Diversificar la producción agropecuaria, para incrementar los índices de productividad y su contribución en la mejora de las condiciones socioeconómicas de los habitantes de las APM.

#### 5.1.3 Estrategias

- Establecer calendarios de planificación productiva, los mismos que se basarán en parámetros de oferta y demanda en los mercados locales y nacionales.

- Crear valor agregado y nuevas iniciativas de comercialización para la producción que busque captar la demanda de nuevos mercados.
- Fomentar una producción en calidad y cantidad, a través de mecanismos de competitividad en el mercado.
- Fortalecer y crear nuevos conocimientos locales, por medio de la aplicación de estrategias de sostenibilidad social, técnica y ambiental aplicables al entorno.

### 5.1.4 Periodo de ejecución

Este programa tendrá una duración mínima de cinco años, periodo que servirá también para evaluar los resultados alcanzados para el componente agropecuario, y los beneficiarios/as que están desarrollando este tipo de actividades.

### 5.1.5 Proyectos del programa

Se han identificado y desarrollado proyectos productivos, a nivel de perfil y de factibilidad, los mismos que aportarían al aprovechamiento sostenible de los recursos; además de mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria.

## 5.2 Programa de Desarrollo Comunitario y Educación Ambiental

En la actualidad, la tendencia en el manejo de las áreas protegidas es incorporar a las poblaciones humanas de alguna manera en la gestión de manejo. Esta situación además de ser una realidad, es una necesidad, en vista de que la mayor presión hacia los recursos naturales de estas áreas provienen de los grupos humanos, quienes paulatinamente invaden las tierras ya sea con fines de aprovechamiento agropecuario o para expansiones urbanísticas, lo cual en la mayoría de los casos dificulta la aplicación de las normativas ambientales para detener este proceso.

Por lo expuesto, este programa trata de convertirse en una herramienta de interrelación entre el APM y las poblaciones directamente beneficiarias y las que viven en los alrededores. Esta interrelación debe producirse en dos directrices: la primera es por medio de la concienciación sobre las amenazas y problemas que están enfrentando las APM, y cuál sería el accionar de las poblaciones para reducir estas amenazas; la segunda vía, es procurar trabajar en el campo de la educación ambiental directamente con los miembros de las comunidades para lograr la concienciación-sensibilización ambiental, y sean éstos quienes se encarguen de precautelar sus territorios y los recursos asociados a ellos.

### 5.2.1 Objetivo general

Lograr el apoyo de los habitantes de las comunidades locales en el manejo y conservación de las APM, mediante la implementación de estrategias de sensibilización ambiental.

### 5.2.2 Objetivos específicos

- Difundir a la población en general la biodiversidad del área, y su importancia socioambiental para las presentes y futuras generaciones.
- Promover un cambio de actitud positiva por parte de las personas directa e indirectamente beneficiarias, con la finalidad de mantener la integridad biológica de la APM en el marco del desarrollo sustentable.
- Fomentar la sensibilización ambiental por parte de los habitantes al interior del área y zonas aledañas, mediante procesos de difusión e información sobre temas de investigación, educación y monitoreo ambiental.
- Proteger la biodiversidad ecosistémica, por medio de la implementación de proyectos de investigación científica, y la aplicación de las normativas de la zonificación.

### 5.2.3 Estrategias

- Incentivar el cambio de actitudes y comportamientos en los habitantes del APM y de los sectores aledaños, por medio del conocimiento del valor de la biodiversidad y los ecosistemas en general.
- Crear espacios de comunicación para generar conocimiento a cerca de la biodiversidad y su importancia en la provisión de Servicios Ambientales.
- Fomentar espacios de participación local, que permitan la generación de procesos de empoderamiento y valoración de los conocimientos ancestrales, a su vez la aplicación de nuevas tecnologías con enfoque conservacionista y que sean aplicables al entorno local.
- Instaurar unidades demostrativas de producción y de manejo de los recursos naturales, investigación y conservación de especies de flora y fauna que estén catalogadas en grados de amenaza ó en proceso de extinción.

### 5.2.4 Periodo de ejecución

El programa tendrá una duración mínima de cinco años, y un horizonte de 15 años correspondiente al desarrollo del PMI; en este periodo se pretende mantener y/o mejorar las

condiciones de la integridad ecológica, en especial las zonas que están soportando fuertes presiones antrópicas.

### 5.2.5 Proyectos del programa

Se ha identificado y elaborado el perfil de proyecto sobre conservación de los recursos naturales para la población directa e indirectamente beneficiaria del APM de Cuncay, de la parroquia Santa Ana.

## CAPÍTULO VI

# 6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI

El seguimiento y la evaluación sobre el cumplimiento del PMI de las APM constituye una de las acciones fundamentales que permitirá en el corto y mediano plazo asegurar la consecución de los objetivos del Plan, y al mismo tiempo evidenciar el logro de las metas propuestas para mejorar los impactos en el manejo del área.

A través del sistema de seguimiento y evaluación se logrará determinar de forma objetiva el nivel de ejecución de los programas, proyectos y metas previstos en el Plan. Por consiguiente los resultados obtenidos en el transcurso van a permitir aciertos o errores en la gestión, y replantear, si es necesario, los objetivos fijados y las acciones para alcanzarlos.

La práctica de la evaluación permanente facilitará un gran nivel de objetividad en la toma de decisiones, basadas en el conocimiento de los efectos (costo-beneficio), por lo tanto un aspecto muy importante es ir adoptando en el APM la conducta de transparencia en la rendición de cuentas, para de alguna manera poder demostrar que los recursos económicos-públicos que administra el área están siendo usados de forma eficiente y responsable, y así poder ganar credibilidad social, y consecuentemente el apoyo institucional.

Para el seguimiento del PMI, se pueden emplear los indicadores de impacto, con los cuales se monitoreará el impacto del Plan; es decir el grado en que se están alcanzando los objetivos propuestos en el Plan.

Para el caso del seguimiento de los impactos generados, para el objetivo general y específicos del Plan de Manejo, se diseñarán una serie de indicadores de impactos objetivamente verificables, que podrán ser medidos de manera confiable y a un costo moderado. En este sentido, es recomendable que el “Sistema de indicadores” sea construido a la brevedad posible, siendo lo más adecuado durante el primer trimestre siguiente a la aprobación del Plan; basándose en criterios técnicos y de amplia participación activa, en coordinación con el GAD parroquial y demás entidades relacionadas con la conservación de la biodiversidad.

Los indicadores de impacto permitirán calificar la oportunidad y la viabilidad de los objetivos, y realizar el seguimiento del Plan en su conjunto, con lo que se podrá evaluar el éxito o no del mismo. Es fundamental que para cada uno de los indicadores se especifique la periodicidad, el lugar y la entidad responsable de la medición; por lo que un análisis periódico de los indicadores y su comparación con los valores establecidos como línea base

inicial, permitirá contrastar la eficacia de las distintas medidas propuestas, y facilitará la retroalimentación del proceso y un manejo adaptativo.

En la tabla siguiente se muestra el modelo de seguimiento por medio de indicadores de impacto, de acuerdo a los objetivos previstos en el Plan.

**Tabla 20:** Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI*

| **Objetivo Específico:** Motivar la sensibilización de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes en la gestión para la difusión sobre la importancia socioeconómica que representan las APM. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Se ha reducido la tala de la vegetación nativa y el avance de la frontera agrícola. | • Registros fotográficos.<br>• Informes semestrales de campo.<br>• Imágenes Satelitales.<br>• Memorias técnicas. | Semestral | APM de Cuncay, parroquia de Santa Ana. | GAD Parroquial de Santa Ana, MAE, CGA, otras. | Se recopila la información de forma eficiente y oportunamente en determinados periodos del año, luego es analizada por los técnicos designados. |
| **Objetivo Específico:** Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que contribuyan al incremento de la productividad en la zona. | | | | | |
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Se han incrementado los índices de producción y productividad en las zonas de producción agropecuaria. | • Informes semestrales.<br>• Registros de beneficiarios/as participantes.<br>• Diversidad de parcelas productivas. | Semestral | APM de Cuncay, parroquia de Santa Ana. | GAD Parroquial de Santa Ana, MAE, CGA, otras. | La información es basada en testimonios reales emitidos por los beneficiarios/as recopilada a nivel de unidades productivas, luego es evaluada mediante criterios técnicos. |

*Este es un esquema de seguimiento ilustrativo, por lo tanto los indicadores correspondientes a cada objetivo deberán desarrollarse a la brevedad posible en coordinación con los organismos encargados del Seguimiento.

Los indicadores de impacto pueden estar enfocados hacia la evaluación de los diferentes componentes de los ecosistemas, como puede ser la flora, fauna; además de la calidad biológica del agua y sus comparaciones con los resultados de los análisis físicos-químicos. Respecto a la composición química de los suelos, esta será monitoreada en base a resultados físicos-químicos que demuestren un impacto a nivel de unidades de producción; es decir este parámetro puede ser un indicador del incremento de la producción y productividad en el área.

También se realizará la Evaluación de los impactos alcanzados; es decir, en qué medida se han alcanzado los objetivos previstos en el Plan, para lo cual se utilizará el sistema de indicadores de impacto propuestos tanto para el objetivo general y los específicos. Los

resultados de esta evaluación van a ser un tanto complejos de analizar, por lo que le corresponderá al GAD parroquial convocar a una reunión semestral para evaluar el nivel de cumplimiento del los objetivos del PMI. Por lo expuesto es importante que se implementen mecanismos de participación activa en la evaluación con otras instituciones afines, especialmente los aliados estratégicos, quienes coordinarán con los representantes de las comisiones especiales del GAD parroquial de Santa Ana.

## 6.1 Acuerdos y Compromisos

Con la finalidad de lograr la sostenibilidad social, técnica y ambiental, es necesario el establecimiento de compromisos entre los diferentes actores a nivel de territorio, entre estos se encuentran los beneficiarios/as directos, el GAD de Santa Ana, y las instituciones con jurisdicción y competencia en el área; a partir de estos procesos se pueden alcanzar paulatinamente las actividades, los objetivos, y el propósito de conservación de la biodiversidad para la declaratoria de APM.

A través de este transcurso, es factible que la zonificación del predio pueda alcanzar los objetivos y funciones, respetando y aplicando las normativas de manejo, las que han sido basadas en el enfoque de sostenibilidad socioambiental que incentive a precautelar la integridad de los ecosistemas, así como su biodiversidad.

En este sentido, los beneficiarios/as contaran con una herramienta de planificación participativa sobre el uso de los recursos, lo cual motiva el aprovechamiento óptimo, precautelando desde luego la función de los Servicios Ambientales, la regulación del ciclo hidrológico y los hábitats que albergan a diferentes especies de fauna en el APM.

## 6.2 Ejecución del Plan

En esta fase es importante la participación activa de los diferentes actores involucrados, con lo cual se alcanzaría la gestión social, política, técnica y económica; por lo que se tendrán que llevar acciones coordinadas, a fin de conseguir los resultados esperados durante los primeros años de ejecución.

### 6.2.1 Financiamiento

Este factor constituye una de las prioridades del Plan, por lo que se debe asegurar el financiamiento a largo plazo de la APM de “Cuncay”, de lo contrario al carecer de fuentes de financiamiento, la consecución de los objetivos y metas se vería obstaculizadas al no contar con suficientes recursos económicos que serán empleados en la gestión de manejo y por consiguiente la ejecución de los programas y proyectos planificados en el Plan.

Los actores tendrán que proceder directamente en el territorio, demostrando su capacidad de gestión de recursos, por lo que tendrán que recurrir a solicitar apoyo en instituciones y organizaciones nacionales de carácter gubernamental y no gubernamental; así también en fundaciones, incluso gestionar a través del sector privado. Uno de los principales actores destinado para gestionar es el GAD parroquial, quien en acciones conjuntas con las organizaciones de base, lograrán establecer acuerdos institucionales de financiamiento.

En la tabla siguiente se indican las posibles instituciones con las que se pueden establecer acuerdos para la gestión de recursos.

**Tabla 21:** Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI

| **Instituciones de apoyo (ONGs, OGs)** | **Incidencia en el APM** |
|---|---|
| Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Santa Ana. | Apoyo en la gestión social, técnica y económica para la ejecución del PMI. |
| CGA de la Ilustre Municipalidad de Cuenca | Gestión para la aprobación del Plan, apoyo económico para la realización de estudios y proyectos. |
| Ministerio del Ambiente (MAE) | Autoridad Ambiental, aplicación de normativas legales y ambientales. |
| ETAPA-EP | Manejo y conservación de microcuencas, aporte de recursos económicos, laboratorio para análisis físico-químico de aguas. |
| Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) | Protección de recursos hídricos; además facilita las concesiones para uso y aprovechamiento del agua. |
| Ministerio de Turismo | Gestión de recursos económicos y promoción de recursos y atractivos turísticos. |
| Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA) | Facilitación para la legalización de la tierra y otorgación de títulos de propiedad. |
| Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) | Capacitación y asistencia técnica en proyectos de producción agropecuaria. |
| Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) | Producción y mejoramiento de semillas, asistencia técnica, laboratorio para análisis físico-químico de suelos y agua para riego. |
| Instituciones de crédito financiero y de aporte a la producción agropecuaria | Cooperativas de ahorro y crédito, entre ellas: Jardín Azuayo, JEEP, otras. |
| Instituciones de generación de energía hidroeléctrica | Gestionar recursos, ante CELEC, HIDROPAUTE, ENERJUBONES, entre otras. |
| Gobierno Provincial del Azuay (GPA) | Gestión de recursos financieros para la ejecución de proyectos productivos y de riego. |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 6.2.2 Factibilidad

La factibilidad fundamenta su importancia en que el Plan debe disponer de una viabilidad técnica, social y ambiental; por lo tanto cada una de las directrices y lineamientos establecidos deben recurrir a medios que susciten la ejecución a la brevedad del caso y no se incurran en demoras inoportunas que afecten la visión y misión del Plan.

Seguidamente las comunidades beneficiarias a través de sus respectivos dirigentes y representantes contribuirán activamente en el desarrollo de las actividades vinculadas a una planificación secuencial que faciliten la obtención de los resultados propuestos, al igual que los programas y proyectos productivos y de conservación. En este caso, las unidades ejecutoras deberán contar con las debidas proyecciones adaptables a las programaciones del Plan, visibilizando desde luego las potencialidades y limitaciones de las zonas de manejo, y sus respectivos procedimientos operativos concernientes a los procesos del PMI.

### 6.2.3 Selección de personal

Para la consecución de este procedimiento es necesario el apoyo de un Organismo de Ejecución, Coordinación y Administración, el mismo que tendrá que relacionarse con la unidad de gestión representada por el GAD parroquial; de esta manera, estas instancias en forma conjunta definirán los mecanismos necesarios para la contratación de un equipo técnico que responda a las necesidades del Plan. Por lo indicado, se debe recalcar que el Sistema de Seguimiento y Evaluación ha sido basado en indicadores fácilmente medibles, a través de los cuales se estimará el cumplimiento de los resultados, los mismos que estarían al alcance del equipo técnico responsable de la realización del PMI.

### 6.2.4 Capacitación del personal

Una vez seleccionado el equipo técnico, este será sometido a un riguroso plan de capacitación, en temas prioritarios relacionados con los objetivos, así como en la ejecución de programas y proyectos productivos; con lo que no solo se puede redireccionar la visión y misión, sino también establecer una mejor relación entre actores directos y profesionales destinados a intervenir en el área.

Los fundamentos técnicos de capacitación estarán orientados a la conservación de la biodiversidad, la producción agropecuaria sostenible, fortalecimiento organizacional, entre otros.

### 6.2.5 Actividades preliminares

Se prestará especial atención a la planificación previa de las actividades, por lo tanto aquí se procederá con la asignación de responsabilidades al personal indicado; además se considerarán la disponibilidad de los espacios físicos y sus adecuaciones, instalaciones, provisión y elaboración de materiales didácticos, insumos y logística. Se debe mencionar que estas acciones requieren de la urgencia del caso, por lo que serán incorporadas durante el primer año de ejecución.

## 6.3 Ejecución de proyectos

Antes de la implementación de los proyectos, es importante que a partir del primer año se coordine la fase de capacitación dirigida a los profesionales encargados de la ejecución de los mismos; por lo que las demás actividades deberán iniciar en el segundo año. Considerando como meta, se prevé que durante los primeros cinco años debería ejecutarse al menos el 95% de las inversiones, visionando el horizonte de 15 años del cual dependería la ejecución de la totalidad del Plan.

### 6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos

Los gastos que se producirán en la ejecución del PMI del APM de "Cuncay" se hallan estrechamente vinculados con los programas de producción agropecuaria, y el desarrollo comunitario y educación ambiental. Estos programas engloban a proyectos de mejoramiento de pastizales y manejo de ganado bovino; así también el perfil de proyecto sobre conservación de recursos naturales.

Los proyectos se han desarrollado a nivel de perfil y factibilidad, por lo que se ha definido un monto total de 305.797,8 USD

**Tabla 22:** Costos de programas y proyectos para el APM Cuncay, Santa Ana

| PROGRAMAS Y PROYECTOS DE FACTIBILIDAD PERFIL | COSTOS TOTALES |
|---|---|
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | **254.997,8** |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | 248829,7 |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | 6.168,1 |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | **50800,0** |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | 50800,0 |
| **TOTAL** | **305.797,8** |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 6.3.2 Cronograma de actividades

El cronograma está basado en la duración del horizonte del Plan (15 años), periodo que será alcanzado en etapas de cinco años cada una. En la tabla siguiente se detalla el cronograma estimado de actividades, aplicable al territorio evaluado.

**Tabla 23:** Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos

| ETAPAS | Años | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Financiamiento | | | | | |
| Factibilidad | | | | | |
| Selección de personal | | | | | |
| Capacitación de personal | | | | | |
| Actividades preliminares | | | | | |
| Ejecución de proyectos | | | | | |
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | | | | | |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | | | | | |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | | | | | |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | | | | | |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | | | | | |

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 6.4 Coordinación y administración

El principal actor institucional que estaría a cargo de esta función es la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Municipalidad del cantón Cuenca, la misma que coordinará con el GAD parroquial y sus respectivas comisiones ligadas al ambiente; además se efectuarán acuerdos con otras instituciones y/o organizaciones que participen y se asignen competencias en el territorio, entre estás pueden sobresalir el MAE, ETAPA-EP, MAGAP, entre otras.

# CAPÍTULO VII

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- Las presiones antrópicas como la deforestación y sobrepastoreo han ocasionado un alto índice de degradación de la cobertura vegetal nativa y la diversidad en general; además de la afectación a los recursos hídricos y edáficos.

- El territorio de la parroquia de Santa Ana ha mostrado cierta deficiencia de agua para riego y consumo humano, especialmente en épocas de estiaje donde los cultivos poseen una alta demanda hídrica; así mismo los cauces de vertientes y captaciones sufren mermas en la provisión del líquido vital.

- Según los estudios del diagnóstico, se ha podido recabar información referente a la existencia de cooperativas en décadas pasadas, lo cual habría afectado la disponibilidad y uso de la tierra; incidiendo directamente en parcelaciones que han alterado las áreas de recarga hídrica y la preservación de los hábitats.

- La microcuenca del río Gordeleg es área de aporte hídrico, en vista de que se originan las fuentes y captaciones de agua para consumo humano que abastecen al Sistema de Agua Potable que es administrado por CODESA, cuyo beneficio se distribuye para alrededor de 5000 habitantes de la parroquia Santa Ana.

- Los datos tendenciales de la población dentro del área de influencia, hacen referencia a la predominancia de mujeres con un valor del 50%; luego los hombres alcanzan el 42,1 y los niños y niñas ocupan el 7,9%. En relación, a la Población Económicamente Activa (PEA) hace mención a la existencia de un grupo predominante de hombres que se hallan en edades de entre 15 a 24 años; a partir de estas edades son las mujeres quienes estarían superando a los hombres en edad de trabajar.

- La percepción comunitaria en cuanto a los aspectos positivos o Fortalezas del territorio hacen referencia a que en el área todavía existen zonas de recarga hídrica y vertientes de agua, a la biodiversidad y el potencial agrícola y pecuario que garantiza el autoabastecimiento familiar; por el contrario los factores negativos o Debilidades mencionan a la falta de capacitación y asistencia técnica, incremento de la deforestación y los incendios forestales, deficiente manejo de los factores de la producción, entre otras circunstancias que reducen la capacidad productiva del territorio y por ende aceleran la degradación de los ecosistemas naturales.

- El componente agrícola refleja que la zona se caracteriza por poseer un potencial pecuario, debido a que son los pastos naturales y cultivados los que están predominando, favoreciendo de esta forma al desarrollo de los sistemas de crianza existentes en las unidades de producción, de los que sobresalen los bovinos.

- Existe una importante área de cobertura vegetal nativa clasificada bajo la denominación de arbustos; sin embargo son los pastizales los que están tendiendo a la superación en superficie, por lo que demuestra el avance de la frontera agrícola hacia los sitios vulnerables ambientalmente.

- La calidad biológica del agua efectuada en algunos cursos, denota la presencia de agentes contaminantes a causa de las intervenciones antrópicas y la destrucción de los bosques riparios que actúan como filtros bilógicos que mantienen y regulan la calidad de los ecosistemas acuáticos.

- Los análisis físicos químicos de agua efectuados a la entrada del tanque de distribución para el Sistema de Agua Potable Santa Ana y comparados con los Límites Máximos Permisibles de la Norma TULAS indican que los parámetros como la Alcalinidad Total, Turbiedad y Hierro se hallan con valores fuera de los límites permisibles.

- La flora Endémica ha registrado a *Fuchsia loxsensis* Kunth, que se encuentra categorizada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); por lo que se halla dentro de Preocupación Menor, pudiendo en el futuro ser considerada dentro de la categoría de Amenaza.

- La Herpetofauna hace mención a las especies de anfibios registradas en la zona, las mismas que han sido catalogadas como Endémicas para el país y todas se hallan en alguna de las categorías más bajas de Amenaza para su conservación.

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Una de las acciones urgentes es que se establezcan programas de educación ambiental que tiendan a sensibilizar a la población beneficiaria sobre la importancia de conservar y rehabilitar estos hábitats, por lo que deberán incluirse en actividades de reforestación y otras acciones que motiven un cambio de actitud y comportamiento respecto al cuidado de la integridad del ecosistema de bosque nativo, como regulador del ciclo del agua y la provisión de Servicios Hidrológicos Ambientales.

- Procurar la ejecución del Plan de Manejo a la brevedad posible, contemplando los aspectos de la Zonificación como uno de los insumos que determine un ordenamiento de las actividades productivas, desde luego favoreciendo el aprovechamiento sostenible de los recursos, con énfasis en generar un ambiente de equilibrio entre los habitantes y los recursos de la APM.

- Procurar la seguridad alimentaria de los habitantes de la APM, a través de la implementación de huertos familiares agroecológicos que garanticen una producción en calidad y cantidad, y que a su vez promuevan la búsqueda de nuevos canales de comercialización para productos limpios.

- Establecer técnicas de establecimiento y manejo de pastizales, mediante la recuperación de la fertilidad natural de los suelos y el empleo de semillas de pastos de altos rendimientos; además del manejo adecuado del ganado, con la finalidad de que los hatos brinden márgenes aceptables de producción y productividad.

- Promover la tecnificación del riego mediante el empleo de sistemas presurizados y la construcción artificial de sistemas de almacenamiento de agua, con la finalidad de dotar del recurso hídrico a los cultivos y pastizales en las épocas de estiaje; además de contrarrestar los efectos de la variación climática.

- En base a criterios técnicos, sociales, económicos y ambientales debidamente socializados, incentivar la participación de los beneficiarios/as y dueños de los predios en el Programa Socio Bosque que es impulsado por el Ministerio del Ambiente.

- Crear mayores espacios de diálogo, concertación y planificación activa entre el GAD parroquial y los actores directamente involucrados en la APM, a fin de establecer acuerdos mutuos a favor de la conservación de la integridad ecológica y el Desarrollo Local Sostenible.

## BIBLIOGRAFIA


ACOSTA R., Ríos B., Rieradevall M., Prat N. 2009. Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (C.E.R.A) y su aplicación a dos Cuencas en Ecuador y Perú. pp. 47.

AGUIRRE Z. y N. Aguirre. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

ALBUJA. 2007. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 27 pag.

ANGULO A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

BÁEZ S., Salgado S., Santiana J., Cuesta F., Peralvo M., Galeas R., Josse C., Aguirre Z., Navarro G., Ferreira W., Cornejo X., Mogollón H., Ulloa-Ulloa C., León-Yánez S., Stahl B., y G. Toasa. 2010. Propuesta Metodológica para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. CONDESAN. Quito, Ecuador

BirdLife International y Conservation International (2005). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).

BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International.

CARRERA, C & K Fierro (2001): Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Editorial Eco Ciencia. Quito, Ecuador. 67 pp.

DARRIGRAN, G.; Vilches A., Legarralde T., C. Damborenea. 2007. Guía para el estudio de macroinvertebrados. Métodos de colecta y técnicas de fijación. Facultad de Ciencias Naturales y Museo- UNPL Buenos Aires. Argentina. 86 pp.

ESPINOSA, R., Andino, P., Jacobsen D., Dangles, O. 2010. Fauna acuática en la Reserva Ecológica Antisana, PUCE-IRD-Universidad de Copenhagen (SFB), Quito.

FAO, 1997. Zonificación agro-ecológica. Guía General. Roma. 96 pp.

FEINSINGER, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

FRANCO, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Umaña, A.M., Baptiste M.P. & O. Cortés (eds). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Ale-xander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 p.

GRANIZO, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito – Ecuador.

HILSENHOFF, W.L., 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. Journal of North American Benthological Society 7:65-68

JARAMILLO, D., 2002. Introducción a la Ciencia del Suelo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín. 619 pp.

KRABBE, N. & J. Nilsson. 2003. Birds of Ecuador (DVD). Westernieland, Netherlands: Bird Songs International.

LYNCH, J.D. & A.M. Suárez-Mayorga. 2002. Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. Caldasia 24 (2): 471-480.

MACKINNON, S. & K. Phillipps. 1993. A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford University Press, Oxford.

MAE, 2009. Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores. Quito. 77 pp.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

MARTÍNEZ-BASTIDA J., M. Arauzo. 2006. Diagnóstico de la calidad ambiental del río Oja (La Rioja, España) mediante el análisis de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. Departamento de Contaminación Ambiental. Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid. España

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragosa, 84 pp.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

NAVAS, C. 1996. Diversidad de Anfibios y Reptiles en el Páramo: Una Visión Ecofisiológica. Revista Académica Colombiana de Ciencias. Vol 23. Colombia. 10 pp.

REALES, C.; Urich, G.; Deshayes, N.; Medrano, J.; Alessio, V.; Leon, E.; Beltzer, A. & Quiroga, M. 2009. Contribución al conocimiento de los gremios tróficos en un ensamble de aves de cultivo del Paraná medio. Revista FAVE - Ciencias Veterinarias 8 (1).

RIDGELY, R. & Greenfield, P. 2006. Aves del Ecuador Vol II. Traducción: Ilán Greenfield Kalil. Fundación JOCOTOCO.

RIDGELY, R., & P. Greenfield. 2001. The birds of Ecuador: status, distribution and taxonomy.Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, USA.

ROLDÁN, C. 1996. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo FenColombia / ColCiencias / Universidad de Antioquia. Antioquia - Colombia. 217 pp.

RON, S. R., Coloma, L. A, Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. 2012. AmphibiaWebEcuador. Version 2012.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern on the bluegray gnatcatcher. Ecol. Monogr., 37:317 . 350.

SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

SIERRA, R. 1999. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

STATTERSFIELD, A.J., M.J. Crosby., A.J. Long., D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areasof the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. BirdLife International, Cambridge, U.K. Pp. 72-76.

TOBÓN, C., 2009. Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos. ECOBANA. Quito. 94 pp.

VARGAS, E., 1992. Análisis y Clasificación del Uso y Cobertura de la Tierra con Interpretación de Imágenes. Santa Fe de Bogotá. 114 pp.

WILSON, D., COLE, F., NICHOLS, J., RUDRAN, R. & FOSTER, M. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standar methods for mammals. Smithsonian Institution Press. USA. 409 pp.

WILSON, D.; Cole, F.; Nichols, J.; Rudran, R. & M. Foster. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington.

WRB, 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. Roma. 130 pp.

# ANEXOS

**Anexo 1:** Autorizaciones de Uso y Aprovechamiento de agua en la zona alta de Cuncay, según la SENAGUA-DH Santiago, 2011

| Proceso | Cuenca | Subcuenca | Microcuenca | Nombre de Aprovechamiento | Uso | Sitio de la Captación | Caudal | Parroquia | Nombre del Concesionario | Cota | Latitud | Longitud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3261 | Río Santiago | Río Paute | Río Jadán | Vertiente Ganagcay | D | Santa Ana/Cuenca/Azuay | 0,01000 | Santa Ana | Domínguez Juan y Otros | 2960 | 9668178 | 736192 |
| 6009 | Río Santiago | Río Paute | Río Jadán | Vertiente Otavalo Chico | D | Santa Ana/Cuenca/Azuay | 0,00600 | Santa Ana | Loja Suconota Marianita de Jesús y Otros | 3070 | 9668639 | 735945 |
| 6009 | Río Santiago | Río Paute | Río Jadán | Vertiente Otavalo Grande | D | Santa Ana/Cuenca/Azuay | 0,00700 | Santa Ana | Loja Suconota Marianita de Jesús y Otros | 3070 | 9668577 | 736131 |
| 6009 | Río Santiago | Río Paute | Río Jadán | Vertiente Salinas | D | Santa Ana/Cuenca/Azuay | 0,04100 | Santa Ana | Loja Suconota Marianita de Jesús y Otros | 3030 | 9668577 | 736316 |

**Tipo de Uso Autorizado: R=** Riego; **D=** Doméstico; **A=** Abrevadero; **P=** Potable

**Anexo 2:** Valor del Índice ABI por orden y familia, zona de Cuncay

| ORDEN | FAMILIA | VALOR ABI |
|---|---|---|
| Turbellaria | | 5 |
| Hirudinea | | 3 |
| Oligochaeta | | 1 |
| Gasterópoda | Ancylidae | 6 |
| | Physidae | 3 |
| | Hydrobiidae | 3 |
| | Limnaeidae | 3 |
| | Planorbidae | 3 |
| | Sphaeriidae | 3 |
| Amphipoda | Hyalellidae | 6 |
| Ostrácoda | | 3 |
| Hydracarina | | 4 |
| Ephemeroptera | Baetidae | 4 |
| | Leptophlebiidae | 10 |
| | Leptohyphidae | 7 |
| | Oligoneuridae | 10 |
| Odonata | Aeshnidae | 6 |
| | Gomphidae | 8 |
| | Libellulidae | 6 |
| | Coenagrionidae | 8 |
| | Calpterygidae | 6 |
| | Polythoridae | 6 |
| Plecóptera | Perlidae | 8 |
| | Gripopterygidae | 10 |
| Heteróptera | Veliidae | 10 |
| | Gerridae | 10 |
| | Corixidae | 5 |
| | Notonectidae | 5 |
| | Belostomatidae | 5 |
| | Naucoridae | 5 |
| Trichoptera | Helipsychidae | 4 |
| | Calamoceratidae | 5 |
| | Odontoceridae | 10 |
| | Leptoceridae | 10 |
| | Polycentropodidae | 10 |
| | Hydroptilidae | 8 |
| | Xiphocentronidae | 8 |
| | Hydrobiosidae | 6 |
| | Glossosomatidae | 7 |
| | Hydropsychidae | 8 |
| | Hydropsychidae | 5 |
| | Anomalopsychidae | 10 |
| | Philopotamidae | 8 |
| | Limnephilidae | 7 |
| Lepidóptera | Pyralidae | 4 |
| Coleóptera | Ptilodactylidae | 5 |
| | Lampyridae | 5 |
| | Psephenidae | 5 |
| | Scirtidae (Helodidae) | 5 |
| | Staphylinidae | 3 |
| | Elmidae | 5 |
| | Dryopidae | 5 |
| | Gyridae | 3 |
| | Dytiscidae | 3 |
| | Hydrophilidae | 3 |
| | Hydraenidae | 5 |
| Díptera | Blephariceridae | 10 |
| | Simuliidae | 5 |
| | Tabanidae | 4 |
| | Tipulidae | 5 |
| | Limoniidae | 4 |
| | Ceratopogonidae | 4 |
| | Dixidae | 4 |
| | Psychodidae | 3 |
| | Dolichopodidae | 4 |
| | Stratiomyidae | 4 |
| | Empididae | 4 |
| | Chironomidae | 2 |
| | Culicidae | 2 |
| | Muscidae | 2 |
| | Ephydridae | 2 |
| | Athericidae | 10 |
| | Syrphidae | 1 |

**Anexo 3:** Orden**,** Familia, género, número de individuos y su valor de ABI, en Cuncay.

| | | | | Malguay 1 | | | Malguay 2 | | | Malguay 1 | | | Malguay 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Nº Ind | | | | | | ABI | | | | | |
| **ORDEN** | **FAMILIA** | **GÉNERO** | **VALOR ABI** | **Parte Alta** | **Parte Media** | **Parte Baja** | **Parte Alta** | **Parte Media** | **Parte Baja** | **Parte Alta** | **Parte Media** | **Parte Baja** | **Parte Alta** | **Parte Media** | **Parte Baja** |
| Tricladida | Dugesiidae | *Dugesia* | **5** | | | 4 | 3 | 3 | | | | 5 | 5 | 5 | |
| Hirudinea | Euhirudinea | Glossiphoniformes | **3** | | | | | | 1 | | | | | | 3 |
| Veneroidea | Sphaeriidae | Sphaeriidae | **3** | | | | | 1 | 10 | | | | | 3 | 3 |
| Gasterópoda | Lymnaeidae | Lymnaeidae | **3** | 1 | | | | | 1 | 3 | | | | | 3 |
| | Planorbidae | spp 1 | **3** | | | | | 1 | | | | | | 3 | |
| Amphipoda | Hyalellidae | *Hyalella* | **6** | 4 | 4 | 89 | 106 | 120 | 39 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Miriapodo | Diplopoda | Diplopoda | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Ostrácoda | | | **3** | | | 4 | 3 | | 2 | | | 3 | 3 | | 3 |
| Trombidiformes | Hydracarina | | **4** | 1 | | | | | | 4 | | | | | |
| Collembola | | Collembola | | | | | 1 | | | | | | 1 | | |
| Ephemeroptera | Baetidae | *Andesiops* | **4** | 23 | 7 | 10 | 7 | 68 | 13 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Leptophlebiidae | *Ecuaphlebia* | **10** | | 10 | | | 3 | 12 | | 10 | | | 10 | 10 |
| Odonata | Aeshnidae | *Aeshna* | **6** | | | | | | 3 | | | | | | 6 |
| Heteróptera | Mesoveliidae | *Mesovelia* | **5** | | | | | 1 | | | | | | 5 | |
| Trichoptera | Helicopsychidae | *Helicopsyche* | **10** | | | 8 | | | | | | 10 | | | |
| | Polycentropodidae | *Polycentropus* | **8** | | 1 | | | | 7 | | 8 | | | | 8 |
| | Hydroptilidae | *Hydroptila* | **6** | | | | | 2 | | | | | | 6 | |
| | Hydrobiosidae | *Atopsyche* | **8** | 5 | 9 | 5 | 3 | | 1 | 8 | 8 | 8 | 8 | | 8 |
| Coleóptera | Scirtidae | *Prionocyphon* | **5** | 3 | 1 | | | | | 5 | 5 | | | | |
| | Elmidae | *Austrelmis* | **5** | 8 | | | | 10 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | *Austrolimnius* | | | | | | 4 | | | | | | | |
| | | *Heterelmis* | | 12 | 4 | 2 | | 42 | 11 | | | | | | |
| | | *Macrelmis* | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | Dytiscidae | Dytiscidae_sp1 | **3** | | | | 1 | | | | | | 3 | | |
| Díptera | Simuliidae | *Simulium* | **5** | 61 | 1 | 17 | 9 | 1 | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | Tabanidae | *Tabanus* | **4** | | 1 | | | | | | 4 | | | | |
| | Tipulidae | *Tipula* | **5** | | 1 | | | | | | 5 | | | | |
| | Ceratopogonidae | *Atrichopongon* | **4** | | | | | | | | 4 | | | | |
| | Ceratopogonidae | *Allaudomyia* | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | Chironomidae | | **2** | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 |
| | | | | | 2 | | | | 7 | | | | | | |
| | | | | 119 | 43 | 140 | 135 | 256 | 112 | 42 | 66 | 48 | 42 | 52 | 61 |

**Anexo 4:** Registro fotográfico de macroinvertebrados observados en Cuncay.

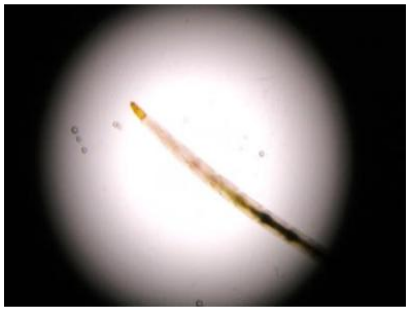
Familia Perlidae, Plecóptera

Familia Hyalellidae, Amphipoda

Familia Culicidae, Díptera

Familia Leptoceridae, Trichoptera

Familia Leptophlebiidae, Ephemeropt



Familia Ceratopogonidae, Díptera

Familia Baetidae, Ephemeroptera

Oligochaeta, Haplotaxida

Familia Dugesiidae, Tricladida

Familia Culicidae, Díptera

Familia Euhirudinea, Hirudinea

**Anexo 5:** Índice de valor de importancia de las especies registradas en bosque nativo, zona de Cuncay.

| Familia | Nombre Científico | N° de ind | Alt | DAP | D.R. % | Área Basal | DmR | IVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Asteraceae** | ***Badilloa salicina* (Lam.) R.M. King & H. rob.** | **9** | **6** | **0,19** | **6,92** | **0,1492** | **12,8** | **19,76** |
| Asteraceae | *Barnadesia arborea* Kunth | 1 | 2 | 0,03 | 0,77 | 0,0236 | 2 | 2,8 |
| Asteraceae | *Gynoxis sp.* | 3 | 5 | 0,04 | 2,31 | 0,0314 | 2,7 | 5,01 |
| Asteraceae | *Verbesina latisquamata* S.F. Blake | 11 | 3 | 0,03 | 8,46 | 0,0236 | 2 | 10,49 |
| Asteraceae | *Baccharis sp.* | 5 | 2,3 | 0,01 | 3,85 | 0,0079 | 0,7 | 4,52 |
| Betulaceae | *Alnus acuminata* (Alder) | 2 | 7 | 0,12 | 1,54 | 0,0942 | 8,1 | 9,65 |
| Budlejaceae | *Buddleja incana* Ruiz & Pav. | 8 | 4 | 0,04 | 6,15 | 0,0314 | 2,7 | 8,86 |
| **Chlorantaceae** | ***Hedyosmum cumbalense* H. Karst.** | **2** | **7** | **0,24** | **1,54** | **0,1885** | **16,2** | **17,75** |
| **Cunnonaceae** | ***Weinmannia fagaroides* Kunth** | **7** | **9** | **0,22** | **5,38** | **0,1728** | **14,9** | **20,25** |
| Elaeocarpaceae | *Vallea stipularis* L.f. | 3 | 5 | 0,03 | 2,31 | 0,0236 | 2 | 4,33 |
| Ericaceae | *Macleania rupestris* (Kunth) A.C. Sm. | 3 | 2 | 0,02 | 2,31 | 0,0157 | 1,4 | 3,66 |
| Labiatae | *Salvia corrugata* Vahl | 2 | 2 | 0,02 | 1,54 | 0,0157 | 1,4 | 2,89 |
| Lauraceae | *Ocotea infrafoveolata* van der Werff | 12 | 7 | 0,06 | 9,23 | 0,0471 | 4,1 | 13,28 |
| Lobeliaceae | *Siphocampylus giganteus* (Cav.) G. Don | 8 | 3 | 0,03 | 6,15 | 0,0236 | 2 | 8,18 |
| Melastomataceae | *Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn. | 5 | 4 | 0,05 | 3,85 | 0,0393 | 3,4 | 7,22 |
| Myricaceae | *Myrica parvifolia* Benth | 18 | 2 | 0,03 | 13,85 | 0,0236 | 2 | 15,87 |
| Myricaceae | *Myrica pubescens* Humb. & Bonpl. ex Willd. | 1 | 3 | 0,05 | 0,77 | 0,0393 | 3,4 | 4,15 |
| Myrtaceae | *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh | 8 | 10 | 0,15 | 6,15 | 0,1178 | 10,1 | 16,29 |
| Onagraceae | *Fuchsia loxsensis* Kunth | 1 | 1 | 0,02 | 0,77 | 0,0157 | 1,4 | 2,12 |
| Piperaceae | *Piper sp.* | 8 | 2 | 0,02 | 6,15 | 0,0157 | 1,4 | 7,51 |
| Proteaceae | *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br. | 9 | 6 | 0,06 | 6,92 | 0,0471 | 4,1 | 10,98 |
| Solanaceae | *Saracha quitensis* (Hook.) Miers | 4 | 2 | 0,02 | 3,08 | 0,0157 | 1,4 | 4,43 |
| | | | | | 100 | 1,1624 | 100 | 200 |

**Anexo 6:** Especies vegetales que poseen algún tipo de uso para los habitantes de la zona de Cuncay.

| Familia | Nombre Científico | Usos | Nombre Común |
|---|---|---|---|
| Asteraceae | *Badilloa salicina* (Lam.) R.M. King & H. rob. | Construcción | Chicama |
| Asteraceae | *Barnadesia arborea* Kunth | Construcción | Shiñan |
| Asteraceae | *Gynoxis sp.* | Construcción | Chilca |
| Asteraceae | *Verbesina latisquamata* S.F. Blake | Combustible | Urco chilca |
| Asteraceae | *Baccharis sp.* | Ritual | Chilca |
| Betulaceae | *Alnus acuminata* (Alder) | Medicinal | Aliso |
| Budlejaceae | *Buddleja incana* Ruiz & Pav. | Construcción | Quishuar |
| Chlorantaceae | *Hedyosmum cumbalense* H. Karst. | Construcción | Guayusa |
| Cunnonaceae | *Weinmannia fagaroides* Kunth | Construcción | Sarar |
| Elaeocarpaceae | *Vallea stipularis* L.f. | Construcción | Chul chul |
| Ericaceae | *Macleania rupestris* (Kunth) A.C. Sm. | Alimentación | Joyapa |
| Labiatae | *Salvia corrugata* Vahl | Construcción / Combustible | Quindi sungana |
| Lauraceae | *Ocotea infrafoveolata* van der Werff | Construcción | Canelo |
| Lobeliaceae | *Siphocampylus giganteus* (Cav.) G. Don | Construcción | Pururuc |
| Melastomataceae | *Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn. | Construcción | Cerrac |
| Myricaceae | *Myrica parvifolia* Benth | Combustible | Laurel de cera |
| Myricaceae | *Myrica pubescens* Humb. & Bonpl. ex Willd. | Ritual | Laurel |
| Myrtaceae | *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh | Combustible | Arrayan |
| Onagraceae | *Fuchsia loxsensis* Kunth | Construcción | Zarcillo |
| Piperaceae | *Piper sp.* | Combustible | Piper |
| Proteaceae | *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br. | Medicinal / Construcción | Gañal |
| Solanaceae | *Saracha quitensis* (Hook.) Miers | Combustible | Motemuro |

**Anexo 7:** Listado de especies de avifauna registradas en Cuncay.

| Nombre en Latín | Nombre común |
|---|---|
| *Aglaeactis cupripennis* | Rayito Brillante |
| *Ampelion rubrocristatus* | Cotinga Crestiroja |
| *Anisognathus igniventris* | Tangara Montana Ventriescarlata |
| *Atlapetes latinuchus* | Matorralero Nuquirrufo |
| *Basileuterus coronatus* | Reinita Coronorojiza |
| *Buarremon torquatus* | Matorralero Cabecilistado |
| *Catamenia inornata* | Semillero Sencillo |
| *Chaetocercus mulsant* | Estrellita Ventriblanca |
| *Coeligena iris* | Frentiestrella Arcoiris |
| *Columba fasciata* | Paloma Collareja |
| *Conirostrum cinereum* | Picocono Cinereo |
| *Cranioleuca antisiensis* | Colaespina Cachetilineada |
| *Cyanolyca turcosa* | Urraquita Turquesa |
| *Diglossa humeralis* | Pinchaflor Negro |
| *Diglossopis cyanea* | Pinchaflor Enmascarado |
| *Dubusia taeniata* | Tangara Montana Pechianteada |
| *Grallaria ruficapilla* | Gralaria Coronicastaña |
| *Grallaria rufula* | Gralaria Rufa |
| *Hemispingus superciliaris* | Hemispingo Supersiliado |
| *Lafresnaya lafresnayi* | Colibrí Terciopelo |
| *Lesbia nuna* | Colacintillo Coliverde |
| *Lesbia victoriae* | Colacintillo Colinegro |
| *Margarornis squamiger* | Subepalo Perlado |
| *Metallura tyrianthina* | Metalura Tiria |
| *Myioborus melanocephalus* | Candelita de Anteojos |
| *Notiochelidon cyanoleuca* | Golondrina Azuliblanca |
| *Scytalopus latrans* | Tapaculo Negrusco |
| *Synallaxis azarae* | Colaespina de Azara |
| *Tangara vassorii* | Tangara Azulinegra |
| *Turdus fuscater* | Mirlo Grande |
| *Zonotrichia capensis* | Sabanero Ruficollarejo |

**Anexo 8:** Propuesta de Normativa para la Conservación y Declaratoria de Áreas de Protección Municipal en el cantón Cuenca.

## NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### Considerando:

**Que,** la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 267 señala que los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

- Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
- Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 399 indica que el ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 397 señala que en caso de daños ambientales, el Estado actuará de manera inmediata y subsidiará para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete, entre otros aspectos a:

- Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado; según el artículo 397 numeral 4 de la constitución de la República del Ecuador.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 406 manifiesta que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

**Que,** la Ley de Gestión Ambiental, en sus artículos 5, 10, 12 y 13 establece el sistema descentralizado de gestión ambiental como mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 411 señala que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la cantidad y calidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

**EXPIDE:**

## NORMATIVA PARA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### CAPÍTULO I

### ÁMBITO, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

**Art. 1.-** Las disposiciones contenidas en esta normativa regulan la gestión de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), para el control, regulación y sanción en el manejo y conservación de las ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL a ser declaradas.

**Art. 2.-** La protección de los recursos que regla esta normativa, estará a cargo de la CGA del I Municipio de Cuenca, conjuntamente con las autoridades ambientales competentes, actores locales y los beneficiarios/as directos.

**Art. 3.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantiza la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El Estado asigna los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema y fomenta la participación de las comunidades que habitan las áreas protegidas.

**Art. 4.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico o paisajístico, exige su protección, conservación y recuperación.

**Art. 5.-** Sobre los mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**Art. 6.-** Las aguas de los ríos, quebradas, lagunas, manantiales, caídas naturales y otras fuentes, son consideradas bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible del Estado.

**Art. 7.-** La gestión para la declaratoria de áreas de bosques y reservas forestales en el cantón Cuenca, considera a aquellas áreas naturales, vegetales o cultivadas, que cumplan con una o más de las siguientes características:

- Tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre.
- Ocupar cejas de montañas, cabeceras de cuencas hidrográficas, o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua.
- Ocupar márgenes de ríos quebradas, pendientes escarpadas donde no sea factible las actividades agropecuarias o cambios en el uso potencial del suelo.
- Áreas que por su diversidad y abundancia de fauna silvestre, merezcan ser declaradas como tales para la conservación y multiplicación de esta.

- Áreas que constituyan protección de remanentes de hábitat natural requeridos para asegurar la supervivencia de especies faunísticas o florísticas en vías de extinción o raras.
- Constituir áreas verdes de interés comunitario como cinturones verdes y áreas de reserva forestal.
- Estar situadas en zonas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas.

## CAPÍTULO II

## DE LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROTECCIÓN

**Art. 8.-** La zonificación del área recibirá el manejo con sujeción a las normativas y especificaciones técnicas del Plan de Manejo Integral.

Las actividades específicas en áreas de protección permanente y de manejo de bosque nativo serán debidamente coordinadas con la CGA, las Comisiones de Ambiente de los GADs parroquiales y una comisión de parte de los beneficiarios/as directos de las APMs.

**Art. 9.-** Las actividades de manejo y conservación de las zonas del PMI, tienen las siguientes finalidades:

- Proteger y evitar la pérdida de especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en peligro de extinción.
- Estimular las buenas prácticas de protección de los recursos naturales por parte de sus habitantes, comunidades y organizaciones al interior de las APM.
- Desarrollar una amplia educación ambiental a nivel urbano y rural sobre la necesidad y obligación de proteger la biodiversidad de los ecosistemas.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales para la conservación de los recursos existentes las APM como son las fuentes de agua, bosques riparios, paisaje.
- Prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del ambiente natural y paisajístico.
- Establecer mecanismos de concienciación y/o sensibilización como principal herramienta para garantizar la preservación de los recursos naturales.

## CAPÍTULO III

## DE LA ADMINISTRACIÓN

**Art. 10.-** La administración, manejo, regulación y control relacionados con la conservación de las zonas delimitadas en el Plan de Manejo, estará a cargo de la Ilustre Municipalidad de Cuenca a través de la Comisión de Gestión Ambiental con la participación del GAD parroquial y las comunidades; gestión que se desarrollará en función de los principios y derechos de protección ambiental.

**Art. 11.-** La CGA del Municipio de Cuenca, se constituye en una instancia Municipal técnica ambiental consolidada, la misma que tiene alcance cantonal y está dirigida a capacitar, apoyar y coordinar la gestión de conservación de los recursos naturales.

**Art. 12.-** La Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales y representantes comunitarios constituyen el enlace informativo y de coordinación entre los comités locales y la CGA.

En lo posible se propone la creación de un Comité para el manejo de las APMs, el mismo que estaría integrado de la siguiente manera:

- Un presidente de la Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales.
- Director y/o representante de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Municipalidad de Cuenca.
- Representantes de las comunidades y demás organizaciones territoriales.
- Un delegado de los GADs parroquiales.
- Un delegado de los centros educativos locales.

## CAPÍTULO IV

## MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS

**Art. 13.-** El uso, aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos naturales de las APMs, se regirá mediante sensibilización y la generación de acuerdos con los propietarios y usuarios/as de conformidad con los objetivos de conservación.

**Art. 14.-** El uso del suelo en las APMs, deberá compatibilizarse con las alternativas del Plan de Manejo; el mismo que determina el sistema de planificación y ordenamiento del territorio, la educación ambiental y la asesoría técnica.

Toda intervención privada o pública dentro de las zonas de manejo, deberá someterse a las regulaciones establecidas por esta normativa y contarán con un informe favorable emitido por la CGA.

**Art. 15.-** Cualquiera que sea la finalidad, prohíbase ocupar las tierras determinadas dentro de la Zona de Manejo de Bosque Nativo (ZMB) y de Protección Permanente (ZPP), alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.

**Art. 16.-** Se excluye el desarrollo de la actividad minera en cualquiera de sus fases en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo.

**Art. 17.-** Es responsabilidad de los propietarios de los predios ubicados dentro de las unidades de manejo, aplicar las disposiciones del Plan de Manejo para la conservación de los recursos.

**Art. 18.-** Esta permitido realizar actividades silviculturales y de repoblación en áreas de regeneración natural en la Zona de Manejo de Bosque Nativo; así también el diagnóstico y control fitosanitario, si el caso lo amerita.

**Art. 19.-** El mejoramiento de pastos a través del empleo de mezclas forrajeras, manejo del suelo, fertilizantes, entre otros factores; se limita exclusivamente para la Zona de Producción Agropecuaria.

**Art. 20.-** La Comisión de Gestión Ambiental, conjuntamente con los Comités Locales, llevará adelante los programas de Capacitación y Educación Ambiental sobre el manejo y conservación de los recursos existentes en las APM.

## CAPÍTULO V

## DEL FINANCIAMIENTO Y LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES (CSA)

**Art. 21.-** La Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca a través de la CGA, establecerá dentro de su presupuesto la partida correspondiente al financiamiento de actividades para la conservación de páramos, bosques naturales y fuentes de agua, asignando un rubro acordado en asamblea; de ser posible propender a la creación de un Fondo para la Conservación de la Biodiversidad (FCB).

**Art. 22.-** Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales podrán también definir una partida para el financiamiento de las actividades destinadas a la conservación de los recursos naturales.

**Art. 23.-** Las compensaciones no necesariamente serán expresadas como una operación monetaria, sino también serán traducidas como una mejora en la infraestructura (caminos, reservorios de agua) servicios (médicos, escuelas) o extensión rural (equipamiento, semillas, talleres de capacitación).

**Art. 24.-** Se establecerá un mecanismo de compensación que puede variar desde el pago periódico directo a los proveedores individuales, hasta la creación de un fondo fiduciario dirigido y/o manejado por un directorio donde participarán los proveedores, usuarios/as, el sector privado, la sociedad civil y el Estado.

**Art. 25.-** Para la Compensación por Servicios Ambientales, se definirán acuerdos voluntarios donde los Servicios Ambientales definidos sean adquiridos por al menos un comprador, a por lo menos un proveedor del servicio, solo si el proveedor suministrará efectivamente dicho servicio ambiental.

**Art. 26.-** En la medida de lo posible definir concesiones de conservación, para la protección de los hábitats de determinadas especies amenazadas o en peligro de extinción; en este caso las autoridades competentes o los usuarios de los recursos locales acordarán proteger los ecosistemas a cambio de un flujo constante de compensación estructurada por parte de conservacionistas u otros inversionistas.

**Art. 27.-**En lo posible establecer Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) que especialmente permitirán a los países desarrollados cumplir con una parte de sus compromisos de reducción de sus emisiones a través de proyectos en países en desarrollo que reduzcan las emisiones o fijen $CO_2$ atmosférico.

**Art. 28.-**Establecer convenios de conservación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), el cual entrega un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

## CAPÍTULO VI

## DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

**Art. 29.-** Quienes talen, descortecen, quemen, desmonten, alteren, destruyan, transporten, comercialicen o utilicen los recursos forestales o de la vida silvestre, provenientes de las zonas de Manejo de Bosque Nativo y de Protección Permanente, serán sancionados con multas equivalentes a cuarenta salarios mínimos vitales generales, así como la obligación de reparar el daño ecológico ocasionado, para lo cual la Comisión de Gestión Ambiental, determinará mediante tablas los valores correspondientes por restauración, y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones, sin perjuicio de la acción penal correspondiente.

**Art. 30.-** El que impida u obstaculice las actividades de las autoridades ambientales competentes, en el cumplimiento de sus funciones específicas, será sancionado con una multa equivalente a cinco salarios mínimos vitales.

**Art. 31.-** Se prohíbe el uso de sustancias tóxicas y peligrosas para el agua y el suelo, estableciéndose una multa de veinte salarios mínimos vitales para quienes cometan esta infracción, a más de las indemnizaciones que estas acciones provoquen.

**Art. 32.-** Algún tipo de infraestructura que se implemente sin la autorización de la Comisión de Gestión Ambiental, en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo, serán demolidas, así como el pago por el costo de los trabajos de recuperación que fueran necesarios efectuar.

**Art. 33.-** Las sanciones establecidas en este capítulo determinarán en caso de reincidencia una multa del doscientos por ciento de la infracción.

**Art. 34.-** La actividad y conducta de un funcionario público municipal en la autoría, complicidad o encubrimiento de cualquiera de las infracciones determinadas en esta normativa será considerada como falta de probidad en el servicio que presta y será sancionada con la destitución de acuerdo con la ley.

**Art. 35.-** En general, las sanciones previstas en esta normativa serán aplicadas independientemente de las acciones penales a que hubiere lugar, según el Código Penal, Ley de Aguas y la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

**Primera:** Con la finalidad de que la población en su conjunto esté debidamente informada y tome conciencia de la importancia y necesidad de conservar los recursos naturales, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental conjuntamente con los representantes de las comunidades, deberá desarrollar un programa de difusión, educación y concienciación.

**Director de la CGA** **Presidente del GAD parroquial**

**Delegado Comisión de Ambiente GAD parroquial**

# SAYAUSI

# ÍNDICE GENERAL


LISTA DE ABREVIATURAS ..... 6

RESUMEN EJECUTIVO ..... 7

ANTECEDENTES ..... 10

CAPÍTULO I ..... 12

1. INTRODUCCIÓN ..... 12

1.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN ..... 14
1.2 OBJETIVO GENERAL ..... 16
*1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico ..... 16*
1.3 ASPECTOS LEGALES ..... 16
*1.3.1 Constitución de la República del Ecuador ..... 19*
*1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre ..... 19*
*1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) ..... 20*
1.4 MARCO CONCEPTUAL ..... 20
*1.4.1 Áreas de Reserva Forestal ..... 20*
*1.4.2 Ambiente ..... 21*
*1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI) ..... 21*
*1.4.4 Zonificación ..... 21*
1.5 MARCO METODOLÓGICO ..... 22
*1.5.1 Fase Inicial ..... 22*
*1.5.2 Recopilación de la información secundaria ..... 23*
*1.5.3 Análisis de la información ..... 23*
*1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos ..... 24*

CAPÍTULO II ..... 25

2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO ..... 25

2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA ..... 25
*2.1.1 Ubicación Política ..... 25*
*2.1.2 Ubicación Geográfica ..... 25*
*2.1.3 Delimitación y redelimitación del área ..... 25*
2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA ..... 26
*2.2.1 Tenencia de la tierra ..... 26*
*2.2.2 Servicios básicos e infraestructura ..... 27*
*2.2.3 Población ..... 30*
*2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas) ..... 31*
*2.2.5 Salud y otros servicios ..... 32*
*2.2.6 Educación ..... 32*
*2.2.7 Vías de acceso ..... 34*
2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS ..... 34
*2.3.1 Nivel organizacional ..... 34*
*2.3.2 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) ..... 35*
*2.3.3 Actividades Productivas ..... 36*
*2.3.4 Capacitación ..... 36*
*2.3.5 Migración ..... 44*
*2.3.6 Manejo y conservación de suelos ..... 45*
*2.3.7 Análisis de costos de producción ..... 47*

**2.4 ECOLOGÍA ..... 48**
*2.4.1 Datos climáticos ..... 48*
*2.4.2 Suelos ..... 49*
*2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra ..... 55*
**2.5 RECURSOS NATURALES ..... 56**
*2.5.1 Recursos Hídricos ..... 56*
*2.5.2 Calidad Biológica del Agua ..... 58*
*2.5.3 Calidad Físico-Química del agua ..... 61*
*2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos ..... 62*
*2.5.5 Recursos faunísticos ..... 65*
*2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB) ..... 75*
**2.6 RECURSOS TURÍSTICOS ..... 76**
*2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales ..... 76*

**CAPÍTULO III ..... 79**

**3. ZONAS DE VIDA DEL APM ..... 79**

**3.1 MATORRAL HÚMEDO MONTANO (SIERRA, 1999) ..... 79**
**3.2 BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO ALTO (SIERRA, 1999) ..... 79**
**3.3 PÁRAMO ARBUSTIVO (SIERRA, 1999) ..... 79**
**3.4 PÁRAMO HERBÁCEO (SIERRA, 1999) ..... 80**

**CAPÍTULO IV ..... 81**

**4. PLAN DE MANEJO ..... 81**

**4.1 VISIÓN ..... 81**
**4.2 MISIÓN ..... 81**
**4.3 HORIZONTE DEL PLAN ..... 81**
**4.4 OBJETIVO GENERAL ..... 81**
*4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 82*
**4.5 ZONIFICACIÓN ..... 82**
*4.5.1 Criterios ..... 82*
**4.6 CATEGORIAS ..... 83**
*4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP) ..... 85*
*4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB) ..... 92*
*4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU) ..... 96*

**CAPÍTULO V ..... 101**

**5. PROGRAMAS Y PROYECTOS ..... 101**

**5.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ..... 101**
*5.1.1 Objetivo general ..... 101*
*5.1.2 Objetivos específicos ..... 101*
*5.1.3 Estrategias ..... 101*
*5.1.4 Periodo de ejecución ..... 102*
*5.1.5 Proyectos del Programa ..... 102*
**5.2 PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ..... 102**
*5.2.1 Objetivo general ..... 103*
*5.2.2 Objetivos específicos ..... 103*
*5.2.3 Estrategias ..... 103*
*5.2.4 Periodo de ejecución ..... 103*
*5.2.5 Proyectos del programa ..... 104*

**CAPÍTULO VI** ..... **105**

**6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI** ..... **105**

**6.1 ACUERDOS Y COMPROMISOS** ..... **107**
**6.2 EJECUCIÓN DEL PLAN** ..... **107**
*6.2.1 Financiamiento* ..... *107*
*6.2.2 Factibilidad* ..... *108*
*6.2.3 Selección de personal* ..... *109*
*6.2.4 Capacitación del personal* ..... *109*
*6.2.5 Actividades preliminares* ..... *109*
**6.3 EJECUCIÓN DE PROYECTOS** ..... **109**
*6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos* ..... *109*
*6.3.2 Cronograma de actividades* ..... *110*
**6.4 COORDINACIÓN Y ADMINISTRACIÓN** ..... **110**

**CAPÍTULO VII** ..... **111**

**7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** ..... **111**

**7.1 CONCLUSIONES** ..... **111**
**7.2 RECOMENDACIONES** ..... **113**

**BIBLIOGRAFIA** ..... **114**

**ANEXOS** ..... **118**

## TABLAS

*Tabla 1: Resultados de análisis FODA en la zona de "Minas" de la parroquia Sayausí* ____ *35*
*Tabla 2: Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)* ____ *50*
*Tabla 3: Clasificación de pendientes en la zona de "Minas-Sayausí", de acuerdo a valores porcentuales* ____ *51*
*Tabla 4: Clasificación de suelos según la WRB* ____ *52*
*Tabla 5: Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de Minas-Sayausí* ____ *54*
*Tabla 6: Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de Minas, Sayausí* ____ *56*
*Tabla 7: Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de Minas-Sayausí* ____ *58*
*Tabla 8: Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua para consumo humano* ____ *61*
*Tabla 9: Estaciones de muestreo de flora en la zona de Minas-Sayausí* ____ *63*
*Tabla 10: Resultados de Índices de diversidad* ____ *64*
*Tabla 11: Listado de especies endémicas y categorías de amenaza de especies registradas en Minas, Sayausí.* *67*
*Tabla 12: Especies endémicas registradas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield et al., (1998).* ____ *70*
*Tabla 13: Especies amenazadas según Granizo et al. (2002) y BirdLife (2004) para Minas, Sayausí.* ____ *72*
*Tabla 14: Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna, zona de Minas* ____ *73*
***Tabla 15:** Lista de especies con algún rango de amenaza (UICN - EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación Menor, DD: Datos Insuficientes.* ____ *75*
*Tabla 16: Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados* ____ *76*
*Tabla 17: Clasificación de los Recursos Turísticos en la zona de "Minas", parroquia de Sayausí.* ____ *76*
*Tabla 18: Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI** ____ *106*
*Tabla 19: Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI* ____ *108*
*Tabla 20: Costos de ejecución de programas y proyectos del PMI para el APM Minas, Sayausí* ____ *110*
*Tabla 21: Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos* ____ *110*

***GRAFICOS***


*Gráfico 1: Disponibilidad de agua para consumo* ____ *27*
*Gráfico 2: Calidad del agua para consumo humano* ____ *27*
*Gráfico 3: Servicio de redes de alcantarillado* ____ *28*
*Gráfico 4: Alumbrado eléctrico en los predios* ____ *28*
*Gráfico 5: Telefonía fija y móvil en la zona de estudio* ____ *29*
*Gráfico 6: Servicio de recolección de basura en la zona* ____ *30*
*Gráfico 7: Población en la zona de estudio* ____ *30*
*Gráfico 8: Población Económicamente Activa (PEA)* ____ *31*
*Gráfico 9: Niveles de educación de propietarios/as de predios* ____ *33*
*Gráfico 10: Capacitación a los beneficiarios/as en la zona de Minas-Sayausí* ____ *37*
***Gráfico 11:** Principales cultivos agrícolas* ____ *38*
*Gráfico 12: Disponibilidad de agua para riego* ____ *39*
*Gráfico 13: Métodos de riego* ____ *39*
*Gráfico 14: Fertilización y enmiendas orgánicas* ____ *40*
*Gráfico 15: Frecuencia de aplicación* ____ *40*
*Gráfico 16: Enmiendas inorgánicas* ____ *40*
*Gráfico 17: Frecuencia de abonaduras inorgánicas* ____ *40*
*Gráfico 18: Destino de la producción agrícola* ____ *41*
*Gráfico 19: Tipos de animales en la zona* ____ *42*
*Gráfico 20: Sanidad animal de los hatos* ____ *42*
*Gráfico 21: Tipos de pastos en la APM Minas, Sayausí* ____ *43*
*Gráfico 22: Razas de ganado lechero* ____ *44*
*Gráfico 23: Destino de la producción lechera* ____ *44*
*Gráfico 24: Resultados de migración* ____ *44*
*Gráfico 25: Miembros de la familia que han migrado* ____ *44*
*Gráfico 26: Tiempo de permanencia de migrantes fuera del país* ____ *45*
*Gráfico 27: Plantación de árboles y arbustos* ____ *46*
*Gráfico 28: Conservación de suelos y fuentes hídricas* ____ *46*
*Gráfico 29: Gastos de producción, componente agrícola* ____ *47*
*Gráfico 30: Gastos en manejo de animales* ____ *48*
*Gráfico 31: Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud* ____ *49*
*Gráfico 32: Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento* ____ *49*
*Gráfico 33: Tipo de uso del agua de fuentes autorizadas* ____ *57*
*Gráfico 34: Diversidad y abundancia de bentos en la zona alta, Minas-Sayausí* ____ *59*
*Gráfico 35: Diversidad y abundancia de bentos en la zona baja, Minas-Sayausí* ____ *60*
*Gráfico 36: Valores totales de ABI en las dos estaciones de muestreo* ____ *60*
*Gráfico 37: Valores de EPT para los sitios de muestreo, Minas-Sayausí* ____ *61*
*Gráfico 38: Distribución de la cobertura de especies en el Páramo* ____ *64*
*Gráfico 39: Número de individuos por especie registradas en la zona de MInas, Sayausí.* ____ *66*
*Gráfico 40: Número de especies por orden registradas en la zona de Minas, Sayausí.* ____ *68*
*Gráfico 41: Número de especies por familia registradas en la zona de Minas, Sayausí.* ____ *68*
*Gráfico 42: Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica.* ____ *69*
*Gráfico 43: Composición gremial de las especies registradas en Minas, Sayausí.* ____ *70*
*Gráfico 44: Número de individuos según la especie registrados en Minas, Sayausí* ____ *74*
*Gráfico 45: Gremios alimenticios de las especies registradas.* ____ *75*
*Gráfico 46: Resumen de resultados de zonificación para el predio de Minas, parroquia de Sayausí* ____ *84*

## FIGURAS

*Figura 1: Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI* _____ *23*
*Figura 2: Ubicación geográfica de la APM Minas, Sayausí* _____ *25*
*Figura 3: Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE* _____ *50*
*Figura 4: Tipos de suelos, según la clasificación de la WRB* _____ *53*
*Figura 5: Distribución espacial de cobertura y uso de la tierra, área de Minas en Sayausí* _____ *55*
*Figura 6: Red Hídrica de la zona de Minas, parroquia de Sayausí* _____ *57*
*Figura 7: Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para el área de Minas, parroquia Sayausí* _____ *84*

## FOTOS

*Foto 1: Reuniones con miembros del Gobierno Parroquial* ---------- *22*
*Foto 2: Taller de difusión del estudio con beneficiarios/as directos* ---------- *24*
*Foto 3: Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba), hortalizas y pastizales en el área de Minas-Sayausí* ---------- *39*
*Foto 4: Activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas* ---------- *46*
*Foto 5: Grupos de suelos Histic Andosol, Gleyic Humic Acrisol* ---------- *53*
*Foto 6: Recolección de macroinvertebrados mediante red de patada* ---------- *58*
*Foto 7: Especies de herpetos observadas en la zona de Minas, Sayausí* ---------- *67*
*Foto 8: Especies de aves endémicas registradas en la zona de Minas, Sayausí* ---------- *71*
*Foto 9: Especies endémicas presentes en la zona de Minas, Sayausí* ---------- *71*
*Foto 10: Perico Cachetiamarillo registrado en Minas, Sayausí* ---------- *72*
*Foto 11: Vista panorámica del ecosistema de Bosque Nativo* ---------- *77*
*Foto 12: Vista de ecosistema de Páramo, con sus hábitats intervenidos (Zona alta de Minas)* ---------- *78*
*Foto 13: Zona de Protección Permanente, Subzona de páramo, Minas-Sayausí* ---------- *85*
*Foto 14: Subzona de Humedales, en áreas de depresiones* ---------- *87*
*Foto 15: Subzonas de superficies libres, río Culebrillas* ---------- *89*
*Foto 16: Zonas de páramo con plantaciones de pino (Pinus patula), y áreas susceptibles a la erosión* ---------- *91*
*Foto 17: Presencia de Bosque Nativo en la zona media-alta de Minas, Sayausí* ---------- *93*
*Foto 18: Zona de plantaciones forestales de eucalipto (Eucalyptus globulus)* ---------- *95*
*Foto 19: Área de pastizales naturales y cultivados, Minas de la parroquia de Sayausí* ---------- *97*
*Foto 20: Infraestructura de viviendas y apertura de vías en determinados sitios* ---------- *98*
*Foto 21: Áreas intervenidas en pendientes altas y/o escarpadas, reducción de la cubierta vegetal* ---------- *100*

## Lista de abreviaturas

ABVP: Áreas de Bosques y Vegetación Protectores.

BP: Bosque Protector.

DEM: Digital Elevation Model

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado.

GPA: Gobierno Provincial del Azuay

INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca.

PMI: Plan de Manejo Integral

PNC: Parque Nacional Cajas

SSS: Soil Survey Staff

SENAGUA: Secretaría Nacional del Agua

SAH: Servicios Ambientales Hidrológicos

STEA: Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria

WRB: World Reference Base.

ZAE: Zonificación Agroecológica del Austro Ecuatoriano.

## Resumen Ejecutivo

Con la finalidad de precautelar, garantizar la integridad ecológica y declarar **Áreas Protegidas Municipales (APM)** se han establecido acuerdos institucionales entre la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca y el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia de Sayausí, para la realización de la Caracterización, Diagnóstico y posterior elaboración del **Plan de Manejo Integral (PMI)** de la zona de Minas, la misma que tiene una extensión de 1694,39 hectáreas; políticamente este territorio se ubica en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de Sayausí; en la cuenca hidrográfica del río Tomebamba.

La construcción del Plan de Manejo se ha sustentado en el objetivo principal de motivar el ordenamiento del territorio, con énfasis en el Desarrollo Local Sostenible; por lo cual ha sido necesario la aplicación de alternativas y estrategias que promuevan la conservación de la biodiversidad, bajo el enfoque de aprovechamiento sostenible de los recursos. En este ámbito, el estudio no solo ha tratado de recopilar información básica, sino ha contemplado la elaboración de una herramienta de gestión aplicativa al territorio; para el efecto, se han efectuado espacios de acercamientos, de diálogo, de concertación, socialización y planificación participativa de actividades; empleando para el caso herramientas y metodologías desarrolladas en talleres, reuniones, visitas de campo, recopilación de información secundaria, así también el desarrollo de entrevistas directas y encuestas aplicadas a los actores y dueños de los predios.

La fase de **Diagnóstico** ha servido para conocer la situación actual de los recursos en la zona, esto es en los aspectos biofísicos, socioeconómicos y ambientales; destacándose la importancia del ecosistema de bosque nativo y páramo como fuentes para la provisión de Servicios Ambientales para la población local y demás comunidades que se encuentran fuera de la zona.

En lo relacionado a la provisión de servicios básicos, algunas de las viviendas se hallan en la zona baja, por lo que los habitantes han manifestado que por ejemplo en alrededor del 53,8% de los predios están conectados a una red de alcantarillado; otras viviendas de carácter temporal poseen pozos sépticos bajo el sistema de arrastre. Al alumbrado eléctrico acceden alrededor de 69,2% de las familias; así mismo la telefonía fija y móvil beneficia a la totalidad de los hogares que se hallan influenciados en el territorio.

Las tendencias de población destacan en primer lugar a las mujeres con el 53%; seguidamente están los hombres con el 43,9%; y los niños y niñas que alcanzan el 15,2%. Al respecto, la Población Económicamente Activa (PEA) presenta a grupos de edad

equitativos tanto de hombres como de mujeres que se encuentran en edades de ofertar su fuerza de trabajo.

La percepción de la comunidad respecto a los aspectos positivos o Fortalezas del territorio señalan a la existencia de biodiversidad en los ecosistemas de páramo y bosque nativo; la provisión de agua de riego y consumo humano a diferentes comunidades, las actividades agropecuarias están generando medios de subsistencia. Por otra parte, los factores negativos o Debilidades hacen mención a la falta de capacitación y asistencia técnica, los límites de los predios no se encuentran bien definidos, sobrepastoreo en las áreas de recarga hídrica y pajonales, presencia de latifundios y minifundios, entre otras circunstancias que dificultan el desarrollo de los sistemas productivos en afán de mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

El componente agrícola está representado en primer lugar por los pastos naturales con el 38,1%; seguidamente se hallan los pastos cultivados con un valor de 28,6% y en menores porcentajes se encuentran las hortalizas y los cultivos de maíz, haba y fréjol. Esta información indica que la zona tiene un potencial para el desarrollo de sistemas de crianza, especialmente los bovinos, en vista de que las condiciones edafoclimáticas favorecen el crecimiento de los pastizales.

Las condiciones topográficas se presentan un tanto desfavorables para el desarrollo de actividades agropecuarias, en vista de que las denominaciones “Muy Altas” han alcanzado valores del 48,25%; mientras que las pendientes “Escarpadas” tienen un valor de 16,88%. Estas condiciones también se relacionan con el tipo de suelos desarrollados, debido a que los perfiles generalmente suelen ser poco profundos y muy susceptibles a la erosión, lo que reduce significativamente la aptitud del uso.

La evaluación de la calidad biológica del agua de acuerdo al índice ABI (Andean Biotic Index) y el índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera), demostró la presencia de familias asociadas a algún tipo de contaminación; sin embargo la calidad se ha clasificado como “Buena”. Así mismo, una muestra que ha sido analizada física y químicamente en el laboratorio y de acuerdo a la Norma TULAS demuestra que solamente el Hierro se halla fuera de los Límites Máximos Permisibles.

El componente florístico presenta dos especies Endémicas, las mismas que son: *Pentacalia dorrii* H. Rob. & Cuatrec. y *Brachyotum jamesonii* Triana; especies que han sido consideradas como Vulnerables, en vista de que estarían enfrentando un alto riesgo de extinción en estado silvestre.

Respecto a la Avifauna, esta también registra cuatro especies Endémicas, según (Stattersfield *et al.* 1998, Ridgely & Greenfield 2001); al contrario no se han encontrado especies migrantes (Ridgely & Greenfield 2001). Los colibríes como Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*) se cataloga por ser una especie bastante común localmente en las fronteras montañosas forestales, bosques secundarios, zonas arbustivas e incluso áreas agrícolas; mientras tanto Metalura Gorjivioleta (*Metallura baroni*) se presenta como raro a común en las fronteras de los bosques montanos y en el páramo arbustivo de la ladera occidental de las Andes en la provincia del Azuay (Ridgely & Greenfield 2001).

En este ámbito, el **Plan de Manejo Integral** ha sido estructurado desde la Visión y Misión, consideradas como estrategias que aportarían a la consecución de los objetivos y metas propuestas dentro del Horizonte del Plan. Con lo que además se busca precautelar la integridad ecosistémica y el desarrollo de actividades productivas sostenibles.

Uno de los productos fundamentales del Plan es la **Zonificación** de áreas homogéneas, como resultado de la evaluación de parámetros técnicos, sociales, legales y ambientales, resultando en las siguientes categorías: Zona de Protección Permanente (ZPP), con las subzonas de páramo (ZPP_SzP), Humedales Superficies Libres (ZPP_SzH_SL), la subzona de Humedales Histosol (ZPP_SzH_hs), y la subzona de Recuperación (ZPP_SzRe); la Zona para Manejo de Bosque (ZMB), con las subzonas de Bosque Nativo (ZMB_SzN), y Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPf); la Zona para Otros Usos (ZOU), que comprende las subzonas de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa), la subzona de Infraestructura (ZOU_SzIn) y la Subzona de Rehabilitación (ZPP_SzRh). Es importante indicar que cada una de las zonas y subzonas se encuentran regidas bajo normativas de manejo, esto es en los aspectos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales; por lo que su aplicación se basa en acciones permitidas, condicionadas y prohibidas.

Finalmente el PMI ha contemplado la identificación participativa de Programas y Proyectos que contribuyan al uso óptimo de los recursos con enfoque sostenible y de conservación de la integridad ecológica de las APMs.

## ANTECEDENTES

Mediante oficio fechado del 17 de mayo del 2011, dirigido al señor Doctor Fránkiln Bucheli García, quien se desempeñaba en esa entonces como Director Ejecutivo de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca; el señor Doctor Lilio Carbo Villalba, PRESIDENTE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO (GAD) de la Parroquia de Sayausí, adjunta la PROPUESTA PARA LA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES (APM), la misma que ha sido elaborada por la Subgerencia de Gestión Ambiental de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca – ETAPA EP.

Por parte de la CGA, y a través del oficio No. CGA-4020-2011, fechado el 17 de agosto de 2011, dirigido al Doctor Lilio Carbo V; se indica que en atención al oficio sin número fechado el 17 de mayo de 2011, se procede a informar que se ha validado la propuesta enviada a esta dependencia, en la que se menciona el área existente en el sector de Minas perteneciente al GAD de Sayausí, para la Declaratoria de “Área Protegida Municipal” (APM) del cantón Cuenca.

En dicha propuesta se indica que el “Área Comunal” o zona que se pretende declarar como APM pertenece a la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de Sayausí e involucra a las comunidades de Bellavista, San Vicente, Gulag y Marianza, siendo su acceso por la vía Sayausí-Bellavista-Minas.

En este ámbito, el Directorio de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, en primer lugar ha considerado que:

La Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos: 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el Cantón y Preservar, mantener y difundir el Patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. Además reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

La Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

El 04 de septiembre de 2006, se firma el Convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos, del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre. Municipalidad de Cuenca, dentro de las cuales, esta tiene la plena facultad de afectar y regular bosques naturales dentro de su jurisdicción, de declarar bosques protectores, declarar áreas protegidas y regular el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre fuera del Patrimonio de áreas naturales del Estado.

En su fase inicial, la declaratoria ha consistido en definir e identificar las áreas potenciales a ser conservadas y/o declaradas como APM, las que por sus condiciones ambientales, cumplan con funciones ecológicas aportantes al desarrollo de hábitats y especies propias de cada zona. Por lo tanto se había considerado necesario la elaboración de los respectivos expedientes técnicos que debieron ser revisados y aprobados por la CGA, previo a la declaratoria.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Según la propuesta elaborada por el GAD parroquial de Sayausí y enviada a la CGA, se menciona que el Sistema de dotación de Agua Potable del cantón Cuenca, para el año 2030 prevé dotar de servicio a 730.000 habitantes, por lo cual esta provisión dependerá exclusivamente del agua superficial proveniente de los ríos Machángara, Yanuncay, Tomebamba y Culebrillas, cuyos caudales se originan en los páramos y Bosques Nativos pertenecientes a estas subcuencas, por lo que los Servicios Ambientales Hidrológicos (SAH) dotados son importantes para el desarrollo social y económico de la población cuencana.

En este contexto, se puede manifestar que la parroquia de Sayausí se caracteriza por mantener importantes áreas de ecosistemas de Páramo y Bosque Nativo; sin embargo están sujetos a las constantes fragmentaciones de estos hábitats a causa de la deforestación y sobrepastoreo, principalmente por acciones antrópicas. En vista de esta situación existe el interés de las autoridades ambientales y el GAD parroquial de precautelar los recursos naturales, a través de la aplicación de normativas ambientales que garanticen el mantenimiento de los hábitats que albergan a importantes comunidades de flora y fauna silvestres.

Debe indicarse también que desde hace años atrás, en zonas aledañas se han mantenido trabajos de Gestión de Cuencas Hidrográficas con el apoyo de ETAPA – EP; en este periodo se ha recopilado información de las problemáticas existentes en la zona y se han emprendido algunas acciones de gestión conjuntas que deberán ser consolidadas con el apoyo de la CGA y demás instituciones involucradas en la zona.

De acuerdo al Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), en calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en la provincia del Azuay existen o interceptan Áreas Protegidas (AP) y Áreas de Bosques y Vegetación Protectores (ABVP), lo que representan 28585,67 y 368670,04 hectáreas, respectivamente en cada una de las categorías (MAE, 2010).

Cabe recalcar que a partir de septiembre de 2006, se ha firmado el convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, en la que el Municipio tiene la plena facultad de afectar y regular bosques naturales que se encuentren dentro de su jurisdicción.

Por lo expuesto, el presente estudio está basado en una etapa inicial de recopilación de la información de caracterización y diagnóstico de los recursos naturales existentes en la zona

denominada “Minas” de la parroquia Sayausí. Con esta base de datos generada a partir de procesos de investigación y el desarrollo de actividades *In Situ*, se ha elaborado el Plan de Manejo Integral (PMI) correspondiente a la zona en mención.

Con la implementación del PMI se pretende promover el ordenamiento socioambiental del territorio, no solo con aplicaciones técnicas, sino más bien con la participación activa de los beneficiarios/as se logre encaminar acciones para la promoción del Desarrollo Local Sostenible, como estrategia principal de aprovechamiento y de conservación de los recursos naturales de la zona. En este aspecto, existe un fundamento técnico basado en criterios sociales, legales y ambientales que determina zonas potencialmente homogéneas, las mismas que una vez delimitadas bridarán la oportunidad de optimizar los recursos, en miras de alcanzar mejores rangos de producción y productividad, que son los objetivos comunes de quienes habitan las áreas protegidas, y que de alguna manera van a permitir mantener los ecosistemas naturales como importantes proveedores de Servicios Ambientales para las comunidades y pueblos en general.

Por considerarse al PMI como herramienta de gestión de los recursos, desde la fase inicial se han ido creando espacios de acercamientos, concertación, socialización y planificación participativa de las diferentes actividades desarrolladas durante el proceso de difusión y levantamiento de la información. Se han empleado metodologías a través de talleres, reuniones, visitas, salidas de campo y aplicación de encuestas y entrevistas semiestructuradas. Luego de haber compilado la información de base, ha sido necesario la revisión y análisis para la sistematización y su registro en un documento final.

Este proceso va permitir en etapas futuras, brindar la continuidad de las actividades iniciadas a partir de la construcción del Plan, desde el mantenerse informados/as hasta la consecución de resultados positivos, especialmente en la fase de ejecución de programas y proyectos productivos que han surgido a través de la propuesta del PMI.

Las Autoridades Ambientales competentes tendrán el compromiso de aprobar el PMI, para luego iniciar la fase de ejecución, en la que se deberán aplicar todas y cada una de las estrategias expuestas en el Plan, a fin de promover el uso óptimo de los recursos, a través de la zonificación como una de las herramientas básicas para el empleo de insumos de acuerdo a las potencialidades y limitantes de cada zona; es decir la productividad habrá alcanzado niveles aceptables de acuerdo a la funcionalidad de cada zona.

Las fases de monitoreo, seguimiento y evaluación al Plan constituirán herramientas de verificación del grado de cumplimiento de las actividades propuestas; por lo que sus aplicaciones van a depender de los acuerdos establecidos entre ejecutores y evaluadores,

considerando desde luego las circunstancias por las cuales se realizaron o no las respectivas acciones, permitiendo acatar lo positivo para buscar nuevas estrategias en la consecución de lo esperado. Así mismo el éxito de las estrategias planteadas, tendrán que ser revisadas en períodos de tiempo considerables, y acondicionadas a la visión del Plan y las observaciones del monitoreo, así como las percepciones de los beneficiarios/as del PMI.

Como una observación final, es fundamental que luego de todo un proceso transcurrido durante la elaboración del Plan, los actores locales deberán estar convencidos de que su participación activa va contribuir en la generación de cambios positivos en el entorno socioterritorial; por lo tanto se plantearán y aplicarán nuevas formas de manejo y aprovechamiento de los recursos, partiendo desde la provisión de fuentes para la seguridad alimentaria hasta el empleo de prácticas de conservación en las áreas con baja aptitud agropecuaria, las mismas que estrictamente deberán cumplir funciones socioambientales.

### 1.1 Importancia y justificación

El área que corresponde a la zona de minas se compone exclusivamente de ecosistemas de Páramo y Bosque Nativo, siendo en este caso las afectaciones a las que están sometidos la tala de la vegetación nativa para el establecimiento de pastizales, los incendios forestales y el sobrepastoreo que constantemente presionan al Páramo.

La zona posee una gran diversidad de flora y fauna silvestre, que para algunas de las especies, su presencia puede ser catalogada como únicas en este territorio.

Considerando a la microcuenca del río culebrillas, se puede decir que la actividad productiva principal de los habitantes de la zona baja es la venta de mano de obra en la ciudad de Cuenca; en segundo plano se encuentra la producción hortícola, con la implementación de pequeños huertos familiares, que se complementa con sistemas de crianza de animales menores y pequeñas áreas de pastizales; además se desarrollan actividades de elaboración artesanal de ladrillos.

El sistema de crianza de ganado bovino, generalmente se ha establecido en la zona alta de la microcuenca, a donde los propietarios/as se dirigen de forma temporal, por lo que el pastoreo suele ser de forma libre y de reducida significancia a la economía familiar, especialmente para los pequeños productores, siendo más bien en este caso una forma de mantener en posesión la tierra (Fuente: Propuesta de Reserva Forestal, Sayausí).

Continuando con la importancia de la microcuenca del Culebrillas, esta alcanzaría una extensión aproximada de 5595 hectáreas, de las cuales 5236 Ha constituyen el área de

aporte de los sistemas comunitarios de agua entubada y al Sistema de Agua Potable Culebrillas.

Según la propuesta de declaratoria de APM enviada a la CGA por parte del GAD parroquial de Sayausí, se menciona que alrededor del 90% del área de aporte de la microcuenca, se encuentra dentro del Área de Bosque y Vegetación Protectora (ABVP) “Machángara-Tomebamba”; mientras que el 10% restante se encuentra fuera de este Bosque Protector, por esta razón ha sido necesario contar con un PMI de la zona, con el objetivo de reducir las intervenciones antrópicas principalmente en las áreas denominadas ambientalmente frágiles y de aporte hídrico.

Actualmente esta microcuenca tiene una significativa importancia en la provisión de agua entubada para las comunidades de la parroquia Sayausí, como las que se pueden citar a continuación:

- Las comunidades de San Miguel, Buenos Aires, Sayausí Centro, Bellavista, Libertad, Santa María y San Martín con sus Juntas de Agua que captan desde el canal de agua de Paquitranca propiedad de ETAPA-EP.

- A parir de las vertientes Minas, sus lagunas y la quebrada Tranca, capta la Junta de Agua “Minas – San Vicente”, abasteciendo del servicio a 120 usuarios/as de las comunidades de Ramales, Corazón de Jesús y San Vicente; además para el Sistema de Riego “Minas – Bellavista”, el mismo que dota del servicio a 71 usuarios/as y cubre un área irrigada de 40 hectáreas; que además suministra agua para la Junta de Chulagyacu, del cual se proveen de agua para uso doméstico 76 familillas pertenecientes a la zona alta de la comunidad de Bellavista.

- Así mismo de las quebradas de Saracamchi y Dudahuayco, se capta el agua para el Sistema de Agua de uso Múltiple CABOGANA, el mismo que beneficia a 1200 usuarios/as de las comunidades de San Miguel, Libertad y Buenos Aires. Este sistema fue construido con el apoyo del Gobierno Provincial y la Comunidad, y viene operando a partir del año 2010.

- Se encuentra también el proyecto Dudahuayco que beneficia a 200 usuarios/as de los sectores de Ingapirca, y Hermita en San Miguel de Putushi.

- Se está construyendo el Proyecto Sayausí – Bellavista, que dotará de agua a 450 usuarios/as, quienes actualmente se encuentran captando el agua del canal de Paquitranca de ETAPA – EP. Por lo que la nueva captación se ubica en el río Culebrillas, sector Carcabón a 200 m aguas abajo de la captación de ETAPA – EP.

Cabe mencionar que la empresa ETAPA – EP cuenta con dos captaciones de Agua Potable ubicadas en el río culebrillas, estas son Paquitranca y Culebrillas, la primera beneficia a los barrios de la Parroquia Sayausí y algunos barrios urbanos del cantón Cuenca; mientras que la captación Culebrillas da servicio a los barrios suburbanos de la parroquia Sinincay, Racar, y posiblemente a futuro cubrirá con el servicio a todos los barrios de la parroquia Sayausí.

Analizando este contexto, es fundamental que tanto los beneficiarios/as directos y las autoridades ambientales procedan con la aplicación de las normativas expuestas en el PMI para la declaratoria de APM a la zona de "Minas-Sayausí", las que se han basado en términos sociales, legales, técnicos y ambientales; para que esta APM pueda cumplir con la funcionalidad específica, que es la dotación de Servicios Ambientales a las comunidades beneficiarias y por consiguiente el aprovechamiento óptimo de los recursos, como estrategias para alcanzar mejores condiciones de vida para las familias asentadas en este territorio.

## 1.2 Objetivo general

Promover el ordenamiento del territorio, mediante la zonificación de áreas potencialmente homogéneas, para lograr el uso óptimo de los recursos naturales y su contribución en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

### 1.2.1 Objetivos específicos del diagnóstico

- Caracterizar y diagnosticar la situación actual de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de las áreas de estudio.
- Identificar y delimitar unidades homogéneas de manejo, para definir sus potencialidades y limitaciones en los aspectos sociales y ambientales.
- Fomentar la conservación de la biodiversidad y hábitats naturales, para garantizar la calidad y salud ambiental de los ecosistemas.

## 1.3 Aspectos legales

**Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA.) de la Ilustre Municipalidad de la ciudad de Cuenca.**

En el capítulo I sobre los objetivos y funciones de la Comisión de Gestión Ambiental, artículo 1, literal (a) Fortalecer el liderazgo y la autonomía municipales, en lo relativo a la gestión del medio ambiente.

- Integrar las principales instituciones que de una u otra manera, se hallan ligadas a la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de desastres.

- Mejorar las condiciones ambientales del Cantón Cuenca, protegiendo y manteniendo los ecosistemas, los recursos naturales y el paisaje, propendiendo además a la restauración de áreas ecológicamente valiosas, cuando éstas hayan sido degradadas por la actividad humana.

Artículo 2, para alcanzar los objetivos propuestos, a la CGA le compete cumplir las siguientes funciones:

- Dirimir conflictos en materia ambiental.

- Gestionar la asignación de recursos internos y externos que vayan en beneficio de programas pro-ambientalistas.

- Promover la actualización y generación de nuevas normativas sobre materia ambiental.

- En coordinación con los organismos técnicos pertinentes, disponer la realización de labores de prevención, monitoreo y control ambiental.

- Promover la investigación, la educación, la capacitación y la difusión de temas ambientales.

- Vigilar y disponer que todo proyecto que requiera de estudios de impacto y de planes de manejo ambientales, se ejecuten oportuna y adecuadamente. Sin perjuicio de lo previsto en las normas relativas a la contratación pública, se exigirá una garantía que ampare el fiel cumplimiento de esta disposición.

**Matriz de competencias para el manejo de bosques, plantaciones forestales, flora y fauna silvestre:**

- Elaborar, ejecutar y avalar estrategias, programas y proyectos de desarrollo y uso sustentable del recurso forestal y de la biodiversidad.

- Emitir normas forestales de plantaciones forestales, flora y fauna silvestres y vedas, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, de acuerdo a la Legislación ambiental.

- Declarar bosques protectores y otorgar certificados de afectación de bosques protectores.

- Declarar áreas protegidas dentro de su jurisdicción.

- Elaborar y ejecutar planes de ordenamiento territorial sobre la base de la política y normas nacionales establecidas en esta materia.

- Sancionar las infracciones cometidas a la flora y fauna del Cantón (excluye productos maderables).

**Reglamento para declaratoria de Áreas Protegidas Municipales, para la Conservación y Protección de Fuentes hídricas, Biodiversidad, Áreas Naturales, y Culturales en el cantón Cuenca.**

El directorio de la Comisión de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, Considerando:

Que, la Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 3, numeral 7 determina que son deberes primordiales del Estado: Proteger el Patrimonio natural y cultural del País; en su artículo 14, reconoce el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio genético del País, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Así mismo en los Artículos 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, a su restauración, y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

En el Artículo 264, determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin perjuicio de otras que determine la Ley. Entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el cantón y preservar mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

Que, la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (bosques naturales, plantaciones), ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre. La Ley Forestal, reconoce áreas forestales y de vida silvestre, bajo categorías de manejo, restringiendo y regulando su uso.

Que, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, en cumplimiento a sus competencias administrativas expide la Ordenanza que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), como ente de filiación municipal para liderar la gestión ambiental en el cantón Cuenca.

Que, el 04 de septiembre del 2006, se ha firmado el Convenio de Transferencia definitiva de Competencias y Recursos, del Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, a favor de la I. Municipalidad de Cuenca.

En el uso de sus atribuciones constitucionales y legales, resuelve expedir el "REGLAMENTO PARA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES, PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE FUENTES HÍDRICAS, BIODIVERSIDAD, ÁREAS NATURALES Y CULTURALES EN EL CANTÓN CUENCA".

### 1.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Según el **Art. 400**, el estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

**Art. 404.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

**Art. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

### 1.3.2 Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre

Capítulo I, Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

### 1.3.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

**Artículo 466.-** Atribuciones en el ordenamiento territorial.- Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón, por lo cual los planes y políticas de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

El plan de ordenamiento territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

El plan de ordenamiento territorial deberá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico, protección del paisaje urbano, de protección ambiental y agrícola, económica, ejes viales y estudio y evaluación de riesgos de desastres. Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, no se podrá urbanizar el suelo que tenga una clara vocación agropecuaria, salvo que exista una autorización expresa del organismo nacional de tierras.

El ordenamiento del uso de suelo y construcciones no confiere derechos de indemnización, excepto en los casos previstos en la ley.

## 1.4 MARCO CONCEPTUAL

El estudio de caracterización y diagnóstico, previo a la elaboración del Plan de Manejo Integral, comprende la evaluación de parámetros biológicos (flora, fauna), cobertura y uso de la tierra y los aspectos socioeconómicos.

### 1.4.1 Áreas de Reserva Forestal

Se considera como una figura jurídica que propone la protección de un área natural de bosque nativo y demás ecosistemas naturales, por su importancia en la producción de oxígeno, absorción de $CO_2$ y la producción y regulación del ciclo hidrológico. Esta declaratoria obligaría a la Autoridad Ambiental encargada del área a limitar la invasión del área, la explotación maderera, o el cambio del uso del suelo para cualquier actividad agropecuaria.

Según la CGA (2010), las cualidades que se atribuyen a las APM, son por ejemplo: que tengan funciones de conservación del suelo, el agua y la vida silvestre; que se encuentren situadas en áreas que permitan controlar los fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas; además de constituir áreas inestables por movimientos de tierras o deslizamientos; que se hallen en sitios de investigación hidrológico forestal, entre otras condiciones.

### 1.4.2 Ambiente

Se ha considerado al Ambiente como un conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas; forma parte también de un sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, integrado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural donde habita el hombre y demás organismos (Sabalain C, 2009).

### 1.4.3 Plan de Manejo Integral (PMI)

Constituye la primera aproximación para planificar la conservación, administración y manejo de un área natural; si una APM carece de un Plan de Manejo, las actividades de preservación, desarrollo y uso ocurrirían de manera casual, por presiones e intereses de diferente índole, desde luego sin un análisis previo y rumbo claro (Vázquez & Serrano, 2007; citado por MAE, 2010).

Así mismo el PMI, establece de manera detallada, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos ó impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo de un determinado proyecto, obra o actividad en un área específica.

En este contexto, el PMI deberá ser actualizado de forma periódica, basándose en el Monitoreo, Seguimiento, Evaluación y resultados alcanzados.

### 1.4.4 Zonificación

En función de criterios emitidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), define zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan. Cada zona tendrá una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras, y servirá como punto de referencia de

las recomendaciones diseñadas para mejorar la situación existente de uso de tierras, ya sea incrementando la producción o limitando la degradación de los recursos (FAO, 1997).

El objetivo de delimitar zonas para la planificación del uso de los recursos naturales, consiste en separar áreas con similares potencialidades y limitaciones para alcanzar el Desarrollo Local; por lo que los programas específicos pueden, entonces, formularse para proporcionar el apoyo más efectivo y localizado para cada zona resultante.

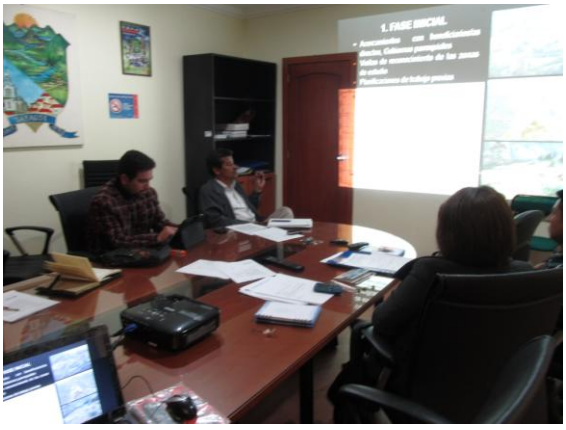
## 1.5 MARCO METODOLÓGICO

### 1.5.1 Fase Inicial

Esta ha sido una de las etapas de acercamiento hacia las principales autoridades e instituciones que pertenecen y que estén realizando actividades dentro la zona de estudio. Por lo tanto la difusión en los GADs parroquiales ha permitido dar a conocer los objetivos del Plan, así como las actividades previas a realizarse durante la fase de Diagnóstico, donde se constituye la información base a ser aplicada en la elaboración del PMI.

El GAD a través de sus respectivos vocales, y en especial el de la Comisión de Ambiente, contribuyen a facilitar las reuniones con los beneficiarios/as directos, dirigentes comunitarios, representantes de organizaciones, entre otros actores que de alguna manera van a permitir la difusión del estudio, y desde luego la recopilación de la información al interior del área.

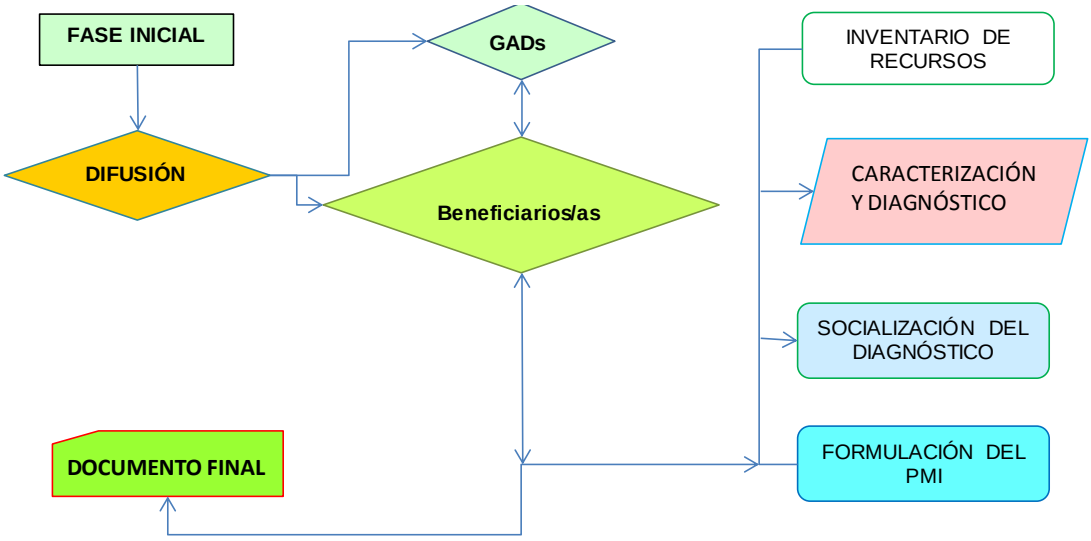
**Foto 1:** Reuniones con miembros del Gobierno Parroquial




**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

En la figura siguiente se muestra el flujograma que ha sido aplicado para el levantamiento de la información y construcción del PMI.

**Figura 1:** Metodología para el levantamiento de la información y elaboración del PMI




**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 1.5.2 Recopilación de la información secundaria

Luego de la difusión institucional, ha sido necesaria la búsqueda de fuentes de información en torno a la zona; por lo cual se han establecido contactos con actores claves en los GADs parroquiales e instituciones que en la medida de lo posible cuenten con bases de datos aportantes para el desarrollo del Plan.

Los datos compilados tienen que ver principalmente con los antecedentes y acuerdos entre el máximo representante del GAD de la parroquia de Sayausí y las autoridades de la Municipalidad de Cuenca, en especial la CGA; esto con el fin de indicar que el proceso ha sido construido con acuerdos mutuos entre las instituciones y autoridades competentes.

Entre las instituciones con las que se ha logrado contactar y que han aportado con información base, se encuentran la CGA, el Ministerio del Ambiente dirección provincial del Azuay (MAE), la Secretaría Nacional del Agua (Demarcación Hidrográfica del Santiago), la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca (ETAPA – EP) a través de su Laboratorio de Aguas; el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental del Austro (INIAP), con el reporte de análisis de la fertilidad de los suelos.

### 1.5.3 Análisis de la información

Como en todo proceso exploratorio e investigativo, es fundamental que la información sea sometida a un profundo análisis técnico, para luego seleccionar las fuentes informativas más acercadas a la realidad local, y que puedan aportar en función de cada uno de los temas y propósitos del Plan.

Algunas de las actividades complementarias están relacionadas con las visitas y reconocimientos de campo, donde se han validado los datos de acuerdo a las realidades de la zona, por ejemplo se han captado y georefenciado sitios de interés y limites naturales, entre ellos ríos, quebradas, cerros, comunidades, sectores, centros educativos, monumentos religiosos, entre otros, para luego con esta información en gabinete proceder a corroborar los datos preseleccionados.

### 1.5.4 Acercamientos con actores locales y/o beneficiarios/as directos

Para la elaboración de los Planes de Manejo, es fundamental la participación activa de quienes habitan los territorios protegidos o que vayan a ser considerados dentro de zonas de conservación (ver foto 2). Luego de que la difusión institucional ha surgido efecto, las próximas reuniones y acercamientos son con los beneficiarios/as directos y dueños/as de los predios, con quienes se comparten diferentes criterios en torno a realidades presentes, pasadas y futuras; en este caso una de las preocupaciones más significativas es la que gira en torno a la tenencia de la tierra y el recurso agua.

Mediante conversatorios entre beneficiarios/as, GAD parroquial y miembros de la Comisión de Ambiente, y demás actores se logra establecer acuerdos y compromisos para proceder con la fase de levantamiento de la información *In Situ*, desde luego sin dejar de conocer los principales conflictos asociados al estudio, por lo que en el transcurso se trata de buscar las posibles aclaraciones y soluciones de ser el caso.

**Foto 2:** Taller de difusión del estudio con beneficiarios/as directos

**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

# CAPÍTULO II

## 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

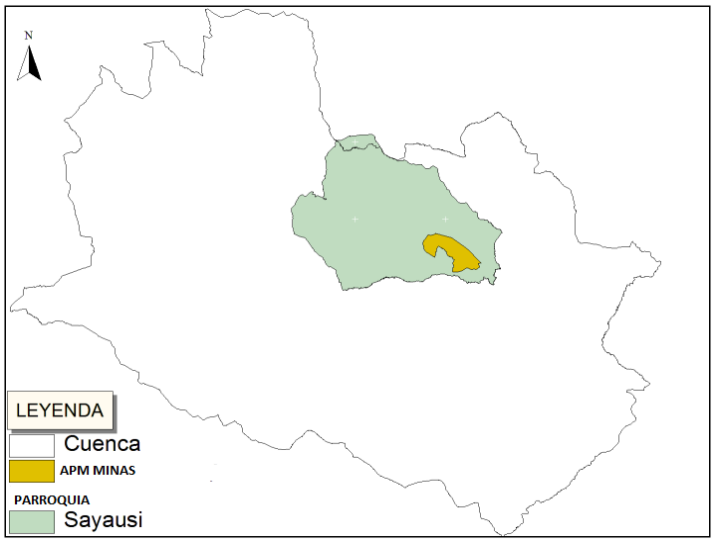
#### 2.1.1 Ubicación Política

El área denominada “Minas-Sayausí”, objeto de estudio, se encuentra ubicada en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia de Sayausí; comunidades de Bellavista, San Vicente, Gulag y Marianza. Pertenece a la cuenca hidrográfica del río Tomebamba.

#### 2.1.2 Ubicación Geográfica

La zona se encuentra influenciada por los ecosistemas de Páramo y Bosque Nativo, comprendidos entre los rangos altitudinales desde los 2800 a 3920 m.snm. Entre las afectaciones que están ocurriendo en este territorio se encuentran los incendios forestales en el páramo, sobrepastoreo con bovinos y equinos; mientras que los remanentes de Bosque Nativo están sufriendo fragmentaciones debido a la tala de la vegetación para el establecimiento de pastizales. En este aspecto, muy poco se está considerando factores limitantes de intervención antrópica, como son la topografía, los tipos de suelos y la presencia de biodiversidad de flora y fauna silvestre.

**Figura 2:** Ubicación geográfica de la APM Minas, Sayausí




La superficie alcanza una extensión de 1694,39 hectáreas, las que se hallan distribuidas en pajonal, Bosque Nativo, pastizales y pequeñas parcelas de cultivos de maíz, fréjol, hortalizas, pastos cultivados. La zona se localiza dentro de las coordenadas UTM X_min 708319 Y_min 9683162; X_max 716373; Y_max 9688253; centroide X_coord 712346; Y_coord 9685693 referidas al DATUM WGS_1984_UTM_zona_17 Sur.

#### 2.1.3 Delimitación y redelimitación del área

Luego de la sobreposición del área con los limites parroquiales, cuencas hidrográficas y las ABVP, se determinó que hacia el Sureste de la zona de “Minas-Sayausí” se encontraba

sobrepuesta dentro de la ABVP Dudahuayco, la que forma parte de las comunidades de Gulag, Marianza, y el sector de Lirio, en la vía hacia el Parque Nacional Cajas (PNC); esta ha sido declarada mediante Acuerdo Ministerial No. 292 del 30 de julio de 1985 y publicado en el Registro Oficial No. 255 del 22 de agosto de 1985. Hacia el Norte limita con el Bosque Protector “Machángara-Tomebamba”, con la misma Declaración y Acuerdo Ministerial que la anterior ABVP.

## 2.2 SITUACIÓN DEL ÁREA

### 2.2.1 Tenencia de la tierra

Considerando la microcuenca del río Culebrillas, en la parte baja y media, la mayoría de los habitantes cuentan con extensiones promedio de entre 1 a 3 hectáreas; con límites bien definidos por medio de una escritura pública; cabe indicar que los lotes inician desde el río hacia el pajonal, zona en la cual no existe una delimitación clara, permitiendo que varios colindantes amplíen sus propiedades, desconociendo el área que ancestralmente ha sido considerada comunal.

En la zona alta, las propiedades suelen ser muy heterogéneas, con la presencia de minifundios que tienen extensiones de 1 a 3 hectáreas; así también latifundios con posesiones superiores a 100 hectáreas. Se puede encontrar también límites indefinidos entre los propietarios/as, en vista de que varios de ellos poseen escrituras de derechos y acciones de carácter universal; por lo que se puede deducir que la tierra ha sido concedida por posesión ancestral, por mantener derechos y acciones de sus antepasados, disponer con legalizaciones públicas de cuerpo cierto, por arrendamiento y comodato.

Los límites no muy bien definidos respecto a la tenencia de la tierra, han contribuido a que los posesionarios o propietarios/as, con el propósito de mantener la posesión realicen actividades de desmonte, pastoreo, quemas; que son acciones que de alguna manera afectan la biodiversidad y calidad de los ecosistemas. Específicamente se pueden observar espacios reducidos, de aproximadamente 20 a 30 m de ancho, que inician en las márgenes del río hasta muy cerca del pajonal. Estos lotes están influenciados por bajas pendientes, donde se han establecido los hatos ganaderos de bovinos, y equinos. A pesar de las diferentes limitaciones que presentan las propiedades, sus dueños/as siguen tratando de avanzar con la deforestación, sobrepastoreo y la destrucción de la vegetación a través de los incendios forestales.

Cabe indicar que la tenencia de la tierra en varios de los casos no ha definido notoriamente los linderos, la superficie o cabida, georeferenciacíon; en otros de los casos los propietarios/as han abandonado los predios, por lo que de alguna forma han inducido a que

otras personas tomen posesión de estos lotes, generando conflictos por linderos entre colindantes, quienes suelen reclamar los predios que ancestralmente fueron ocupados por sus progenitores.

### 2.2.2 Servicios básicos e infraestructura

#### 2.2.2.1 Agua de consumo humano

Los beneficiarios/as han manifestado que en la zona existe agua para consumo humano, proveniente de sistemas entubados y agua potable. Por lo tanto alrededor del 84,6% se benefician de agua que recibe un mínimo tratamiento (entubada); mientras que el 15,4% de pobladores consumen Agua Potable (ver gráfico 1).

La percepción de calidad del agua por parte de la comunidad es Buena con el 69,2% y el 30,8% indica que el agua es Regular. Al respecto, la frecuencia del servicio es constante, aunque suelen producirse ligeras interrupciones debido disfuncionamientos de la conducción, principalmente en periodos lluviosos, donde ocurren deslizamientos.

**Gráfico 1:** Disponibilidad de agua para consumo

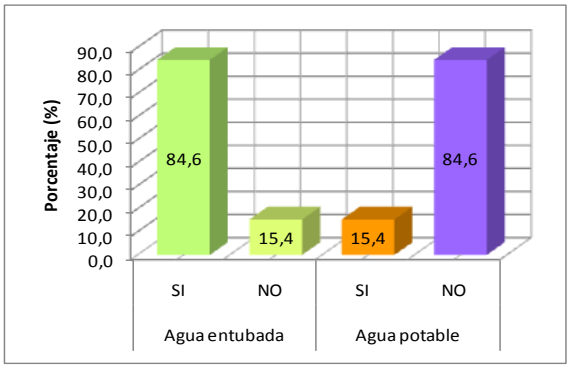
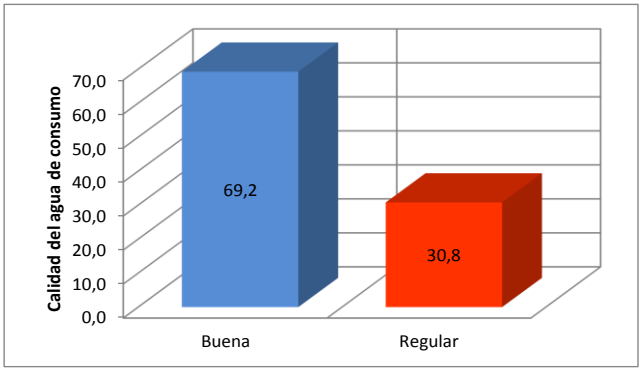



**Gráfico 2:** Calidad del agua para consumo humano




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

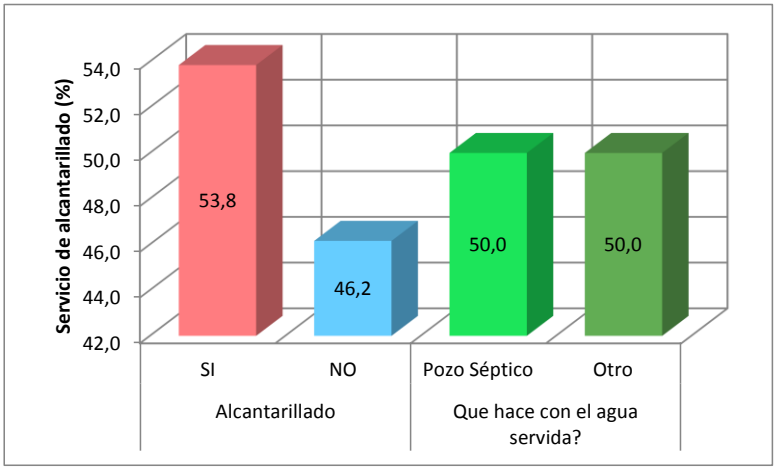
#### 2.2.2.2 Alcantarillado

Para este servicio es conveniente explicar que varios de los propietarios/as habitan en zonas semiurbanas, inclusive en algunos casos muy cerca del centro parroquial, lo cual incide en los resultados de las encuestas. Se ha expuesto que aproximadamente el 53,8% de la población cuenta con redes de alcantarillado para la conducción de las aguas servidas; así mismo el 46,2% ha indicado que no disponen de este servicio (ver gráfico 3). Esta información estaría correlacionada con las viviendas que se hallan cerca del casco urbano, no obstante al interior de la zona de estudio carecen de redes de alcantarillado.

Para los casos en que no se dispone de este servicio, los beneficiarios/as han construido pozos sépticos, con sistema de arrastre, donde los desechos son conducidos hacia un pozo

ciego, el mismo que contiene un sistema artificial de aireación ó tubería. Otros de los métodos de eliminación de los residuos son al aire libre.

**Gráfico 3:** Servicio de redes de alcantarillado



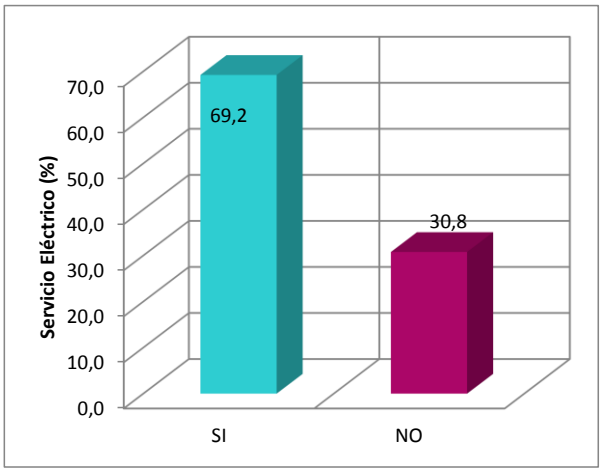

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.3 Servicio eléctrico

El 69,2% de los beneficiarios/as indican que existe alumbrado eléctrico por la zona; por el contrario el 30,8% de viviendas carecen de este servicio (ver gráfico 4). Es importante indicar que la disponibilidad de alumbrado eléctrico tiene que ver también con la funcionalidad de las viviendas y su cercanía a los centros poblados, por lo que es más factible que las viviendas temporales al interior de la zona no dispongan de instalaciones de redes eléctricas.

**Gráfico 4:** Alumbrado eléctrico en los predios




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

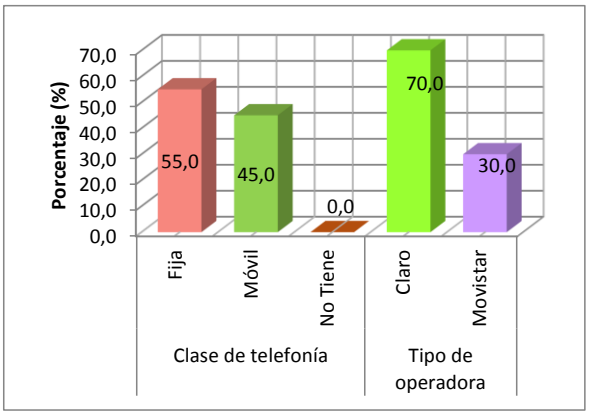
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.4 Servicio telefónico

Este es uno de los servicios que la mayoría de los habitantes disponen, principalmente la telefonía móvil; por ejemplo, los resultados indican que el 55,0% cuentan con telefonía fija, y por otra parte el 45,0% contaría con teléfonos móviles (ver gráfico 5).

El servicio telefónico fijo ha sido provisionado por la empresa ETAPA-EP de Cuenca, por el contrario para la telefonía móvil, la operadora Claro alcanza una cobertura y aceptación del 70,0% y Movistar estaría cubriendo al 30,0% de beneficiarios/as.

**Gráfico 5:** Telefonía fija y móvil en la zona de estudio



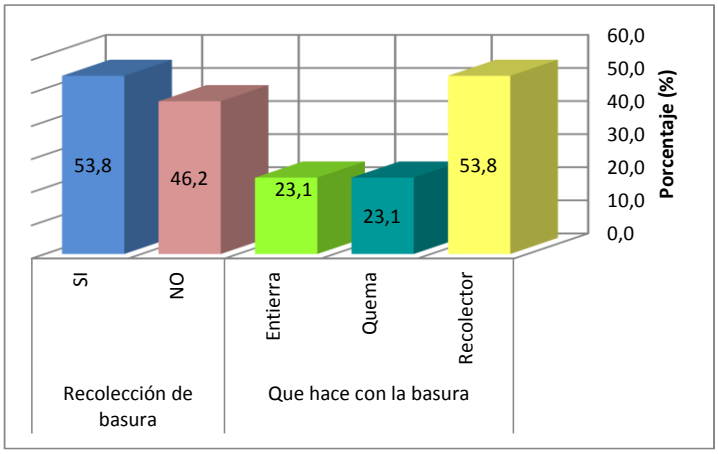

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.2.5 Recolección de basura

Los desechos orgánicos e inorgánicos en la zona y sus alrededores tienen un tratamiento de eliminación, por lo que el 53,8% sería recolectado, y el 46,2% se elimina por otros medios (ver gráfico 6).

Así mismo el 23,1% es enterrado en las parcelas, o se emplea como material para la elaboración de compost; el 23,1% previa selección de desechos es incinerado; y el restante 53,8% es colectado por el vehículo recolector. Así mismo, se debe indicar que los servicios de recolección están dirigidos a los centros poblados, por la accesibilidad y cercanía; no obstante para áreas distantes, los usuarios/as deciden eliminar los materiales a través de métodos prácticos y aplicables al entorno.

**Gráfico 6:** Servicio de recolección de basura en la zona



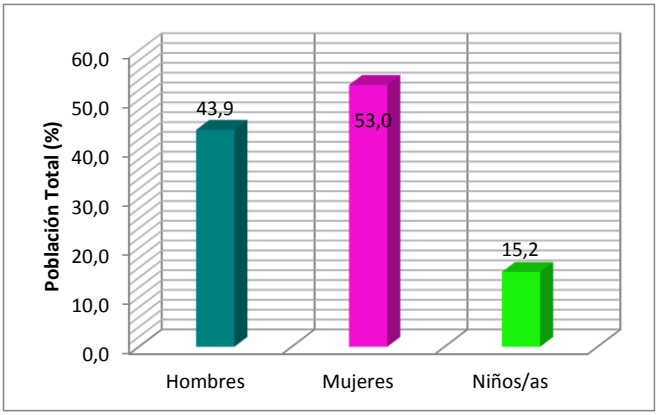

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.3 Población

De acuerdo al juego muestral en esta APM, el número de familias es de 327 aproximadamente; se ha utilizado el método de muestreo por proporciones, y para distribuir el tamaño de la muestra al interior de la parroquia se trabaja por conglomerados que comprometen al 10% de la población de las comunidades y sectores beneficiarios, correspondiendo a 33 hogares registrados. En este ámbito, se tiene que el 53,0% de pobladores son mujeres; luego el 43,9% se compone de hombres; y finalmente los niños/as integran al grupo poblacional con alrededor del 15,2% (ver gráfico 7).

Los datos obtenidos reflejan la significativa presencia de las mujeres en la zona, las que tienen que asumir diferentes roles ya sea en el emprendimiento agropecuario, o también en los cuidados de la familia, en especial cuando el jefe de hogar a salido ó trabaja fuera del núcleo familiar.

**Gráfico 7:** Población en la zona de estudio




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

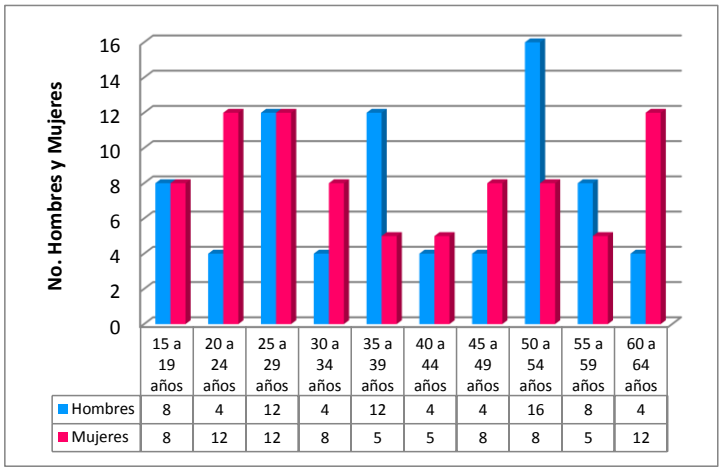
### 2.2.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)

Se conforma por las personas que forman parte de una oferta real de fuerza de trabajo en un determinado mercado. Para el caso se consideran a las personas que se encuentran en una edad de trabajar, por ejemplo a los hombres y mujeres de 15 años, los mismos que pueden contar con un empleo, y en caso de no tenerlo se hallan tratando de conseguir un trabajo. Se excluyen en este grupo poblacional los pensionados, jubilados, estudiantes, rentistas, y menores de edad.

Especificando el área de influencia, las actividades relevantes a las que se dedican los habitantes se relacionan principalmente con la producción agropecuaria, la siembra de hortalizas, maíz, fréjol, haba; se hallan también los pastizales naturales y cultivados que sirven para suministrar a los sistemas de crianza de animales menores (cuyes) y bovinos. La fabricación artesanal de ladrillos y tejas es otra de las actividades que genera ingresos económicos a las familias, además de la venta de mano de obra en la ciudad de Cuenca.

En relación a la PEA de la zona, los grupos de edad comprendidos entre 15 a 19 años y de 25 a 29 años se hallan en iguales características, tanto para hombres y mujeres. Luego las mujeres dentro de rangos de edad entre 20 a 24 años, 30 a 34 años, 40 a 49 años, y de 60 a 64 años demuestran ser superiores; en tanto los hombres que superan a las mujeres comprenden los rangos de edad entre 30 a 34 años, 50 a 54 años, y 55 a 59 años.

**Gráfico 8:** Población Económicamente Activa (PEA)




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.2.4 Conflictos (por linderos, actividades económico-productivas)

Se han identificado problemáticas en torno a la delimitación de los predios, los mismos que no se encuentran muy bien definidos por razones de que algunos propietarios poseen escrituras de carácter universal; esto implica que los predios han sido adquiridos por

posesión ancestral (herencia), escrituras que no definen la cabida del área, entre otras circunstancias que actualmente generan dificultades entre los propietarios/as que se interesan por trabajar la tierra.

Ante esta situación, los dueños/as de los predios han tratado de buscar las estrategias adecuadas para solucionar estos tipos de conflictos, a fin de evitar divergencias entre habitantes del territorio.

### 2.2.5 Salud y otros servicios

En este aspecto, las dolencias menores son tratadas a través de la automedicación, especialmente para tratar dolores de cabeza, estómago, disenterías, resfriados, entre otras afecciones, para las cuales se suelen emplear plantas medicinales, como: manzanilla, menta, toronjil, malva, llantén, ataco. En algunos de los casos también se emplean algunas especies de plantas nativas procedentes del Bosque Nativo, entre ellas el gañal, chuquiragua, matico.

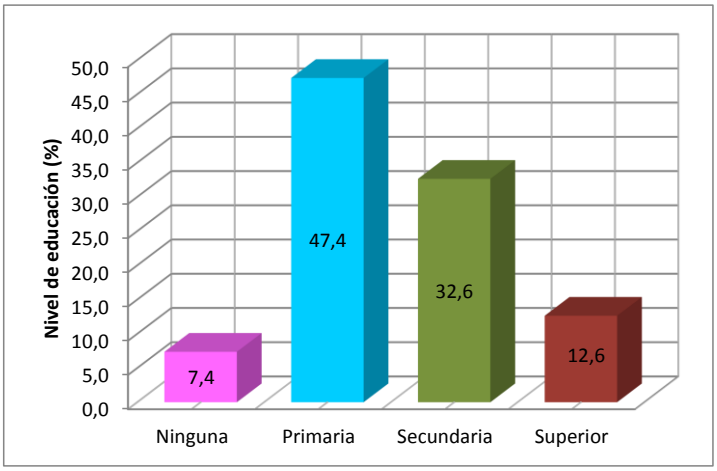
Al contrario cuando las enfermedades son crónicas y agravantes, en primera instancia los afectados se dirigen al Subcentro de Salud Parroquial, donde son atendidos de sus dolencias, por lo que tratan de contrarrestar las enfermedades por medio de medicamentos que rigen bajo una prescripción médica. También ocurren casos especiales y/o emergentes que han requerido el traslado de los enfermos al Hospital Regional de Cuenca, inclusive a clínicas privadas de la ciudad de Cuenca.

### 2.2.6 Educación

Las tendencias en este caso, están focalizadas a muestras efectuadas a las personas y/o habitantes del territorio en mención (Minas-Sayausí), por lo que se debe considerar la posible variación significativa al comparar con datos generales de la parroquia de Sayausí.

Se presenta un importante grupo de personas que han recibido la instrucción primaria, esto corresponde al 47,4%; luego el 32,6% básicamente representa a los hijos/as de los propietarios/as que se encuentran o han cursado la secundaria; así mismo existe un reducido porcentaje de personas que indican que no han recibido instrucción alguna, pese a esta situación han aprovechado los programas de capacitación, como son las campañas de alfabetización, que de alguna manera han contribuido para que la mayoría de la población adquiera la educación básica (ver gráfico 9).

**Gráfico 9:** Niveles de educación de propietarios/as de predios




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Se debe destacar el nivel de educación superior, el mismo que tiene un valor del 12,6%, este resultado indica que en el territorio se puede contar con personas que se han capacitado en diferentes especialidades, y que de alguna manera van incentivar al Desarrollo Local, especialmente con la aplicación de nuevos conocimientos, y desde luego la incentivación al resto de la población joven para que se capaciten y promuevan mejores condiciones de vida para las futuras familias.

#### 2.2.6.1 Educación básica

Se refiere al primer año de básica, el cual estarían cursando los niños y niñas de aproximadamente cinco años de edad, para luego continuar con esta modalidad hasta los 15 años de edad, con lo que alcanzarían el décimo año de básica.

#### 2.2.6.2 Bachillerato o Bachillerato General Unificado

En el aspecto educativo, existe el bachillerato que hasta el 2010 se ha venido implementando, esta modalidad que incluye a las especializaciones que se realizan después de cursar los 10 años de Educación Básica, y antes de iniciar la fase de Educación Superior, por lo que el periodo para este caso tiene una duración de tres años de estudio.

Por lo indicado, a partir del año 2011, se ha venido incrementando el Sistema de Bachillerato General Unificado, el que ha propuesto un régimen de estudios con materias comunes para los dos primeros años, por lo que el tercer año de estudio equivaldría a cursar el sexto año.

En este ámbito y dependiendo de las condiciones socioeconómicas de las familias, estas frecuentemente envían a sus hijos e hijas a los centros educativos más cercanos a la

parroquia, inclusive en algunos de los casos, los estudiantes son matriculados en escuelas y colegios del cantón Cuenca.

### 2.2.7 Vías de acceso

En primera instancia se considera el acceso desde la ciudad de Cuenca por la vía hacia el Parque Nacional Cajas (PNC) hasta el Centro Parroquial de Sayausí, por lo que el trayecto de recorrido aproximado es de 8 Km.

Uno de los accesos hasta la zona de estudio es por la vía hacia los sectores de Bellavista, Buenos Aires de Sayausí, en este caso el tramo de vía es lastrado y tiene una distancia de alrededor de 5 km, en el recorrido se atraviesa por el puente sobre el río Culebrillas, hasta el ingreso al área, muy cerca de la quebrada Dudahuayco y el río Amarillo, que inclusive presentan recursos turísticos, como son llamativas cascadas.

Otro acceso es continuando desde Sayausí por la vía al PNC, específicamente por la parte Suroeste de la zona, pasando por la ABVP Dudahayco, hasta la altura de la entrada a la ABVP Fierroloma y la zona de Llaviuco que se hallan hacia la margen derecha del río Tomebamba, este recorrido tiene una distancia aproximada de 7,0 Km y la vía es de primer orden.

Existe también un tramo de vía desde la parada de los buses en la comunidad de Bellavista, hasta el pajonal, el trayecto resulta poco accesible en la época de invierno, o cuando se producen precipitaciones esporádicas e intensas.

## 2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### 2.3.1 Nivel organizacional

Las principales organizaciones que se hallan al interior de la zona están relacionadas en torno al recurso hídrico, las cuales están representadas por las denominadas Juntas y/o Comités de Agua.

En las comunidades existen diferentes formas de organización, cuya dirigencia en forma general se compone de un Presidente, Vicepresidente, Secretario y Vocales. Estas formas de agrupaciones han permitido que se efectúen alternativas de desarrollo en territorios localizados, debido a que actúan como intermediarios ante las instituciones competentes y el GAD parroquial. Además constituye la estrategia más apropiada para poder acceder a los beneficiarios/as directos, quienes en este caso habitan los territorios protegidos, para lo cual se requieren de la aplicación de métodos especiales para sensibilizar a la población sobre la importancia ambiental que trae el uso óptimo y la conservación de los recursos naturales.

Es esencial indicar el aporte de los Gobiernos Parroquiales, en especial a través sus vocales de la Comisión de Ambiente, quienes como conocedores del territorio contribuyen en la difusión del estudio, y por ende los acercamientos hacia los actores locales.

### 2.3.2 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)

A través de la evaluación FODA, se trata de identificar y analizar las Fuerzas y Debilidades internas presentes en el área de estudio; así también las Oportunidades y Amenazas que podrían presentarse externamente, y que de alguna forma pueden repercutir en el normal desarrollo de los componentes productivos y los beneficiarios/as en general.

Se ha logrado conocer las Fortalezas al interior de la zona; lo que considera a los aspectos positivos de los recursos, y las Debilidades que se refieren a las circunstancias en las cuales los recursos del área y comunidades se encuentran amenazados.

Al exterior del área se han identificado las Oportunidades, que consideran a los aspectos positivos que se encuentran en el entorno, y que permitirán aprovechar los recursos para minimizar los riesgos; se han evaluado también las Amenazas que consideran a las situaciones que pueden poner en riesgo los recursos, los mismos que constituyen el capital de las comunidades involucradas.

La evaluación FODA ha sido obtenida de forma participativa con los actores y beneficiarios/as directos, quienes han establecido prioridades respecto a los aspectos más relevantes de los recursos, y han tratado de potenciar los positivos y enfrentar o mitigar los negativos, de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 1:** Resultados de análisis FODA en la zona de “Minas” de la parroquia Sayausí

| | POSITIVO | NEGATIVO |
|---|---|---|
| | **Fortalezas** | **Debilidades** |
| **INTERIOR** | • Presencia de ecosistemas de Bosque Nativo y Páramo.<br>• Disposición de caudales para provisión de agua de consumo humano a las comunidades.<br>• Biodiversidad de Flora y Fauna silvestres.<br>• Se cuenta con un área comunal reconocida ancestralmente.<br>• Se vende mano de obra para la ciudad de Cuenca.<br>• En la zona baja se han establecido parcelas productivas, hortalizas, maíz.<br>• Sistemas de crianza con animales menores, bovinos y equinos.<br>• Actividades agropecuarias generan medios de subsistencia. | • Los límites de los predios no se hallan bien definidos.<br>• Actividad ganadera en la zona alta no genera rendimientos significativos.<br>• Apertura de vías sin considerar la biodiversidad de los ecosistemas.<br>• Sobrepastoreo en las zonas de captaciones y recarga hídrica.<br>• Herederos y/o dueños reclaman la tenencia de la tierra.<br>• Se continúa con la deforestación y ampliación de la frontera agrícola.<br>• Presencia de minifundios (1 a 3 Ha) y latifundios con más de 100 hectáreas.<br>• Irrespeto a las normativas existentes para la zona que se pretende declarar como APM.<br>• Falta de capacitación y asistencia técnica para producir de mejor manera. |

| | Oportunidades | Amenazas |
|---|---|---|
| EXTERIOR | • Declarar como APM para la protección de los recursos naturales.<br>• Fomentar la conservación del recurso hídrico.<br>• Incentivar el incremento de la producción y productividad agropecuaria.<br>• Promover planes de recuperación de la vegetación nativa.<br>• Fomentar el manejo de suelos y el uso optimizado del agua. | • Incendios forestales provocados por personas ajenas al predio.<br>• Deforestación y ampliación de la frontera agropecuaria.<br>• Posibles expropiaciones de predios, cobros de impuestos y privatización del agua.<br>• Autoridades de turno con poca capacidad de gestión en la zona.<br>• Ofrecimientos de estudios y proyectos que no han aportado a las comunidades. |

**Fuente:** Actores locales
**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013.

Respecto a las Fortalezas, en la zona denotan la existencia de biodiversidad de flora, fauna; a más de áreas de recarga hídrica que benefician a varias comunidades. Por el contrario las Debilidades se enmarcan hacia las constantes deforestaciones en áreas con limitada aptitud agropecuaria, los linderos de los predios no se hallan bien definidos, la falta de capacitación en temas agro productivos.

Las Oportunidades se centran en alcanzar los objetivos de protección de las zonas que brindan Servicios Ambientales a las comunidades, además del fomento productivo con la obtención de márgenes significativos de productividad. Las Amenazas dejan entrever las posibles ampliaciones de la frontera agropecuaria, incendios forestales, y lo relacionado a la tenencia de la tierra ante conceptos infundados sobre expropiaciones.

### 2.3.3 Actividades Productivas

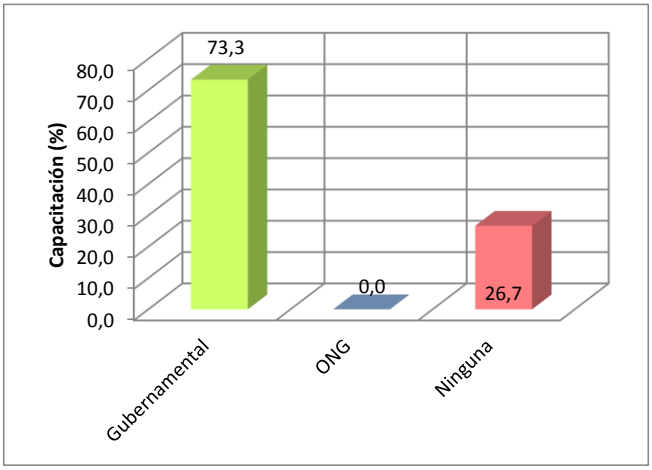
### 2.3.4 Capacitación

Los resultados demuestran la existencia de un importante porcentaje de personas que han recibido algún tipo de capacitación por parte de organizaciones e instituciones del estado, esto alcanza el 73,3%; y el restante 26,7% ha manifestado que no han sido capacitados (ver gráfico 10).

Entre las instituciones que más visitas han efectuado a las comunidades que se encuentran dentro de la zona, se encuentran el MAGAP, el Gobierno Provincial del Azuay (GPA), ETAPA-EP de Cuenca. En este sentido, los temas más abordados han sido sobre el establecimiento y manejo tanto de cultivos como de los potreros; el manejo de los sistemas de crianza, con prioridad en el ganado bovino y animales menores, entre ellos los cobayos.

El GPA, por ejemplo ha estado impulsando proyectos de aprovechamiento optimizado del agua de riego, a través de la promoción y apoyo a la construcción de Sistemas de Riego, entre ellos el de Bellavista.

**Gráfico 10:** Capacitación a los beneficiarios/as en la zona de Minas-Sayausí




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

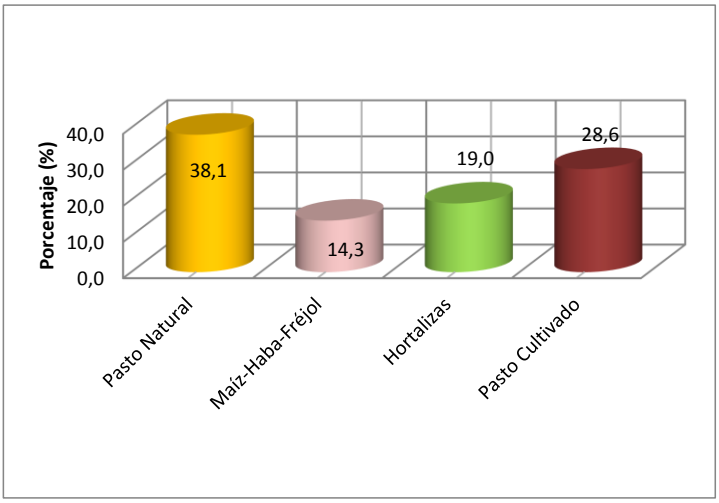
Algunos de los beneficiarios/as manifiestan que por parte del Estado, existe por ejemplo la campaña de la donación de fertilizantes químicos, como es la Urea; sin embargo esta no sería la mejor estrategia para obtener altos índices de productividad, sino se focalizan problemas de manejo de la fertilidad de suelos y requerimientos de los cultivos; por lo que han indicado que esto se lograría solo cuando se establezcan planes de capacitación dirigidos a los actores directos, y de ser posible buscando mecanismos de sostenibilidad técnica mediante la selección de promotores locales, ó lo que se conoce como las técnicas de Capacitación de Campesino a Campesino (CaC), las mismas que han surgido efecto en otras provincias del Ecuador.

#### 2.3.4.1 Producción agrícola

Para la evaluación agropecuaria, las tendencias de los resultados han sido obtenidas de una parcela de extensión promedio de 8584,2 $m^2$.

Por los resultados alcanzados, se puede determinar que se trata de una zona con potencial agrícola y ganadero; donde estarían predominando los pastos naturales con el 38,1%; los pastos cultivados alcanzan el 28,6%; en menores porcentajes y especialmente en la zona baja se hallan las hortalizas y los cultivos asociados de fréjol, maíz, haba (ver gráfico 11).

**Gráfico 11:** Principales cultivos agrícolas




**Fuente:** Encuestas socioeconómicas, 2013
**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

Los pastos naturales se encuentran cubriendo la zona alta, y se componen de especies de holco, trébol; estos apenas reciben un manejo limitado que consiste en la eliminación de malezas y rotación periódica de los hatos ganaderos.

Por el contrario los pastos cultivados en primera instancia se han establecido bajo el sistema de mezclas forrajeras que incluyen un porcentaje de gramíneas y leguminosas; cabe indicar que este sistema durante los primeros años ofrece una respuesta significativa a las condiciones de suelo, manejo y clima; sin embargo transcurrido un determinado periodo de uso, tienden a proliferar las especies que mejor se adaptan a estas condiciones edafoclimáticas que van transformándose un tanto adversas, debido a que los principales factores de la producción en la medida de lo posible, no son controlados por el agricultor.

Se distinguen especies de rye grass, trébol rojo, pasto azul, las que reciben manejo agronómico, que incluye principalmente los aportes de abonaduras orgánicas a base de estiércoles de pollo (pollinaza) y de gallina (gallinaza).

Los cultivos de maíz y hortalizas se desarrollan en pequeñas parcelas y la función principal es la de contribuir a la seguridad alimentaria de las familias beneficiarias; los excedentes de la producción son comercializados en ferias, mercados locales y centros comerciales locales, entre ellos el Biocentro de el Salado (ver foto 3).

**Foto 3:** Cultivos asociados de maíz (fréjol, haba), hortalizas y pastizales en el área de Minas-Sayausí

**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.2 Riego

En el área existen vertientes y cursos de agua que aportan a la zona productiva, por lo que aproximadamente el 70% de usuarios/as afirman contar con agua de riego; el 30,0% de beneficiarios/as indican que no disponen de riego, o no requieren regar debido a que esporádicamente se producen precipitaciones que son captadas por el bosque de niebla, y son liberadas lentamente en el área (ver gráfico 12).

Se destaca también por parte de los agricultores, la tendencia hacia el uso óptimo del agua, por lo que los datos muestran que el 64,3% estarían empleando métodos de riego presurizados, aprovechando la capacidad de carga que se puede generar, debido a la topografía irregular de la zona; además el 35,7% riegan por métodos tradicionales.

**Gráfico 12:** Disponibilidad de agua para riego

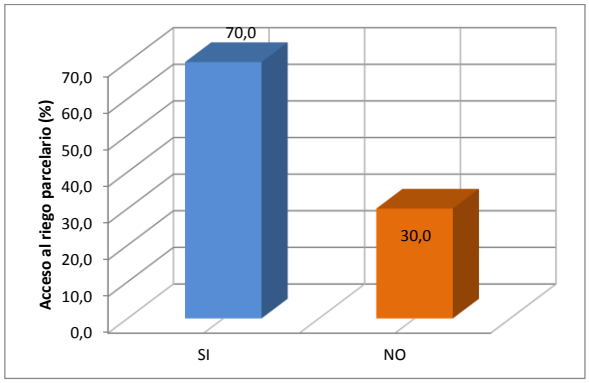
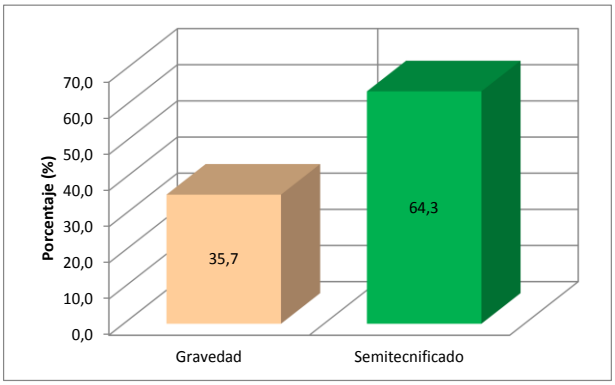



**Gráfico 13:** Métodos de riego




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.3 Fertilización y enmiendas orgánicas

En las parcelas productivas se están aplicando estiércoles de gallinas y pollos en iguales porcentajes, esto equivale al 34,8% para cada uno de los casos; se incorpora también tanto al suelo como a los cultivos, estiércol proveniente de los galpones o criaderos de cuyes, lo que corresponde al 17,4%; al contrario alrededor del 13,0% dice no aplicar enmiendas orgánicas a los cultivos (ver gráfico 14).

La frecuencia con la que los cultivos son abonados es variable, para algunos de los casos ocurre al momento de la siembra, es decir anualmente con el 56,3%; semestralmente se abonan los pastos, con el 18,8%; y por lo general las hortalizas por ser especies de ciclo corto, estas reciben abonaduras trimestralmente o cuando inicia una nueva rotación, esto equivale al 25,0%.

**Gráfico 14:** Fertilización y enmiendas orgánicas

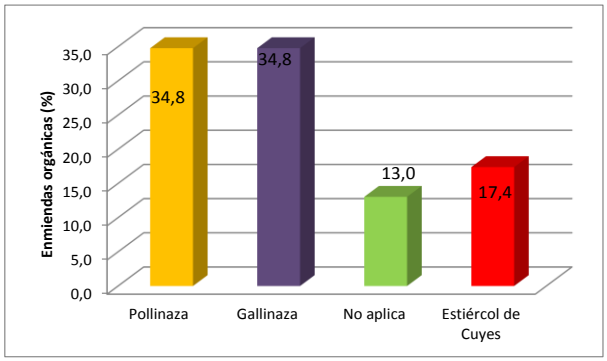
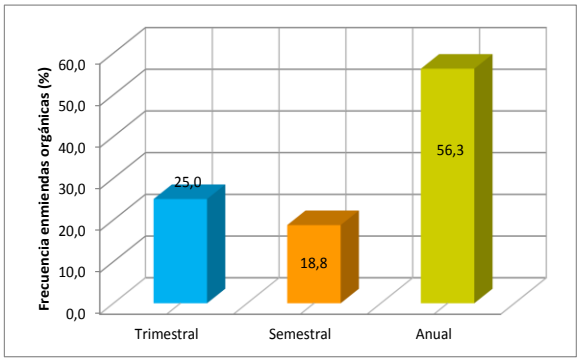



**Gráfico 15:** Frecuencia de aplicación




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.4.4 Fertilización inorgánica

Las tendencias indican que el 82,4% de los agricultores se rezagan a la aplicación de fertilizantes químicos a sus cultivos y pastizales; por otra parte el 11,8% dice emplear urea en los pastos; y apenas el 5,9% aplica fertilizantes compuestos de NPK (Nitrógeno, Fósforo, Potasio), como es el caso de la reconocida fórmula comercial 10-30-10 (ver gráfico 16).

Los periodos de aplicación de estas enmiendas son fluctuantes en el tiempo, y es así que el 66,7% de productores lo hacen cada año; mientras que el 33,3% restante realiza estas tareas semestralmente. En este aspecto, se puede mencionar que son limitadas las posibilidades de manejo de la fertilidad del suelo, ya sea por desconocimiento ó por la disponibilidad de recursos económicos.

**Gráfico 16:** Enmiendas inorgánicas

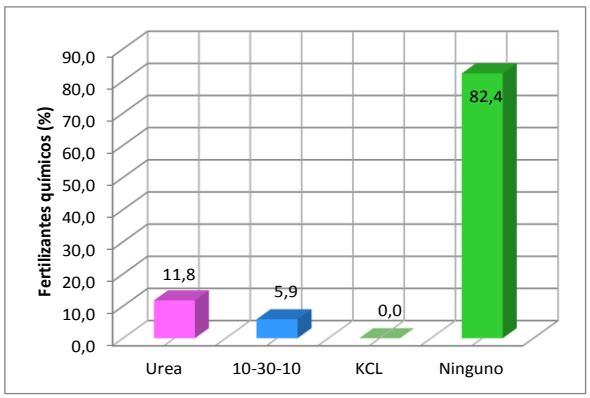
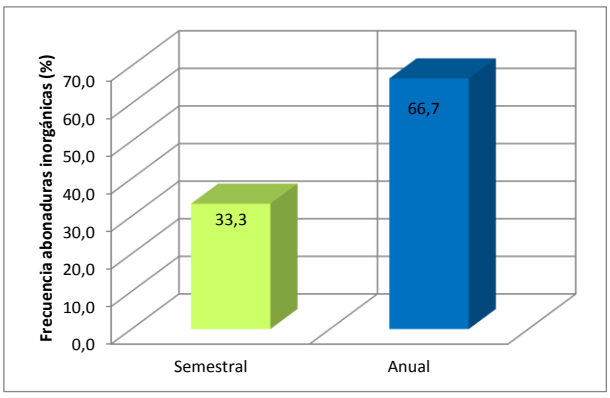



**Gráfico 17:** Frecuencia de abonaduras inorgánicas

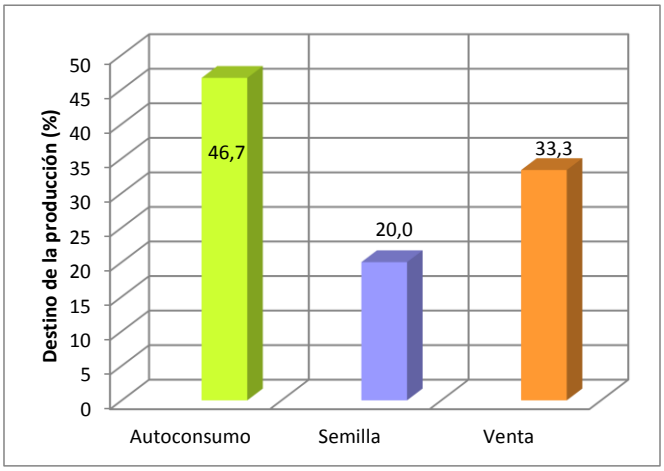



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013

### 2.3.4.5 Destino de la producción agrícola

Respecto a la producción agrícola, que incluyen los cultivos de maíz, fréjol y las hortalizas, cuyos destinos luego de la cosecha son diferentes; es así que el 47,7% es para el consumo familiar; el 20,0% se guarda para la semilla a utilizarse en el próximo ciclo; y el 33,3% es comercializado en los lugares destinados para este fin.

**Gráfico 18:** Destino de la producción agrícola




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El análisis denota que se trata de una producción de autoconsumo, la misma que contribuiría a la seguridad alimentaria y la preservación de las semillas; por ejemplo las gramíneas como el maíz, al igual que las leguminosas entre ellas el fréjol y las habas suelen consumirse a lo largo de todo el año, hasta que se inicia un nuevo ciclo de siembra.

### 2.3.4.6 Tenencia de las Unidades Productivas

Las parcelas productivas se mantienen bajo diferentes formas, entre las que más se mencionan son las de posesión por varios años, herencia, y mediante títulos de propiedad debidamente legalizados. Algunos de los propietarios/as se encuentran tramitando la legalización de sus tierras ante las instituciones afines, por lo que en situaciones aisladas se han venido generando leves inconvenientes, especialmente por la definición de los linderos entre las propiedades y vecinos/as.

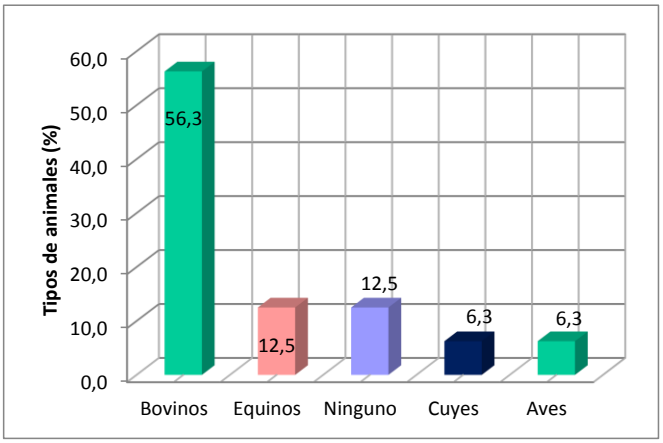
### 2.3.4.7 Producción pecuaria

Se evidencia una importante tendencia pecuaria en la zona, reflejándose que alrededor del 56,3% de productores se dedican al manejo de ganado bovino; el 12,5% también mantienen equinos en los potreros; además los cuyes (cobayos) y las aves representan el 6,3% para

cada caso, especies de animales últimas que forman parte de la alimentación diaria y a su vez generan excedentes para su comercialización.

Por otra parte los sistemas de pastoreo obedecen a los tipos de animales que conforman los hatos o sistemas de crianza, para el caso de los bovinos y equinos se mantienen bajo sogueo con el 91,7%; y los cuyes se crían en fosas, lo que representa al 8,3%.

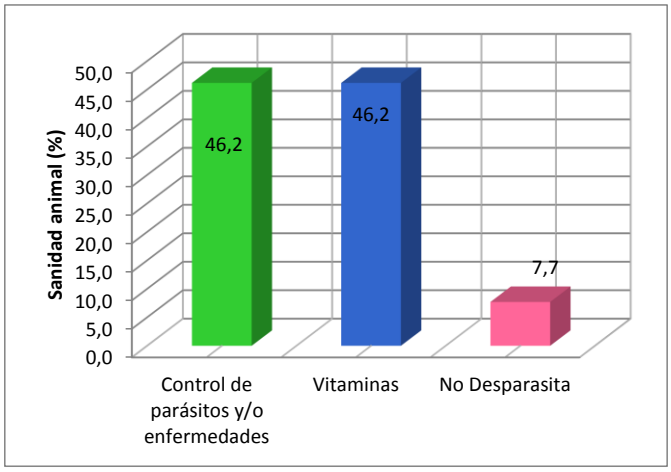
**Gráfico 19:** Tipos de animales en la zona




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El manejo sanitario y de suministro de antiparasitarios y vitamínicos a los hatos, denota un gran interés por parte de los productores, los que han manifestado que en el 46,2% de los criaderos son tratados con métodos preventivos de enfermedades infecciosas, parasitosis y la dotación de suplementos que ayuden a un mejor desarrollo y rendimiento de los animales.

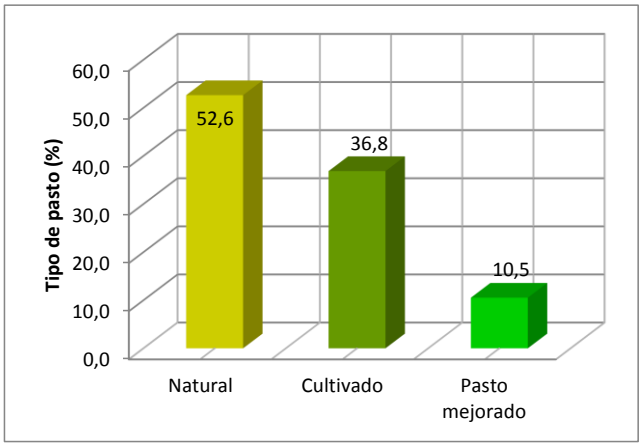
**Gráfico 20:** Sanidad animal de los hatos




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

En lo concerniente a la producción forrajera de la zona, esta se caracteriza por la presencia de pastos naturales con el 52,6%; luego se hallan los pastizales cultivados, que corresponden al 36,8%; y las mezclas forrajeras que alcanzan el 10,5%.

**Gráfico 21:** Tipos de pastos en la APM Minas, Sayausí




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

**Comercialización de animales**

Las familias que tienen en sus predios sistemas de crianza, en promedio suelen vender entre 1 a 2 bovinos por año, esta actividad la realizan a precios promedios que fluctúan entre 300 y 400 USD; se comercializan también aves de corral y cuyes, cuyos ingresos por cada mes son poco significativos en la economía familiar.

Este tipo de análisis permite conocer que los hatos y demás sistemas de crianza necesitan de una visión de emprendimiento que implique la dotación de especies de alta calidad de rendimiento, de tal modo que la utilidad sea con máximos niveles de producción y productividad.

### 2.3.4.8 Producción lechera

Los datos para esta actividad demuestran que en el área se han implementado sistemas de crianza de ganado lechero, antes que ganadería para carne, por lo tanto se tiene que el 40,0% de productores cuentan con animales criollos; luego el 26,7% indica que en los hatos se han efectuado cruzamientos, que han resultado con animales de mejores características; así mismo el 13,3% de personas dedicadas a la ganadería han manifestado que los hatos se componen de vacas para la producción lechera de raza pura Holstein. El 20,0% restante indica que los hatos no están destinados para producción lechera (ver gráfico 22).

Al respecto, la producción lechera se destina en alrededor del 12,3% para el autoconsumo; y el 87,7% es comercializado a nivel local, ya sea por venta directa entre los miembros de las

comunidades (vecinos), o se entrega al vehículo recolector que recorre la zona; por lo que el precio promedio es de 0,40 centavos de dólar por litro de leche.

**Gráfico 22:** Razas de ganado lechero

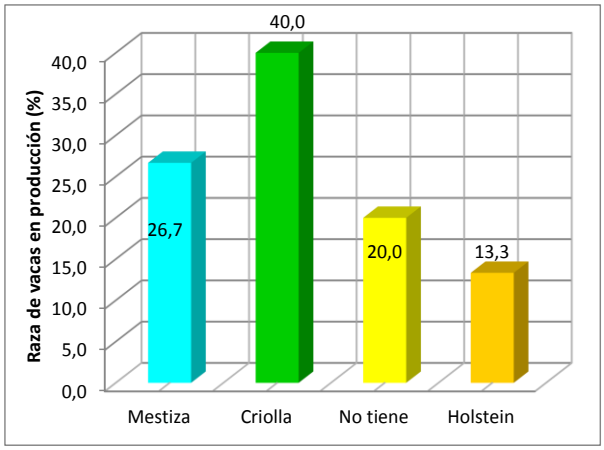
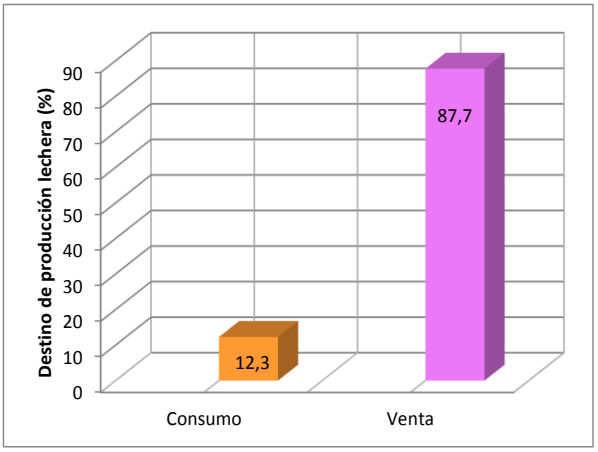



**Gráfico 23:** Destino de la producción lechera




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.5 Migración

La migración también está presente en las familias de la zona, por lo que los datos indican que en aproximadamente el 42,9% de los hogares, algún miembro de la familia ha salido fuera del núcleo familiar; no obstante el 57,1% indica que han preferido trabajar e invertir en la localidad (ver gráfico 24).

En los hogares que han sufrido de este fenómeno, se refleja la salida del esposo en un 14,3%; y los hijos/as son quienes se han movilizado ya sea fuera de la ciudad o país con un valor del 85,7%.

**Gráfico 24:** Resultados de migración

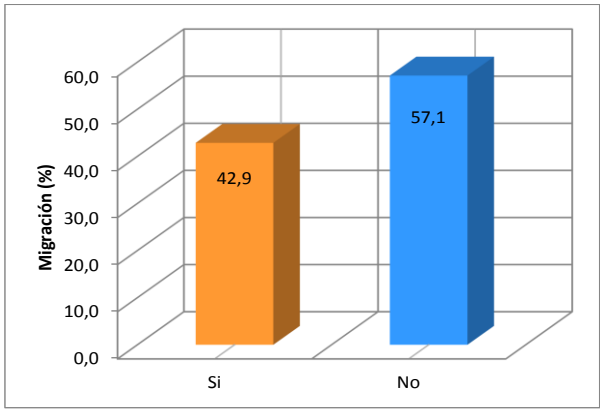
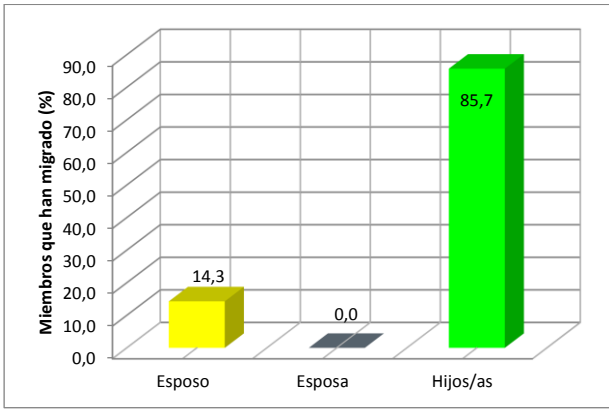


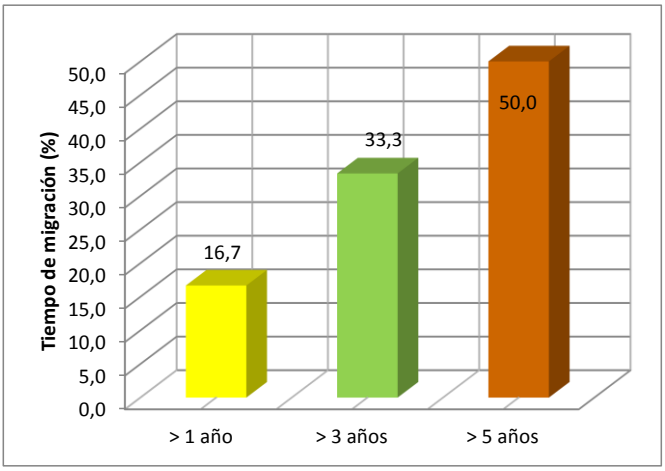

**Gráfico 25:** Miembros de la familia que han migrado




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El principal destino fuera del país que ha sido elegido por los migrantes es Estados Unidos de Norteamérica, en los cuales los periodos de permanencia son superiores a los 5 años, con el 50,0%; de tres años el 33,3%; y recientemente hace un año corresponde al 16,7%.

**Gráfico 26:** Tiempo de permanencia de migrantes fuera del país




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.6 Manejo y conservación de suelos

Esta es una de las actividades que se está realizando con poca frecuencia en el área, por lo que las intervenciones de tala de vegetación nativa, apertura de vías, sobrepastoreo e incendios forestales están ocasionando cambios significativos en los ecosistemas. En el páramo es frecuente observar evidencias de quemas recientes, al igual la presencia de animales que son pastoreados en estos sitios, este tipo de afectaciones no solo implican en la reducción de la biodiversidad, sino también en la regulación del ciclo hidrológico.

En la zona de Bosque Nativo es frecuente la tala de la vegetación nativa para el establecimiento de pastizales, es indudable también la presencia de claros al interior del bosque, que de alguna manera continúan presionando la fragmentación de este ecosistema, que es catalogado como fuente de interceptación de la precipitación, como también en la calidad paisajística y demás Servicios Ambientales Hidrológicos que puede proveer a las comunidades asentadas en la parte baja de la microcuenca (ver foto 4).

**Foto 4:** Activación de fenómenos erosivos, debido a intervenciones antrópicas

Fuente: Equipo Consultor, 2013

En este contexto, y como se pudo mencionar en párrafos anteriores, poco o nada se está realizando para la remediación de estas acciones entrópicas, es así que el 61,1% menciona haber plantado, ó por lo menos precautelado el estado de algunas especies de plantas nativas, como son el gañal, guagual, tulapa, capulí, aliso, quishuar, quinua, acacia; que serian plantas que en parte tendrían como fines la protección del suelo (ver gráfico 27).

Se ha logrado identificar también una importante cantidad de bosque plantado, con especies de pino (*Pinus patula*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), esto es representado por el 33,3%, cuyo destino es la comercialización, actividad que a su vez acarrea problemas respecto a la tala de la madera, ya que los árboles son tumbados en función del diámetro comercial y los restos de madera son abandonados sin realizar ningún tratamiento, quedando a merced de los incendios forestales, inclusive ser arrastrados a los cauces provocando severas inundaciones y alteraciones de los ecosistemas acuáticos.

Por otra parte en bajos porcentajes se han construido zanjas de desviación e infiltración; además de la protección biofísica de vertientes.

**Gráfico 27:** Plantación de árboles y arbustos

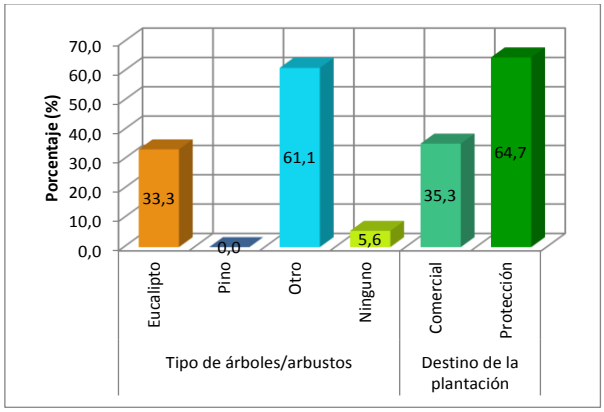
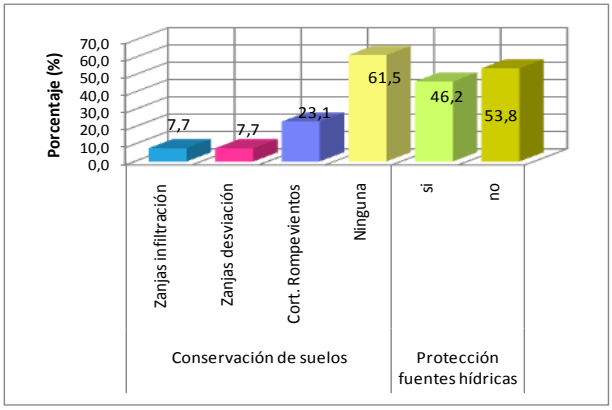



**Gráfico 28:** Conservación de suelos y fuentes hídricas



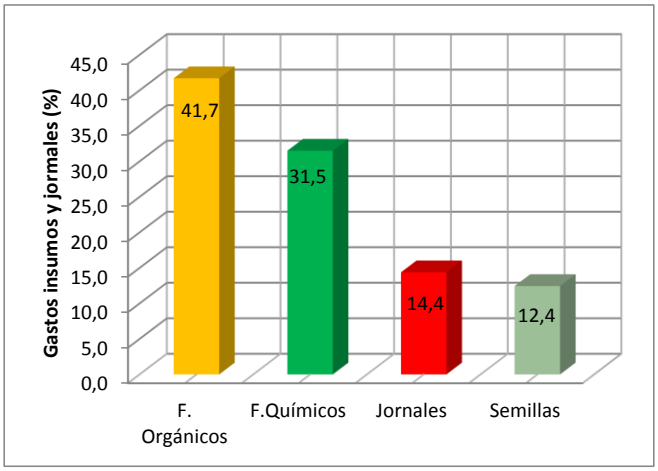

Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.3.7 Análisis de costos de producción

A nivel de unidades de producción agrícola, los gastos más representativos resultan de la adquisición y aplicación de abonos orgánicos, lo que corresponde al 41,7%; los insumos químicos, que incluyen a los fertilizantes demandan el 31,5% de los gastos; la mano de obra no calificada que se emplea para las siembras, deshierbas, aporques, abonaduras, cosechas, implica el 14,4%; y finalmente las semillas con el 12,4% de egresos que se ocasionan para el establecimiento de este tipo de actividades (ver gráfico 29).

Los análisis indican que se trata de una agricultura de sustento, que muy escasamente logra cubrir los gastos de producción, especialmente para los pequeños productores, quienes en varios de los casos se muestran satisfechos con la obtención de alimentos propios, de los que se pueden incluir el maíz, fréjol y hortalizas.

**Gráfico 29:** Gastos de producción, componente agrícola

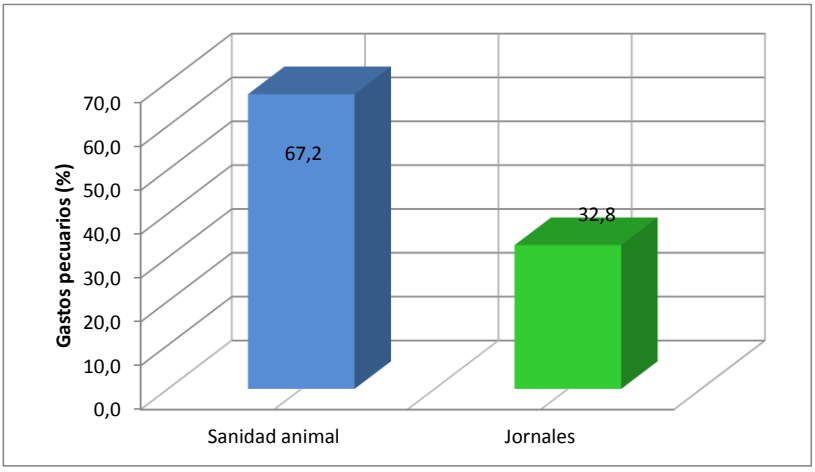



Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los gastos para el componente pecuario, están representados por insumos y materiales que se requieren para el manejo sanitario de los hatos, y el suministro de complejos vitamínicos, esto corresponde al 67,2%; además se producen egresos por el empleo de mano de obra calificada y no calificada, alcanzando un valor del 32,8% (ver gráfico 30).

A pesar de que los gastos para este componente son significativos, se producen también ingresos importantes ya sea por la venta de animales o por la comercialización diaria de la leche y sus derivados, considerando a los hatos que incluyen sistemas de crianza de ganado lechero.

**Gráfico 30:** Gastos en manejo de animales




Fuente: Encuestas socioeconómicas, 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.4 ECOLOGÍA

### 2.4.1 Datos climáticos

#### 2.4.1.1 Elevación

La zona de Minas-Sayausí se localiza en un rango de elevación comprendido entre los 2800 a 3920 m.snm. Los ecosistemas que integran el área son de Páramo y de Bosque Nativo, los mismos están siendo afectados por factores antrópicos, entre los más importantes la deforestación y la ampliación de la frontera agrícola.

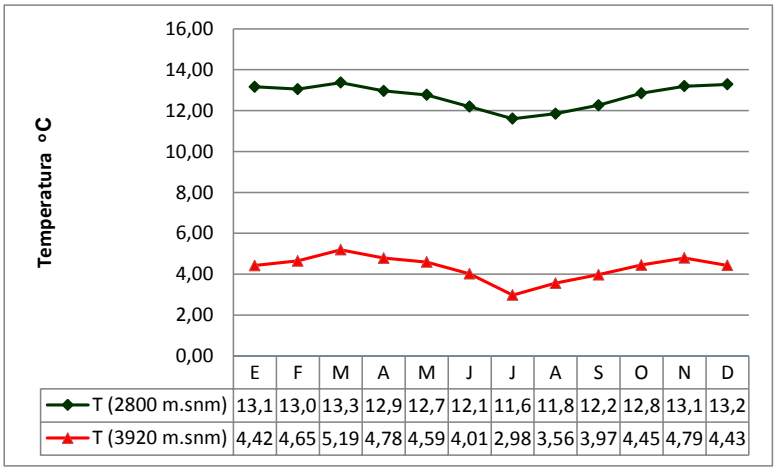
#### 2.4.1.2 Clima

En función del rango altitudinal de la zona, se han determinado los valores de temperatura promedio, es así que para los 2800 m.snm, la temperatura alcanza los 12,7 $^{o}$C; mientras que a los 3920 m.snm, la temperatura desciende hasta 4,3 $^{o}$C (ver gráfico 31).

La información obtenida respecto al clima, deja entrever que se trata de la predominancia de climas relativamente fríos con una velocidad de viento alta e intensa irradiación solar, especialmente en el Páramo, donde inclusive el Periodo de Crecimiento sería muy limitado, favoreciendo únicamente el desarrollo de especies de plantas que se adaptan a estas condiciones edafoclimáticas.

La precipitación anual alcanza los 1165 mm, de los cuales ocurre una precipitación mínima en los meses de julio con 74 mm, y enero con 69 mm; así mismo se produce una máxima en los meses de marzo con 115 mm, y septiembre con 117 mm.

**Gráfico 31:** Temperatura promedio, de acuerdo a rangos de altitud

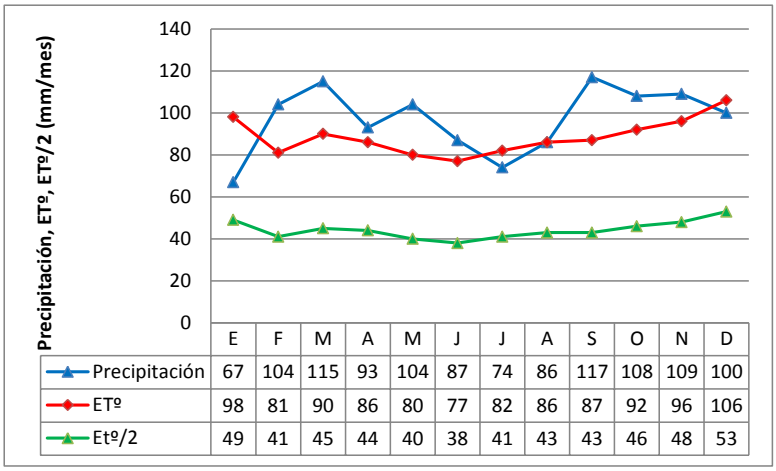



| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T (2800 m.snm) | 13,1 | 13,0 | 13,3 | 12,9 | 12,7 | 12,1 | 11,6 | 11,8 | 12,2 | 12,8 | 13,1 | 13,2 |
| T (3920 m.snm) | 4,42 | 4,65 | 5,19 | 4,78 | 4,59 | 4,01 | 2,98 | 3,56 | 3,97 | 4,45 | 4,79 | 4,43 |

Fuente: ZAE (1998)
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

El Periodo de Crecimiento (PDC) tiene una duración de 10 a 12 meses, y el periodo húmedo se produce de 4 a 6 meses.

**Gráfico 32:** Precipitación y duración del Periodo de Crecimiento




| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precipitación | 67 | 104 | 115 | 93 | 104 | 87 | 74 | 86 | 117 | 108 | 109 | 100 |
| ETº | 98 | 81 | 90 | 86 | 80 | 77 | 82 | 86 | 87 | 92 | 96 | 106 |
| Etº/2 | 49 | 41 | 45 | 44 | 40 | 38 | 41 | 43 | 43 | 46 | 48 | 53 |

Fuente: ZAE (1998), Estación Surucuchu
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.4.2 Suelos

#### 2.4.2.1 Pendientes

La topografía ha sido evaluada aplicando los valores en porcentajes de las pendientes descritas en el documento Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores (2009) del Ministerio del Ambiente (MAE); en la que constan los rangos de evaluación, de acuerdo a la siguiente tabla:

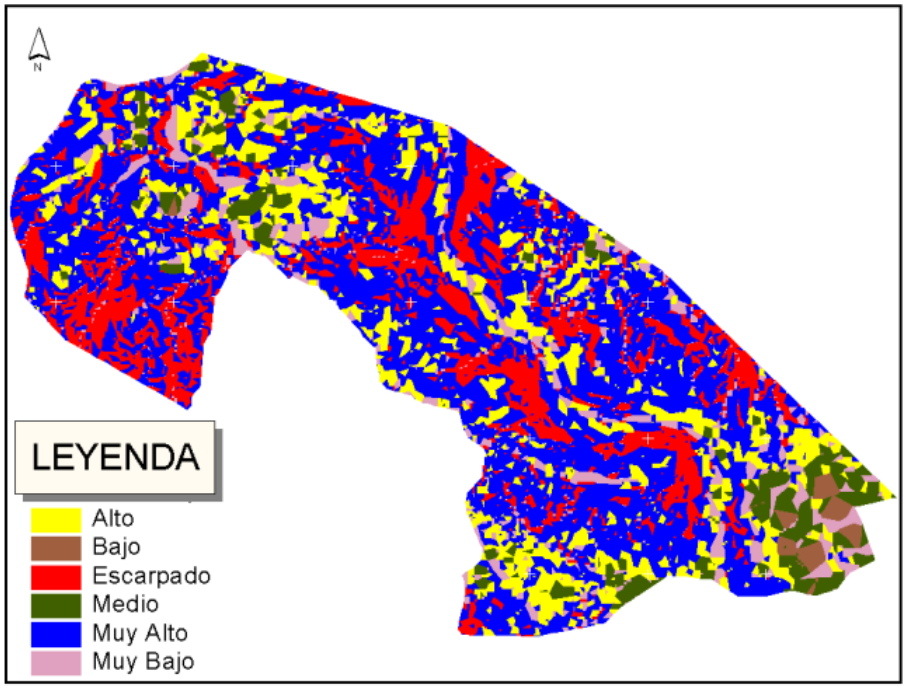
**Tabla 2:** Clasificación de la pendiente, según el MAE (2009)

| Clase | Denominación | Porcentajes |
|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 0 - 6 |
| 2 | Bajo | 6 - 12 |
| 3 | Medio | 12 - 25 |
| 4 | Alto | 25 - 40 |
| 5 | Muy Alto | 40 - 70 |
| 6 | Escarpado | 70 - 100 |

De acuerdo al Modelo de Elevación Digital (DEM), se han obtenido las respectivas pendientes del predio, las mismas que han sido denominadas de acuerdo a los rangos de clasificación (ver figura 3).

En el área, la denominación de pendiente “Muy Alto” tiene un valor del 48,25%; seguido de el rango “Escarpado” con el 19,54%; luego la topografía se encuentra con la denominación “Alto” que equivale al 16,88%; el resto de pendientes han alcanzado valores inferiores (ver tabla 2).

**Figura 3:** Derivación y clasificación de pendientes, según el MAE




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La evaluación de la topografía indica que la zona presenta serias limitaciones en cuanto a la aptitud del suelo, ya sea para fines productivos, o simplemente efectuar el cambio de uso para otros fines que no sea la conservación. En este tipo de pendientes predominan los perfiles de suelos poco profundos, cuyos horizontes son de textura ligera, tendiendo a ser

Franco Arenosos ó Franco Limosos, por lo que las intervenciones de cualquier índole se tornan en un agravante para la activación de la erosión.

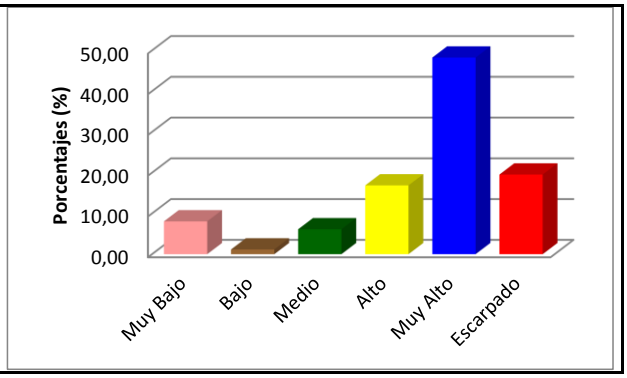
Las obras de conservación de suelos, son una de las alternativas que se pueden aplicar en zonas que están siendo intervenidas, a fin de reducir los impactos erosivos; para el caso de potreros establecidos, es fundamental la aplicación de sistemas silvopastoriles, que coadyuven a la retención del suelo y por consiguiente se consigan buenos rendimientos de forraje y adaptabilidad de los animales a estas condiciones de clima, topografía y tipos de suelos.

En las pendientes suaves o ligeramente inclinadas, específicamente en la zona baja de la microcuenca, se pueden lograr niveles aceptables de producción, desde luego estableciendo medidas sobre manejo de cultivos y conservación de los suelos.

En la siguiente tabla se observa la distribución de las pendientes en valores porcentuales, obtenidos como resultado de la evaluación.

**Tabla 3:** Clasificación de pendientes en la zona de "Minas-Sayausí", de acuerdo a valores porcentuales

| Clase | Denominación | Hectáreas | Porcentajes |
|---|---|---|---|
| 1 | Muy Bajo | 136,51 | 8,06 |
| 2 | Bajo | 19,67 | 1,16 |
| 3 | Medio | 103,60 | 6,11 |
| 4 | Alto | 286,00 | 16,88 |
| 5 | Muy Alto | 817,57 | 48,25 |
| 6 | Escarpado | 331,14 | 19,54 |
| **Total** | | **1694,49** | **100,00** |

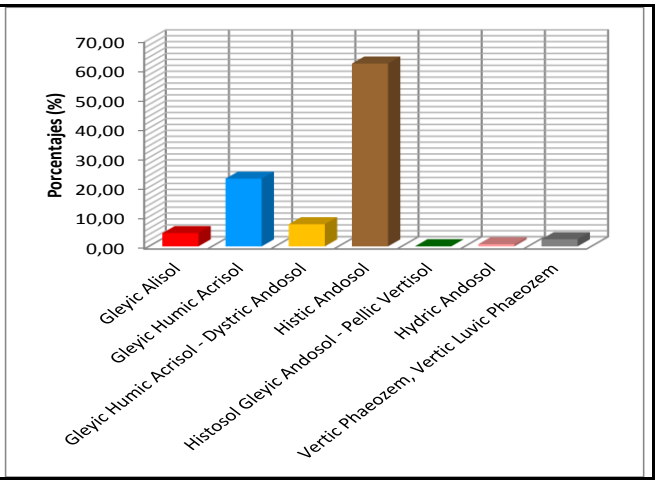



### 2.4.2.2 Tipos de suelos

De acuerdo a la clasificación de la Base de Referencia Mundial (*WRB*), el grupo principal de suelos que predomina en la zona es Histic Andosol, con un valor del 61,87%, que equivale a 1048,31 hectáreas; seguidamente están los Gleyic Humic Acrisol, con el 22,91%, correspondientes a 388,17 hectáreas; en porcentajes menores se encuentran asociaciones de perfiles Gleyic Alisol, Dystric Andosol, Hydric Andosol (ver tabla 4).

**Tabla 4:** Clasificación de suelos según la *WRB*

| Clasificación según la *WRB* | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Gleyic Alisol | 76,15 | 4,49 |
| Gleyic Humic Acrisol | 388,17 | 22,91 |
| Gleyic Humic Acrisol - Dystric Andosol | 127,14 | 7,50 |
| Histic Andosol | 1048,31 | 61,87 |
| Histosol Gleyic Andosol - Pellic Vertisol | 0,91 | 0,05 |
| Hydric Andosol | 12,47 | 0,74 |
| Vertic Phaeozem, Vertic Luvic Phaeozem | 41,26 | 2,44 |
| **Total** | **1694,40** | **100,00** |




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Los principales perfiles de esta zona son considerados como suelos jóvenes, que se han desarrollado a partir de materiales piroclásticos derivados de cenizas volcánicas de naturaleza eólica; la precipitación puede alcanzar niveles superiores a 900 mm, a pesar de esta situación son suelos bien drenados, y generalmente el material parental es volcánico coluvial, con una cubierta vegetal de pajonal (ver foto 5).

Nutricionalmente, pueden catalogarse como moderadamente fértiles, por lo que su potencial está definido por las características de las cenizas que los conforman. Por encontrarse en zonas de pluviosidad media o alta, los hace susceptibles a empobrecerse gradualmente. Su fertilidad potencial puede estimarse por medio de la suma de bases (Ca, Mg, K); entre mayor sea esta, los suelos ofrecen mayor capacidad para el desarrollo de los cultivos (Bertsch, 1998).

La fijación del Fósforo es alta, alcanzando valores de entre 70 y 95%, lo que se traduce en la principal limitante para su uso agrícola. También el Boro y el Azufre por sus condiciones de aniones, pueden ser fijados. En pocas excepciones, su pH es neutro y no responde al encalado, a menos que haya acidificación inducida por el mal uso de fertilizantes de efecto residual ácido ó para favorecer la descomposición de la materia orgánica (Bertsch, 1998).

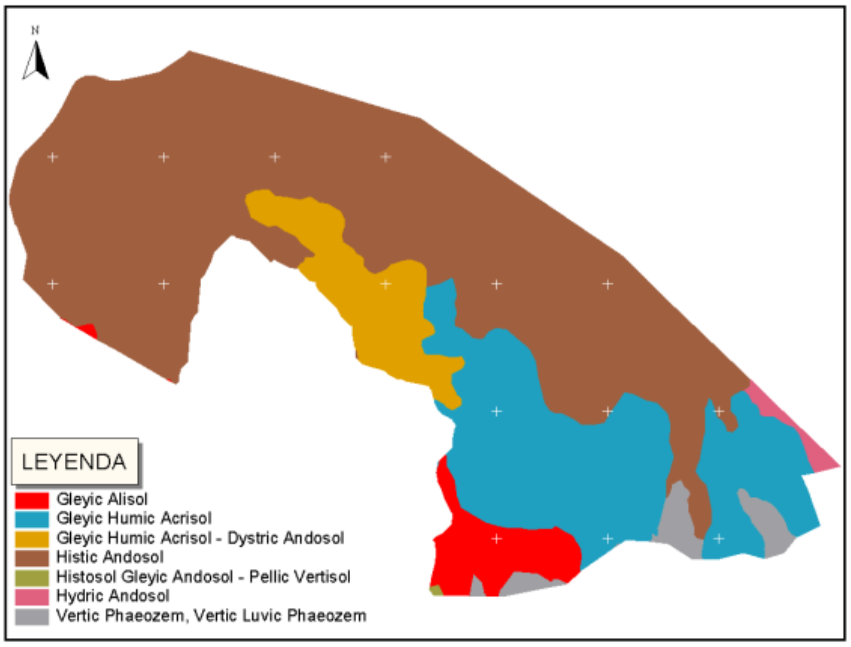
Los primeros horizontes se encuentran a profundidades de entre 0 a 65 cm, color en seco 2.5 Y 2.5/1, con abundantes raíces finas y medianas, de textura Franco Limoso (FL); el segundo horizonte tiene profundidades de 65 a 95 cm, color en seco 2.5 Y 3/3, con pocas raíces finas, de textura Franco Arcillo Arenoso (FAAr), y un tercer horizonte con profundidades superiores a los 95 cm, color en seco 10 YR 5/4, pocas raíces, y piedras medianas, de textura FAAr.

**Foto 5:** Grupos de suelos Histic Andosol, Gleyic Humic Acrisol

Fuente: Equipo Consultor, 2013

La figura siguiente indica la distribución de los tipos de suelos en la zona, los horizontes superficiales se han desarrollado en pendientes escarpadas; mientras que los suelos profundos se encuentran en pendientes suavemente inclinadas, por lo que demuestran una mejor aptitud agropecuaria.

**Figura 4:** Tipos de suelos, según la clasificación de la *WRB*




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.4.2.2.1 Características físico-químicas

Una de las características que identifica a este tipo de suelos es la acidez, cuyo valor de pH es de 5,2; por esta situación la disponibilidad del Fósforo (P) para los cultivos, puede verse perturbada, aunque los resultados indiquen que se encuentra en niveles Medio (ver tabla 5).

La Materia Orgánica (MO) se halla con valores altos, esto corresponde al 20,9%; sin embargo los valores de Nitrógeno son bajos, lo que puede demostrarse que debido a las bajas temperaturas del suelo y la predominancia de climas fríos, existe una reducida actividad microbiológica, que a su vez resulta afectada por el pH bajo, lo que ocasiona que los materiales orgánicos permanezcan por más tiempo sin descomponerse, inclusive de aquí se deriva el nombre de los suelos "Histic", debido a la cantidad de tejidos que se pueden encontrar en sus horizontes.

Los valores de Potasio (K) y Calcio (Ca) son altos, elementos que pueden encontrarse adheridos a los materiales parentales, y que debido a factores como la acidez estarían en situaciones de baja disponibilidad para las plantas.

Los microelementos como el Hierro (Fe), Cobre (Cu) se hallan en niveles altos; mientras que el Zinc (Zn) y el Manganeso (Mn) tienen valores Bajos y Medios respectivamente.

**Tabla 5:** Resultados de análisis físico-químico de suelos, para la zona de Minas-Sayausí

| Código muestra | p.H | % | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | % | | | Textura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M.O. | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Zn | Mn | Arena | Arcilla | Limo | |
| MINAS-SAYAU | 5,2 Ac | 20,9 A | 28,2 B | 12,1 M | 0,85 A | 5,4 A | 1,32 M | 92, 00 A | 6, 00 A | 1,45 B | 7,79 M | 45 | 19 | 36 | Franco |

**Ac**= Ácido; **B**= Bajo; **M**= Medio; **S**= Suficiente; **A**= Alto; **E**= Exceso; Mac= Medianamente Ácido
Fuente: INIAP (Estación Experimental del Austro), 2013
Elaboración: Equipo Consultor, 2013

La Densidad Aparente (Da), esta afectada por la textura, estructura, contenido de materia orgánica, humedad y el grado de compactación; y considera al espacio ocupado por los poros al cuantificar el volumen de la muestra de suelo, por lo cual depende de la organización que presente la fracción sólida del perfil (Jaramillo D, 2002).

En la zona de Minas-Sayausí, la Da alcanza valores de 1,10 gr/cm$^3$; rango inferior al promedio de referencia (1,3 gr/cm$^3$) para los suelos minerales (Soil Survey Staff, SSS, 1998, 1999).

El Punto de Marchitez Permanente (PMP), alcanzó el 24%, valor que tiende a reducirse a medida que las intervenciones antrópicas se hacen severas, principalmente en los perfiles con limitada aptitud agropecuaria.

La Capacidad de Campo (CC), se encuentra con valores de 47%, parámetro que también tiende a disminuir cuando no se efectúan medidas de manejo y conservación de suelos, entre las que se destacan la forestación y reforestación, labranza mínima. En este ámbito, el Agua Disponible (AD) se halla con valores del 20%, por lo que el cambio en el uso del suelo

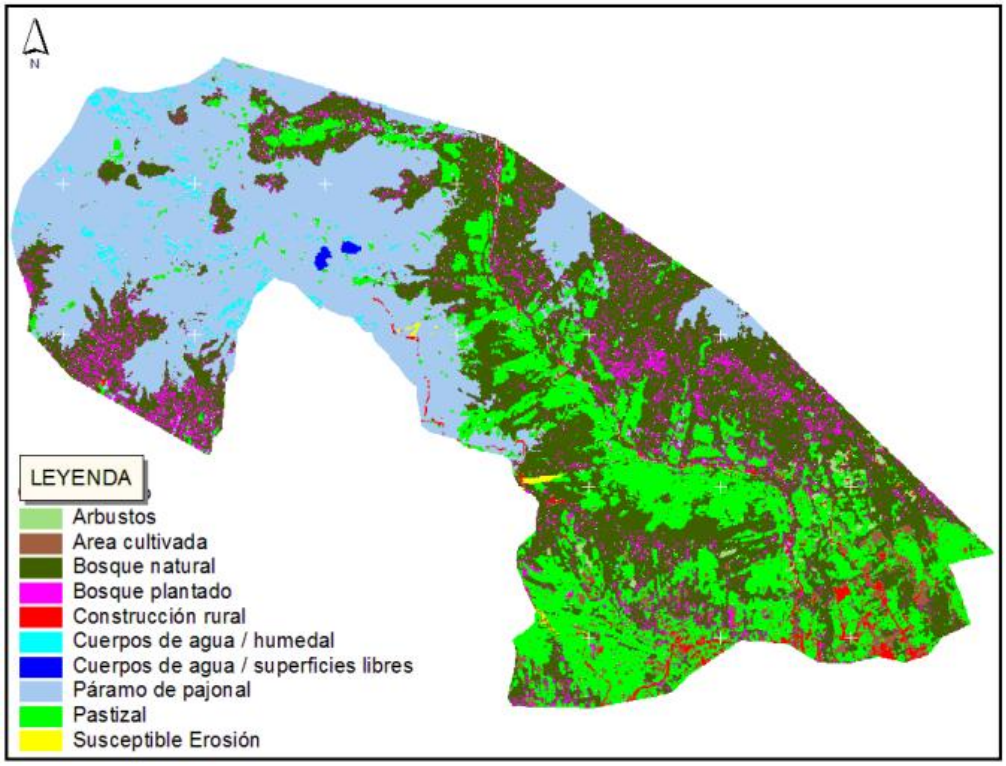
puede incidir directamente en la capacidad de los suelos para mantener el agua aprovechable.

### 2.4.3 Cobertura y Uso de la Tierra

Como una actividad preliminar se registraron puntos y polígonos de control que representaron a los diferentes usos del suelo en el campo, luego en gabinete se ha procesado la información empleando fotografías aéreas con una resolución espacial de 0,3 m. Para este caso, los criterios de clasificación se han efectuado a nivel de "Reconocimiento", el que ha sido propuesto por el Sistema de clasificación de Cobertura y uso de la Tierra denominado CIAF; citado por Vargas E (1992).

A continuación se ha empleado la denominación de la clasificación de los usos del suelo correspondientes al PODT del cantón cuenca, de acuerdo a la siguiente figura, en la que se muestran los diferentes tipos de cobertura predominantes en la zona.

**Figura 5:** Distribución espacial de cobertura y uso de la tierra, área de Minas en Sayausí




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

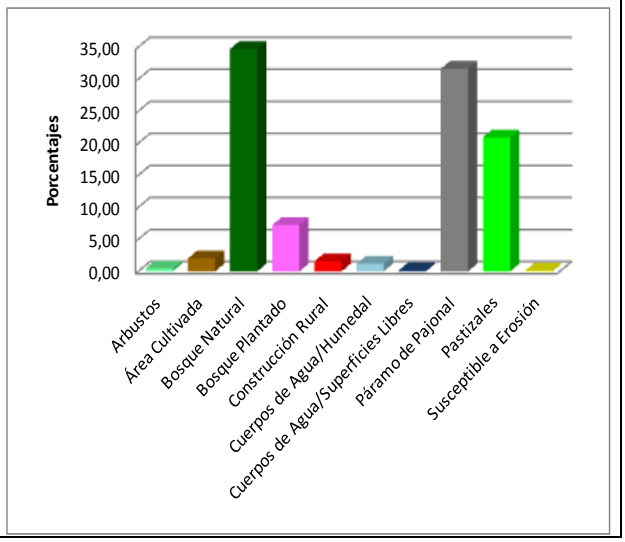
Los resultados demuestran un importante porcentaje del 34,72% de Bosque Natural; el Páramo de pajonal ocupa el 31,63%; y los pastizales naturales y cultivados alcanzan el 20,92% (ver tabla 5). El Bosque plantado integra principalmente a las especies de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y pino (*Pinus patula*), y corresponde al 7,23%; lo que refleja un significativo crecimiento de estas especies, ya sea que fueron plantados ó consiguen un alto

poder de diseminación, como es el caso del eucalipto. Por otra parte, los cultivos están siendo reducidos a pequeñas parcelas de hortalizas, maíz, fréjol; debido a que los datos de análisis de cobertura tienen un valor del 2,01%.

Se destaca la importancia socioambiental del área, debido a que actualmente la predominancia de Bosque Nativo y Páramo es significativa; es decir son dos ecosistemas que aportan una serie de Servicios Ambientales, como son agua para consumo humano, riego, biodiversidad y calidad paisajística. Esta situación amerita que tanto los actores directamente beneficiarios, como las instituciones competentes aporten activamente, para reducir la degradación ambiental y por consiguiente la pérdida de la integridad ecológica de la zona.

**Tabla 6:** Resultados de análisis de cobertura vegetal de la zona de Minas, Sayausí

| Tipo de Uso y Cobertura de la Tierra | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Arbustos | 7,855 | 0,46 |
| Área Cultivada | 34,139 | 2,01 |
| Bosque Natural | 588,441 | 34,72 |
| Bosque Plantado | 122,514 | 7,23 |
| Construcción Rural | 26,516 | 1,56 |
| Cuerpos de Agua/Humedal | 19,984 | 1,18 |
| Cuerpos de Agua/Superficies Libres | 2,582 | 0,15 |
| Páramo de Pajonal | 536,053 | 31,63 |
| Pastizales | 354,448 | 20,92 |
| Susceptible a Erosión | 2,123 | 0,13 |
| **TOTAL** | **1694,655** | **100,00** |




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## 2.5 RECURSOS NATURALES

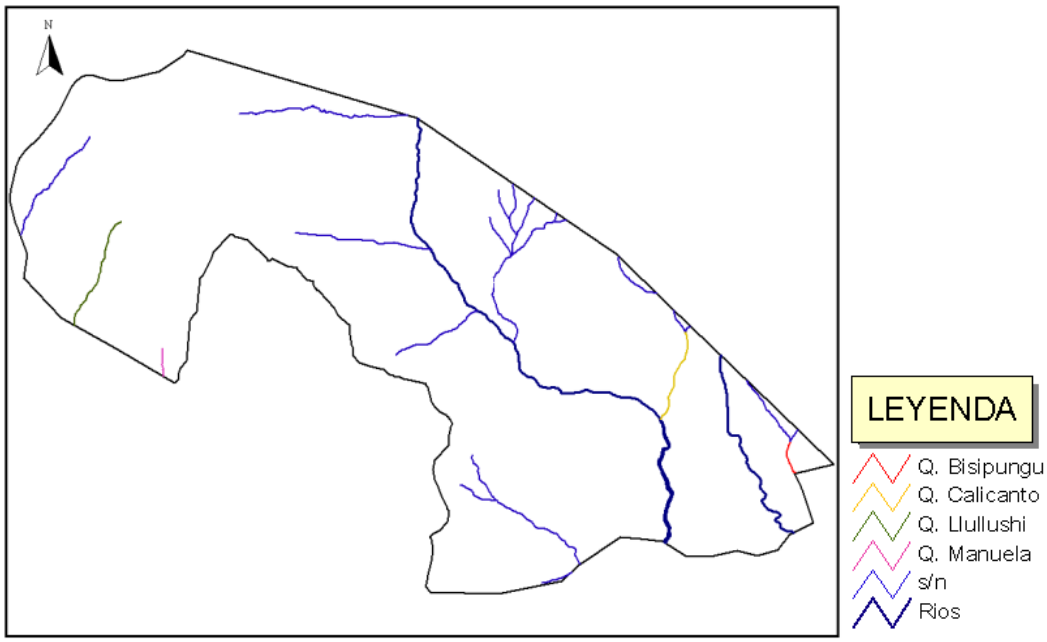
### 2.5.1 Recursos Hídricos

#### 2.5.1.1 Red de drenaje

El área de Minas-Sayausí se caracteriza por pertenecer a una red de orden jerárquico de hasta un nivel 3, según la clasificación de Strahler (1952, 1957), en la que describe una red dispersa con pocos aportantes; esta red se origina en el Páramo, atraviesa el Bosque Nativo hasta desembocar en los ríos Tomebamba, Culebrillas y Amarillo respectivamente.

En esta zona la red hídrica se halla conformada por 13 quebradas y 2 ríos principales que desembocan en el río Tomebamba, de acuerdo a la siguiente figura.

**Figura 6:** Red Hídrica de la zona de Minas, parroquia de Sayausí

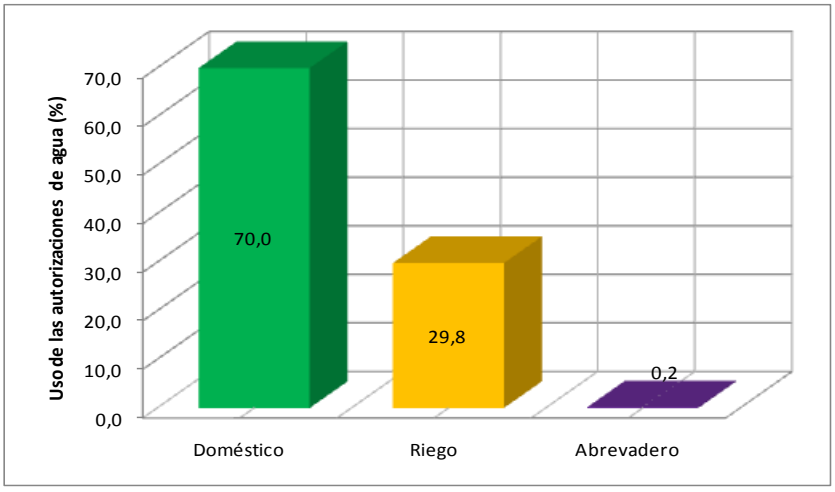



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.1.2 Fuentes Hídricas

Con la información base, de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Demarcación Hidrográfica del Santiago (2011), se ha determinado que en la zona existen autorizaciones de uso y aprovechamiento, especialmente en quebradas; por lo tanto se registró un caudal de 159,87 litros por segundo (ver Anexo 1). De este caudal autorizado, el 70,0% corresponde para uso doméstico, el 29,8% para riego, y el 0,2% es empleado en los abrevaderos; se desataca la importancia del recurso hídrico, el que está siendo utilizado como suministro de agua de consumo humano para las diferentes comunidades asentadas al interior de la zona y fuera de la misma.

**Gráfico 33:** Tipo de uso del agua de fuentes autorizadas




Fuente: SENAGUA-DH Santiago, 2011

### 2.5.2 Calidad Biológica del Agua

El levantamiento de información de campo consistió en realizar un recorrido visual a lo largo del tramo a muestrear (quebradas, riachuelos, humedales) e identificar los diferentes hábitats: orilla, rápido y pozas; información que según Espinosa *et al.,* (2010), sirve para obtener un buen muestreo en una determinada área.

En el área de "Minas-Sayausí" se establecieron dos estaciones de muestreo distribuidas una en la zona alta ($M_1$) y otra en la zona baja ($M_2$). La colección de muestras se realizó mediante un método de recolección cualitativo con una red de patada o "kick net", cuyas dimensiones son de 1m de largo por 1m de alto, con un ojo de malla de 500 *µm* aproximadamente (ver foto 6).

La colección de los macroinvertebrados bentónicos se efectúo con una pinza entomológica, luego la identificación en lo posible ha sido en el campo, con la ayuda de ilustraciones; para el caso de individuos no identificados en campo, estos fueron colocados en frascos plásticos con contenido de alcohol al 75%, para luego ser transportados al laboratorio.

**Foto 6:** Recolección de macroinvertebrados mediante red de patada

Fuente: Equipo Consultor, 2013

Los sitios de muestreo han sido georeferenciados conforme se muestra en la siguiente tabla, en la que consta también el rango altitudinal.

**Tabla 7:** Ubicación y georeferenciación de sitios de muestreo en la zona de Minas-Sayausí

| Código | Punto de muestreo | Coordenadas (Zona 17 Sur, UTM WGS 84) | | |
|---|---|---|---|---|
| $M_1$ | Zona alta | 711619 | 9686810 | 3454 m.snm |
| $M_2$ | Zona Baja | 714805 | 9684698 | 2886 m.snm |

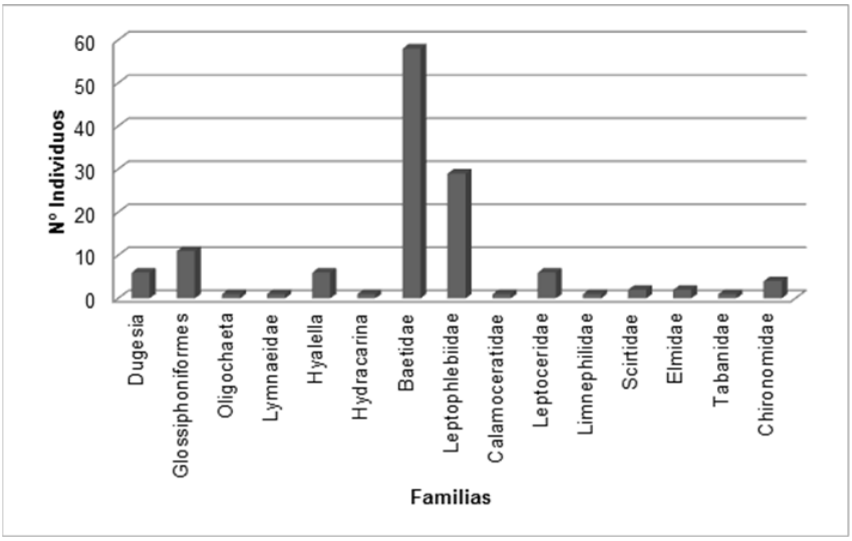
Tanto en la zona alta como en la baja se han identificado a 20 familias 12 órdenes y 21 géneros, que comprenden un total de 337 individuos colectados. El phylum artrópodo fue el más importante con 301 individuos, que corresponde al 89% de la muestra total. Los

órdenes más representativos son Díptera con 165 individuos (49%), Ephemeroptera con 108 individuos (32%); seguido de Dugesia con el 4%; los demás órdenes presentaron valores mínimos.

### 2.5.2.1 Diversidad y abundancia de bentos en la zona alta

Se colectaron 130 individuos pertenecientes a 16 familias. La familia más dominante en esta estación fue Baetidae del orden Ephemeroptera, familia que demuestra sin duda una asociación con aguas que inician el deterioro de su calidad o que ya están en franco deterioro (Hernández *et al.,* 2010); se identificó también al orden Glossiphoniformes, que se compone de familias tolerantes a la contaminación, este suele vivir en aguas quietas y de poco movimiento sobre troncos, rocas, plantas y residuos vegetales (Roldán, 1996).

**Gráfico 34:** Diversidad y abundancia de bentos en la zona alta, Minas-Sayausí

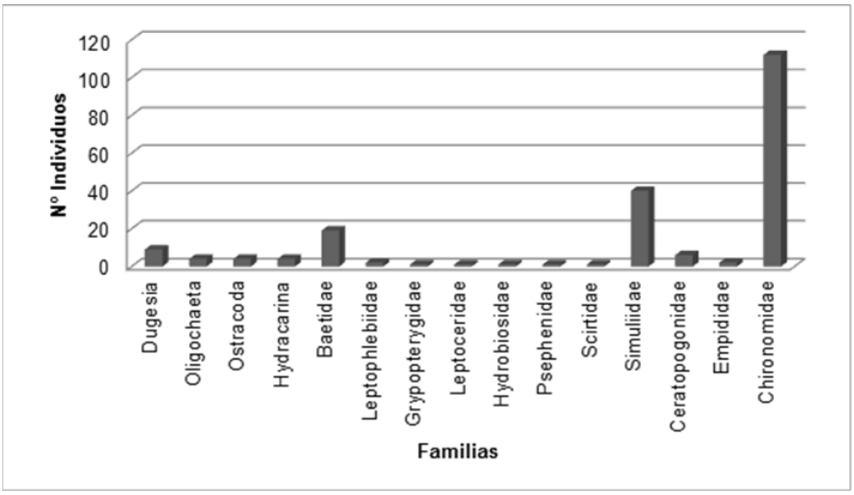



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.2 Diversidad y abundancia de bentos en la zona baja

En este lugar están predominando los grupos de taxones Chironomidae y Simuliidae del orden Díptera, con 112 y 40 individuos respectivamente; estas familias indican que la calidad del agua es “Mala” a “Moderada”, pudiendo tolerar la falta de oxígeno y la contaminación del recurso hídrico con valores de 2 y 5 respectivamente; el resto de taxas tienen poca presencia (ver gráfico 35).

**Gráfico 35:** Diversidad y abundancia de bentos en la zona baja, Minas-Sayausí

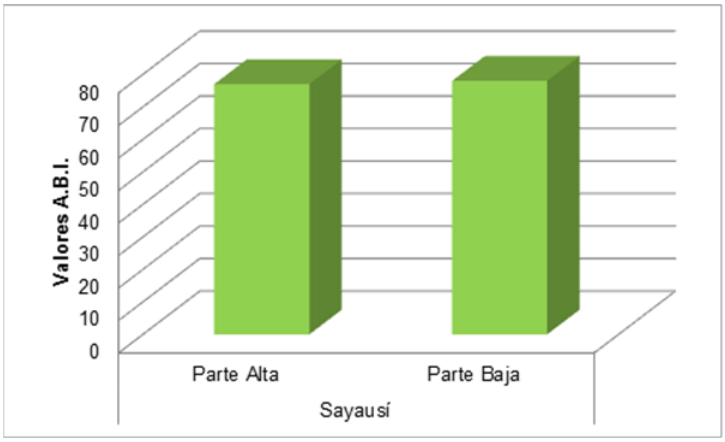



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.3 Índice ABI (Andean Biotic Index)

Los resultados de la evaluación con el índice ABI, demuestran que la calidad del agua en las dos estaciones muestreadas se ven influenciadas por algún tipo de contaminación sin llegar a ser óptima. En consecuencia, la zona alta alcanzó un valor de 77; mientras que la zona baja tiene un valor de 78, por lo tanto el agua ha sido calificada como Buena.

**Gráfico 36:** Valores totales de ABI en las dos estaciones de muestreo

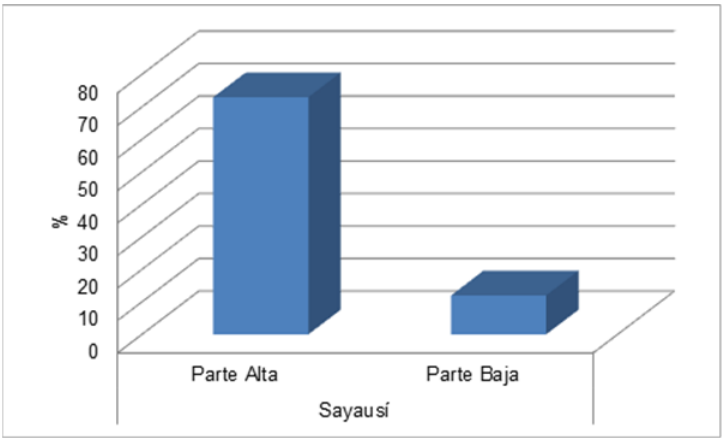



Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.2.4 Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera)

Los niveles de familias sensibles a la contaminación resultaron ser medios en la parte alta y mínimos en la baja; siendo la zona alta la que presenta mayor número de EPT con 73 individuos donde predomina la familia Baetidae; seguidamente la zona baja resultó con 12 individuos, los que están representados en superioridad por la familia Chironomidae (ver gráfico 37).

**Gráfico 37:** Valores de EPT para los sitios de muestreo, Minas-Sayausí




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.3 Calidad Físico-Química del agua

#### 2.5.3.1 Consumo humano

Para la evaluación de este parámetro, se han empleado los resultados de los análisis físico-químicos de muestras de agua, los mismos que se han contrastado con los Límites Máximos Permisibles (LMP) propuestos por la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua, del libro VI anexo 1, numeral (4.1.1.3), que señala los LMP para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección.

**Tabla 8:** Resultados de análisis Físico-Químico de muestras de agua para consumo humano

| PARÁMETROS | UNIDADES | Límites Máximos Permisibles (TULAS) | SISTEMA DE AGUA DE CONSUMO CULEBRILLAS-SAYAUSI |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | mgCACO3/l | 20 | 34,27 |
| CLORUROS | mg/l | 250 | 0,0 |
| COLOR APARENTE | UC | 100 | 21 |
| CONDUCTIVIDAD | uS/cm | 400 | 72,3 |
| DUREZA TOTAL | mgCACO3/l | 500 | 30,00 |
| DUREZA CALCICA | mgCACO3/l | | 28,00 |
| NITRITOS | mgN/l | 1 | < 0,002 |
| pH | | 6,5-8,5 | 8,3 |
| TURBIEDAD | NTU | 10 | 1,35 |
| COLIFORMES TOTALES | NMP/ 100 ml | 50* | 1,7 E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES | NMP/ 100 ml | 600 | 26 |
| HIERRO | mg/l | 0,3 | 66,3 |

***Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el Índice NMP, pertenecen al grupo coliforme fecal, se aplicará tratamiento convencional al agua a emplearse para el consuno humano y doméstico.

Fuente: ETAPA, 2012

Los resultados demuestran un contenido alto de Fe, el mismo que oscila entre 66,3 mg/l; las posibles causas de estos valores pueden estar relacionadas con el material parental de este tipo de suelos predominantes en el área de influencia, lo que les confiere un alto contenido de materia orgánica, situación que puede hacer que haya más disponibilidad de Hierro.

### 2.5.4 Recursos florísticos y faunísticos

#### 2.5.4.1 Recursos florísticos

Para el análisis de la flora local se consideraron las zonas de vida del área de estudio y se establecieron los lugares de muestreos (Páramo, Bosque Nativo y Plantaciones forestales). En el ecosistema de Páramo se dispusieron al azar 10 cuadrantes de 1 $m^2$ donde se registraron las especies y su cobertura. En el Bosque Nativo, al igual que las plantaciones forestales se establecieron dos transectos lineales de 100 x 5 m correspondiendo a 0,1 hectáreas del total de la superficie estudiada. En cada transecto se registró el nombre científico de la especie y/o género para su posterior determinación en la fase de laboratorio. También se consideraron medidas morfo métricas de los individuos para posteriores análisis ecológicos.

La evaluación se ha realizado en base a los resultados de los siguientes parámetros estudiados.

**Densidad Real (DR)**

Esta variable corresponde convencionalmente al número de plantas por unidad de superficie. Se puede expresar asimismo como distanciamiento medio entre individuos.

$$\boldsymbol{DR} = \frac{\#\ De\ individuos\ por\ sp}{\#\ Total\ de\ individuos} \text{ x } 100$$

**Área Basal (AB)**

Se conoce también como cobertura basal, comprende la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del suelo. Esta medida se usa especialmente en estudios forestales y se expresa en $m^2$/ha. La altura de referencia para medir el diámetro a partir de la cual se calcula el área basal es 1,3 m sobre el suelo. Esta medida se denomina Diámetro a la Altura del Pecho o DAP. Por lo tanto la suma de todas las secciones de tronco de los árboles pertenecientes a la misma especie es el área basal correspondiente a dicha especie en una comunidad.

$$\mathbf{AB} = \frac{3{,}1416}{4} * \text{DAP}$$

**Dominancia Relativa (DmR)**

Permite conocer que especie es la que aporta más biomasa a la comunidad o al bosque. La dominancia de una especie está dada por su biomasa.

$$DmR = \frac{\Sigma \text{ Del area basal de los individuos de la sp}}{\Sigma \text{ Del area basal de todos los individuos de todas las sp}} \text{x100}$$

**Índice de Valor e Importancia (IVI)**

Este índice pondera aspectos numéricos de la población, las dimensiones de los árboles y la uniformidad territorial en la distribución de la especie. El espécimen que tiene mayor valor de IVI significa que es dominante ecológicamente; es decir es el que absorbe más nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a ese sistema.

$$IVI = DR + DmR$$

En función de los parámetros mencionados se han definido los lugares de muestreos, los mismos que han sido georeferenciados, como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 9:** Estaciones de muestreo de flora en la zona de Minas-Sayausí

| Localidad | Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84) | | Altitud m.snm |
|---|---|---|---|
| Ecosistema de Páramo | 714154 | 9684556 | 3401 |
| Bosque Nativo | 714273 | 9684904 | 3215 |
| Plantaciones Forestales | 714102 | 9684678 | 3198 |

**Análisis Cuantitativo**

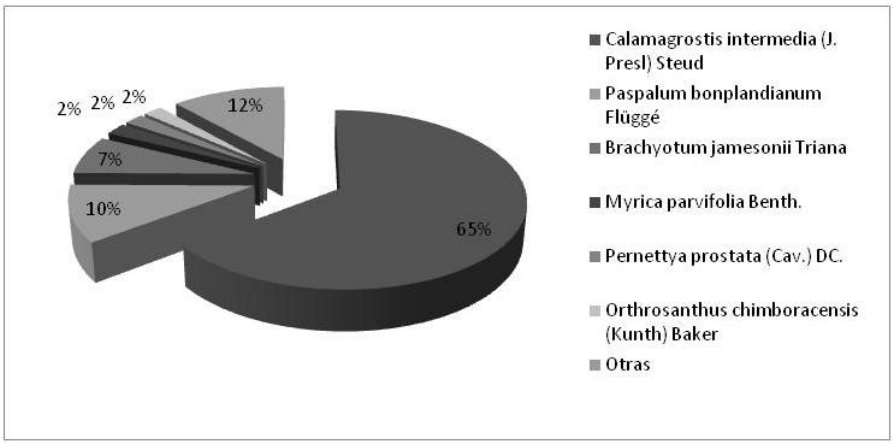
Se registraron 37 especies en la zona de páramo y 28 en el bosque nativo. Los géneros más diversos en Páramo fueron Geranium (Geraniaceae), Lachemilla (Rosaseae), Arcytophyllum (Rubiaceae) y Valeriana (Valerianaceae). En el bosque los géneros más diversos fueron Miconia (Melastomataceae) y Piper (Piperaceae).

#### 2.5.4.1.1 Diversidad vegetal en el ecosistema de Páramo

Se registraron 37 especies correspondientes a 21 familias y 32 géneros. La especie más abundante es la paja (*Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud) que cubre un 64,7% de toda lo superficie de páramo. Otras especies importantes por su abundancia son *Paspalum bonplandianum* Flüggé (Grama blanca) y *Brachyotum jamesonii* Triana (Zarza) (ver anexo 2)

En el siguiente gráfico se observa la distribución de las especies, a lo largo del área cubierta de páramo.

**Gráfico 38:** Distribución de la cobertura de especies en el Páramo




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.4.1.1.1 Diversidad vegetal en el Bosque Nativo

Se registraron 28 especies correspondientes a 26 familias y 26 géneros. De acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI) calculado, *Weinmannia fagaroides* Kunth (Sarar) es la especie más importante desde el punto de vista ecológico, seguida de *Vallea stipularis* L.f. y *Macleania rupestris* (Kunth) A.C. Sm (ver anexo 3).

En este contexto de acuerdo al análisis de los datos obtenidos se puede mencionar que las especies con mayor abundancia relativa son *Weinmannia fagaroides* Kunth (Sarar) (Cunoniaceae) con 12% y *Tournefortia scabrida K*unth (Boraginaceae) con 11%.

### 2.5.4.2 Índice de diversidad de Margalef (IDM) e Índice de Shannon-Wiener (IS-W)

La Diversidad expresada numéricamente en el IDM es “Baja”, con un valor de 0,1022; sin embargo existe representatividad en la composición del bosque, de acuerdo al IS-W, con un valor de 1,2551.

**Tabla 10:** Resultados de Índices de diversidad

| Localidad | Nº Individuos | Nº Especies | IDM | IS-W |
|---|---|---|---|---|
| Bosque | 264 | 28 | 0,1022 | 1,2551 |

### 2.5.4.3 Endemismo

Se registraron dos especies Endémicas, que son: *Pentacalia dorrii* H. Rob. & Cuatrec. y *Brachyotum jamesonii* Triana. Estas especies se consideran como Vulnerables, lo que significa que enfrentan un riesgo alto de extinción en estado silvestre (León-Yánez, 2011).

#### 2.5.4.4 Flora de uso humano

Se registraron 46 especies que presentan algún tipo de uso para la población de la localidad; de las cuales se identificaron 7 categorías de uso: Ritual, Medicinal, Ornamental, Combustible, Construcción, Alimento y Artesanal (ver anexo 4).

### 2.5.5 Recursos faunísticos

#### 2.5.5.1 Herpetofauna

Para la evaluación de este componente a nivel de campo, se ha aplicado el método de inventario completo de especies (Rueda *et al.,* en Angulo *et al*., 2006 & Scott, en Heyer *et al.,* 1994). Este método consiste en realizar caminatas tanto diurnas como nocturnas en busca de anfibios y reptiles, durante las cuales se revisan minuciosamente todos los microhábitats disponibles; al respecto, las sesiones de muestreo se establecieron en los periodos de mayor actividad de los herpetos (de 8:00 am a 11:00 am y 7:00 pm a 10:00 pm).

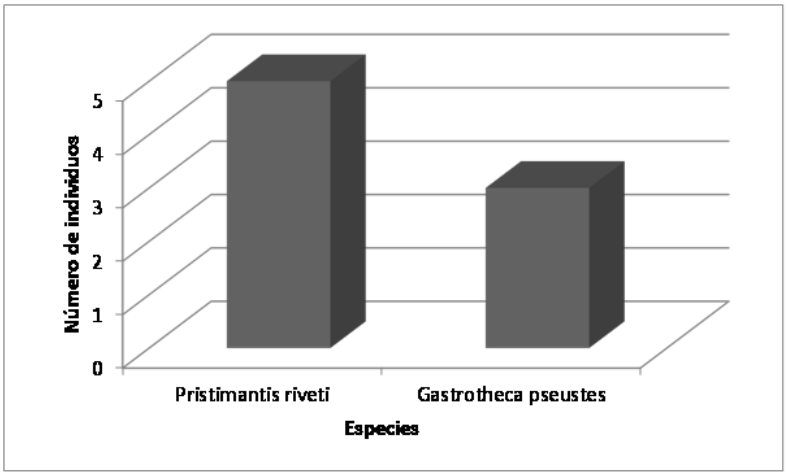
Las especies se identificaron en base a las características físicas y morfométricas de los individuos utilizando claves de identificación (Lynch 1979, 1997, 1980), además de la información presente en páginas web de índole taxonómico.

**Análisis Cuantitativos**

A través de los censos de herpetos en la APM, se registró un total de ocho individuos relacionados a dos especies de anfibios incluidas en dos familias; siendo la especie *Pristimantis riveti* la más abundante con cinco individuos, seguida de *Gastrotheca pseustes* con tres individuos (ver gráfico 39).

Con relación a la composición de la herpetofauna esta es propia de las regiones naturales de bosque montano, matorral interandino y páramo del Sur del Ecuador (Ron *et al.,* 2013), estas especies se encuentran principalmente en áreas de vegetación con un grado de intervención bajo e incluso en zonas de cultivos.

**Gráfico 39:** Número de individuos por especie registradas en la zona de MInas, Sayausí.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## Aspectos Ecológicos

En general los anfibios son predadores activos, principalmente de insectos u otros pequeños invertebrados, la única diferencia en los hábitos alimenticios de las especies de herpetofauna altoandinas radica en el estrato donde se desenvuelven, así de esta manera las especies de hábitos arborícolas o trepadores como las especies del genero *Gastrotheca*, se alimentarán de los pequeños invertebrados asociados al mismo tipo de ámbito.

Cada especie o comunidad tiene un espectro de tolerancia térmica debido a las adaptaciones tanto fisiológicas como etológicas (Navas, 1996). Por lo tanto, un grupo de especies responden de forma similar ante un factor ambiental determinante, el cual provoque un patrón común en la distribución de dichas especies (Lynch, 2002).

## Especies Considerables

Debido a la peculiaridad presentada por los anfibios en seleccionar y preferir hábitats, además de la plasticidad de algunas especies a adaptarse a zonas intervenidas, pocas especies se han establecido en la zona y han ocupado todos los nichos disponibles, lo que confiere como resultado una baja riqueza de organismos y una alta abundancia de los ya establecidos en el medio (ver foto 7).

El alto grado de endemismo y especificidad de los organismos a los diferentes hábitats está estrechamente vinculado al grado de amenaza de los mismos, puesto que la pérdida de un hábitat en particular amenaza seriamente a la conservación de las especies y por lo tanto a la continuidad en los procesos biológicos-ecológicos que se producen en un área.

Por lo expuesto, todas las especies de anfibios registradas en la zona son endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías de Amenaza para su conservación.

**Tabla 11:** Listado de especies endémicas y categorías de amenaza de especies registradas en Minas, Sayausí.

| Familia | Especie | Endemismo Ron *et al.* (2013) | Estatus Conservación AmphibiaWebEcuador |
|---|---|---|---|
| Craugastoridae | *Pristimantis cryophilius* | Bosque Montano, Páramo, Matorral Interandino | En Peligro |
| Hemiphractidae | *Gastrotheca pseustes* | Bosque Montano Occidental | Casi Amenazada |

**Foto 7:** Especies de herpetos observadas en la zona de Minas, Sayausí

*Pristimantis riveti*

*Gastrotheca pseustes*

#### 2.5.5.1.1 Avifauna

Dentro del área de estudio se recorrieron senderos y caminos ya establecidos para realizar los censos de aves. Las caminatas fueron siempre a una velocidad constante en transectos de al menos 3 Km de longitud. Estos se cumplieron entre las 6 am hasta las 10 am; luego de 4 pm a 5 pm, por constituir los periodos del día en que las aves presentan mayor actividad.

Durante el recorrido de los transectos se censaron todas las especies vistas y/o escuchadas utilizando la metodología por listas fijas de Mackinnon o listas de unidades fijas (Mackinnon & Phillips 1993). Así mismo para la identificación de las aves se utilizó la guía de campo de Ridgely & Greenfield (2006) y para las caracterizaciones auditivas se empleó Krabbe & Nilsson (2003).

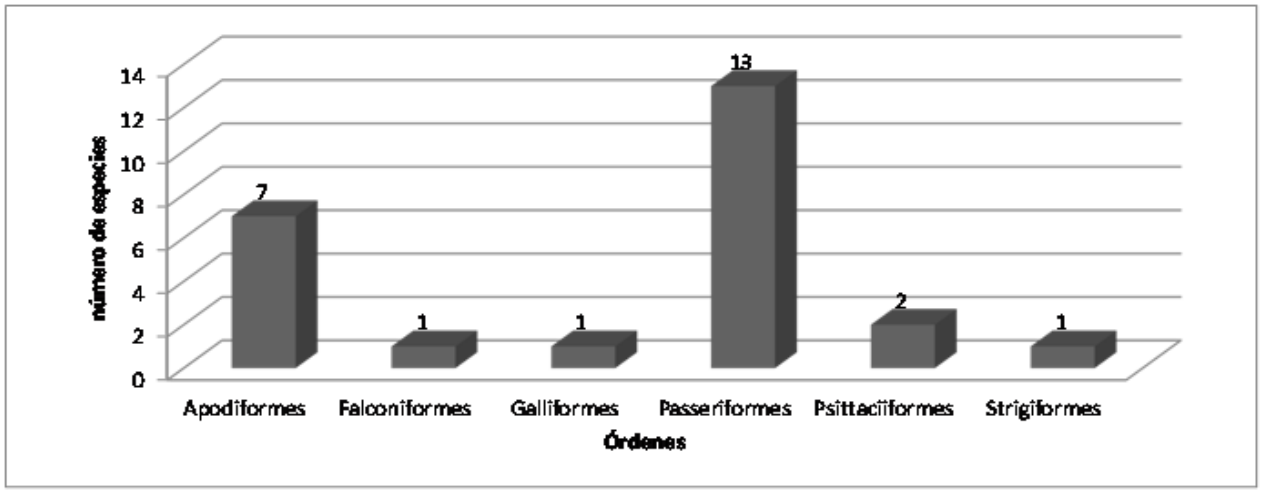
**Análisis Cuantitativos**

Con los censos de aves, se registró un total de 40 individuos relacionados a 25 especies en la APM. Estas se encuentran asociadas a seis órdenes y 14 familias, siendo los Passeriformes el orden más abundante con 13 especies; seguido de los Apodiformes con

siete especies; los Psittaciiformes con una especie; y, finalmente los Galliniformes, Strigiformes y Falconiformes con una especie cada uno (ver gráfico 40).

La composición de aves para la zona es una muestra representativa de los bosques montanos ecuatorianos (Ridgely & Greenfield 2001), con la presencia de especies importantes de loros y rapaces. Su presencia es un elemental indicador del buen estado de calidad de hábitat (Márquez & Vanegas 2005) (ver anexo 5).

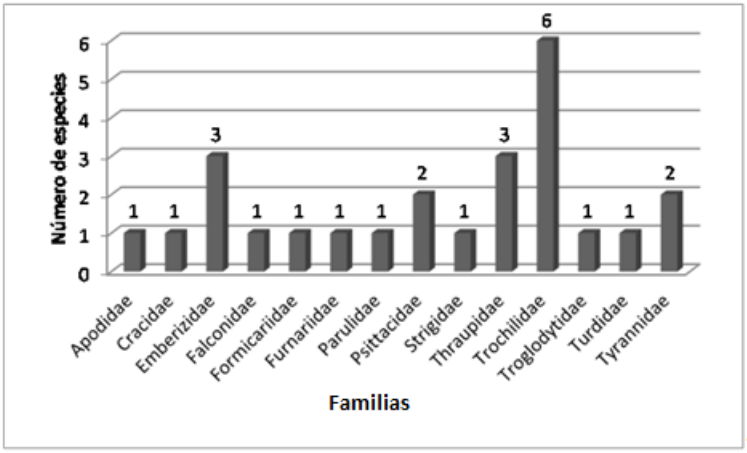
**Gráfico 40:** Número de especies por orden registradas en la zona de Minas, Sayausí.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Considerando las especies de cada familia, Trochilidae fue la más abundante con seis especies; seguido de las familias Emberizidae y Thraupidae con tres especies cada una; las familias Psittacidae y Tyrannidae con dos especies; y, finalmente las familias Accipitridae, Cracidae, Falconidae, Formicariidae, Furnariidae, Parulidae,Strigidae, Troglodytidae y Turdidae ocupan el último lugar con una especie cada una.

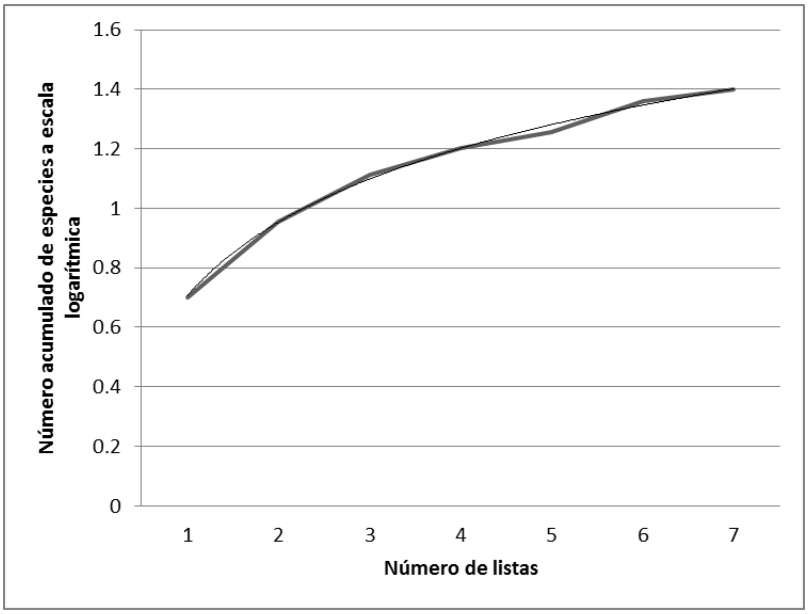
**Gráfico 41:** Número de especies por familia registradas en la zona de Minas, Sayausí.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

Con el método de listas fijas, el número de especies se expresó de buena manera, puesto que el nivel de esfuerzo en el área es aceptable, debido a que mientras el esfuerzo se incrementó, el número de especies registradas disminuyó; tendiendo así a la estabilización de la curva.

**Gráfico 42:** Curva de acumulación de especies expresada a escala logarítmica.



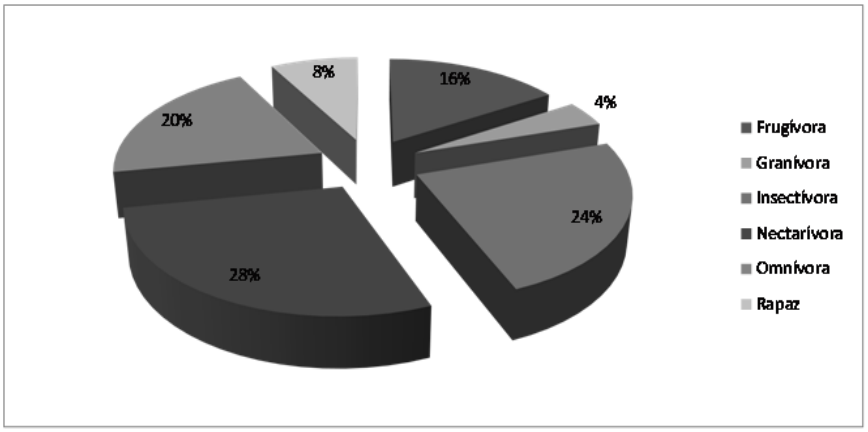

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

## Aspectos Ecológicos

Al agrupar las especies de aves dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes, las especies nectarívoras (se alimentan de néctar) se muestran como las más representativas con el 28%; seguidas de las insectívoras (se alimentan de artrópodos en general) con el 24%; las especies omnívoras (gran variedad de alimento) con el 16%; seguido de las especies rapaces (se alimentan de presas) con el 8%; y, finalmente las especies granívoras (se alimentan de semillas) en último lugar con el 4% (ver gráfico 43).

En este contexto, los resultados alcanzados para la zona de minas muestran una gran variedad de grupos funcionales, representando bien a los bosques montanos.

**Gráfico 43:** Composición gremial de las especies registradas en Minas, Sayausí.




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

#### 2.5.5.1.2 Especies Considerables

Algunas especies presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación como por ejemplo el grado de Amenaza o un rango de distribución restringido (Franco *et al.,* 2009). Convirtiendo a estas especies en importantes objetos de conservación, y por ende áreas importantes a los ecosistemas que las albergan. En base a este enunciado, para el APM Minas se registraron cuatro especies Endémicas (Stattersfield *et al.*, 1998, Ridgely & Greenfield, 2001); así mismo no se han registrado especies migrantes (Ridgely & Greenfield, 2001).

**Tabla 12:** Especies endémicas registradas según Ridgely & Greenfield (2001) y Stattersfield *et al.,* (1998).

| Nombre en Latín | Nombre común | Endemismo Ridgely & Greenfield (2001) | Endemismo Stattersfield *et al.* (1998) |
|---|---|---|---|
| *Coeligena iris* | Frentiestrella Arcoiris | Sierras del Suroeste | Andes Centrales del Sur |
| *Phalcoboenus carunculatus* | Caracara Curiquingue | Laderas y Valles Interandinos | Andes Centrales del Sur |
| *Hapalopsittaca pyrrhops* | Loro Carirrojo | Laderas y Valles Interandinos | Andes Centrales del Sur |
| *Metallura baroni* | Metalura Gorjivioleta | Sierras del Suroeste | Andes Centrales del Sur |

De las especies registradas como Endémicas, dos de ellas son colibríes. Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*) es una especie bastante común localmente en las fronteras montañosas forestales, bosques secundarios, zonas arbustivas e incluso áreas agrícolas en las zonas subtropicales y templadas superiores de la provincia del Azuay (Ridgely & Greenfield 2001); mientras que Metalura Gorjivioleta (*Metallura baroni*) se presenta como raro a común en las fronteras de los bosques montanos y en el páramo arbustivo de la ladera occidental de los Andes en la provincia del Azuay (Ridgely & Greenfield, 2001).

**Foto 8:** Especies de aves endémicas registradas en la zona de Minas, Sayausí

Frentiestrella Arcoiris (*Coeligena iris*)

Metalura Gorjivioleta (*Metallura baroni*)

También las especies Caracara Curiquingue (*Phalcoboenus carunculatus*) y Loro Carirrojo (*Hapalopsittaca pyrrhops*) se registraron como Endémicas para el área. El primero se considera una especie rara localmente a bastante común en el páramo, campos agrícolas y acantilados al Sur del Ecuador en las provincias de Azuay (Ridgely & Greenfield, 2001); mientras que la segunda, es una especie rara localmente, que presenta comportamientos nómadas y que prefiere el dosel y las fronteras montañosas de la zona templada de los Andes Ecuatorianos, esta especie se ha caracterizado por presentar pequeños grupos de individuos y sus cifras siguen disminuyendo como resultado de la deforestación (Ridgely & Greenfield, 2001).

**Foto 9:** Especies endémicas presentes en la zona de Minas, Sayausí

Caracara Curiquingue (*Phalcoboenus carunculatus*)

Loro Carirrojo (*Hapalopsittaca pyrrhops*)

### 2.5.5.1.3 Especies Amenazadas

En el sector de Minas, también se registraron especies bajo niveles de Amenaza, es así el caso para Metalura Gorjivioleta (*Metallura baroni*) considerado “En Peligro” a nivel nacional (Granizo *et al.,* 2002) y a nivel internacional (BirdLife, 2004). Mientras que las especies Loro

Carirrojo (*Hapalopsiittaca pyrrhops*) y Perico Cachetidorado (*Leptosittaca branickii*) se consideran “En Peligro” a nivel nacional (Granizo *et al.,* 2002) y como “Vulnerables” a nivel internacional (BirdLife, 2004).

Tabla 13: Especies amenazadas según Granizo *et al.* (2002) y BirdLife (2004) para Minas, Sayausí.

| Nombre en Latín | Nombre común | Granizo *et al.* (2002) | BirdLife (2004) |
|---|---|---|---|
| *Metallura baroni* | Metalura Gorjivioleta | En Peligro | En Peligro |
| *Leptosittaca branickii* | Perico Cachetidorado | En Peligro | Vulnerable |
| *Hapalopsittaca pyrrhops* | Loro Carirrojo | En Peligro | Vulnerable |

El Perico Cachetiamarillo (*Leptosittaca branickii*) se considera una especie poco común en el dosel y los bordes de los bosques montanos y bosques de las zonas templadas de la vertiente oriental de los Andes; sin embargo también se los puede registrar ocasionalmente en los bosques de las laderas por encima de los valles interandinos (Ridgely & Greenfield, 2001).

**Foto 10:** Perico Cachetiamarillo registrado en Minas, Sayausí

#### 2.5.5.1.4 Mastofauna

La metodología ha sido diseñada para obtener la riqueza y abundancia de las especies presentes en el área de estudio, mediante registros directos (micromamíferos voladores) e indirectos (meso y macromamíferos) y así, identificar a las especies de este grupo.

Para el caso de los *Micromamíferos Voladores (murciélagos),* este grupo se estudió mediante el uso de 2 redes de niebla de 6 m. Estas redes fueron colocadas al azar en lugares apropiados para la captura de estos animales (quebradas, bordes de bosque y senderos). De cada murciélago capturado se tomaron los siguientes datos: número de ejemplar, posición geográfica con Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), condición reproductiva, colección de exoparásitos; y medidas somáticas convencionales, como: sexo,

peso en gramos; luego con la ayuda de una regla de precisión se registró el largo total (LT), largo de la cola (LC), largo de la pata trasera (LP) y largo de la oreja (LO) (Wilson *et al.*, 1996).

Respecto a los *Mesomamíferos (grandes roedores y pequeños carnívoros) y Macromamíferos (ungulados y grandes carnívoros),* se establecieron transectos lineales en senderos ya señalados a orillas de quebradas, donde por medio de registros indirectos se contaron y catalogaron todos los rastros observados (huellas, olores, residuos de alimentos, cadáveres, madrigueras, rasguños, pelos, vocalizaciones y la observación de animales, que se considera un registro indirecto por el azar que este evento significa). Los rastros fueron registrados tomando datos de medidas morfométricas, dirección, edad del rastro, posición geográfica (GPS) y especie (Wilson *et al*., 1996).

Para la determinación de los registros de campo, se colocaron las redes de niebla en sitios estratégicos debidamente georeferenciados, de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla 14:** Ubicación y georeferenciación de sitios para muestreo de mastofauna, zona de Minas

| **Código** | **Coordenadas (UTM, Zona 17 Sur, WGS 84)** | | **Altitud m.snm** |
|---|---|---|---|
| Red 1 | 713767 | 9684949 | 3252 |
| Red.2 | 713918 | 9684898 | 3250 |

#### 2.5.5.1.4.1 Riqueza

En la zona se identificaron 13 especies de mamíferos pertenecientes a 11 familias y 6 órdenes. El orden de los carnívoros presentó 4 familias; seguido por los roedores y chiropteros con 2 familias; el resto de órdenes solo registraron una familia. La familia con mayor número de especies es Phyllostomidae con 2 especies; al igual que Cervidae con 2 especies y, el resto con una sola especie (ver anexo 6).

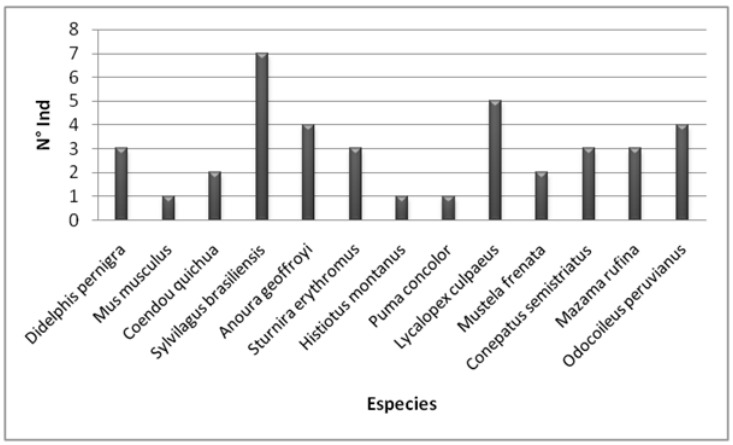
**Riqueza Específica (S)**

Esta es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001). La metodología de medir este parámetro es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Feinsinger, 2004). Para este sitio, el número total de especies obtenido por el censo de la comunidad es de 13 especies.

Para el análisis de la riqueza específica se utilizó el Índice de diversidad de Margalef que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son

añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1998). El área de Minas está representada con un valor de 3,276 considerándose el de más alta diversidad con respecto a otras localidades.

**Gráfico 44:** Número de individuos según la especie registrados en Minas, Sayausí




Elaboración: Equipo Consultor, 2013

**Abundancia**

Para analizar la abundancia relativa se utilizó un índice de dominancia que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies; además de los índices de equidad que expresan la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001; Feinsinger, 2004).

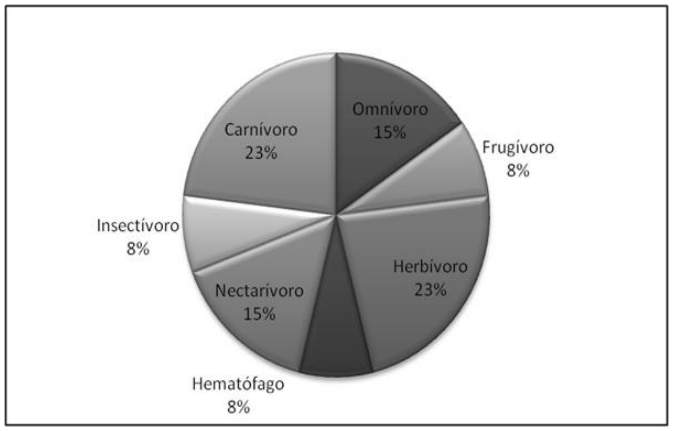
El APM Minas, presenta valores muy altos según el índice de Shanon & Wiener con respecto a otros sitios evaluados (1,049) que representa el grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad es muy homogénea, por ejemplo porque existe una especie claramente dominante y las restantes apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes.

**Aspectos Ecológicos y Preferencias de Hábitat**

Se han clasificado a los mamíferos en cinco grupos alimenticios. Los gremios que presentaron el mayor número de especies son los Carnívoros y Herbívoros con un 23%; seguido por herbívoros con 16%; luego por Insectívoros y Nectarívoros con 15%; los Frugívoros con 8%; y, finalmente los hematófagos con un 8%. En este sentido, los mamíferos en esta zona se encuentran ocupando al menos 3 pisos de la pirámide trófica: consumidores primarios (herbívoros, frugívoros y nectarívoros) con el 46% del total de

especies; consumidores secundarios (insectívoros) con un 8,0%; consumidores terciarios (Omnívoros, Carnívoros y Hematófagos) con 46% (Emmons & Feer, 1999).

**Gráfico 45:** Gremios alimenticios de las especies registradas.



*(Sturnira erythromus)*

Elaboración: Equipo Consultor, 2013

### 2.5.5.1.5 Especies de mastofauna Endémicas y Amenazadas

Respecto al endemismo, no se registró ninguna especie Endémica para el Ecuador en la APM Minas.

Por otra parte se registraron tres especies con alguna Amenaza, lo que representa el 23% del total de especies registradas. Tomando en cuenta las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) a nivel nacional asignada para las especies.

**Tabla 15:** Lista de especies con algún rango de amenaza (UICN - EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, LC: Preocupación Menor, DD: Datos Insuficientes.

| **Estatus Nacional** | |
|---|---|
| *Coendou quichua* | VU |
| *Puma concolor* | VU |
| *Mazama rufina* | NT |

## 2.5.6 Índice de Valor Biológico (IVB)

Este índice se ha obtenido en base a los parámetros de Diversidad, Endemismo y Amenazas de los diferentes grupos evaluados. La escala de valores asignados a los criterios es de 1 a 3; siendo 3 el valor que corresponde a los sitios que presentan mayor importancia en función de los criterios escogidos (Diversidad, Endemismo y Amenazas), y 1 a los que presentan situaciones comunes o de menor relevancia.

**Tabla 16:** Índice de Valor Biológico (IVB) por taxa y sitios evaluados

| ZONAS DE VIDA | FLORA | | | MASTOFAUNA | | | AVIFAUNA | | | HERPETOFAUNA | | | PUNTAJE | ORDEN DE PRELACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D | E | A | D | E | A | D | E | A | D | E | A | | |
| Minas-Sayausí | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 26 | Medio |

D= Diversidad
E= Endemismo
A= Amenazas

3= Importancia Alta
2= Importancia Media
1= Importancia Baja

De acuerdo a los resultados del IVB, se tiene que en la APM existen diferentes intervenciones antrópicas que estarían incidiendo en la biodiversidad y calidad de los ecosistemas.

## 2.6 RECURSOS TURÍSTICOS

En el área se puede encontrar los recursos potenciales que se hallan dentro de los ecosistemas de Bosque Nativo y Páramo, los mismos que se caracterizan por la importante dotación de Servicios Ambientales y la biodiversidad de flora y fauna silvestres.

La identificación de los sitios importantes, así como de los senderos se ha efectuado empleando herramientas como los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), con el Sistema de Coordenadas UTM referidas al Datum de mapa WGS84. Los accesos y recursos corresponden a la clasificación de Sitios Naturales, según la clasificación del MINTUR.

**Tabla 17:** Clasificación de los Recursos Turísticos en la zona de “Minas”, parroquia de Sayausí.

| Categoría | Tipo | Subtipo | Atractivos |
|---|---|---|---|
| Recursos Atractivos Naturales y paisajísticos | Montaña | Cordillera | Bosque Nativo en Minas de Sayausí |
| | Bosque | Páramo | Ecosistema de Páramo |

Fuente: Adaptado del Manual para la Clasificación de Atractivos Turísticos del MINTUR

### 2.6.1 Caracterización de los atractivos naturales

#### 2.6.1.1 Bosque Nativo en Minas de Sayausí

**Ubicación:** A lo largo del sendero se tienen diferentes sitios estratégicos para efectuar observaciones del entorno paisajísitico, es así que a partir de las coordenadas (713627, 9684538), y a una elevación de 3220 m.snm; se puede constatar la composición florística del Bosque Nativo.

**Foto 11:** Vista panorámica del ecosistema de Bosque Nativo

**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Con el objetivo de disfrutar de la vista del paisaje, existen diferentes senderos peatonales que están siendo utilizados por los dueños de los predios que frecuentemente realizan actividades de pastoreo de ganado bovino y equino. En este sentido, se puede iniciar con el ascenso a la altura del sector de Bellavista ó junto al puente del río Culebrillas (vía hacia el sector de Buenos Aires), desde estos lugares el recorrido promedio es de 1,8 Km. Existe otra alternativa utilizando una vía carrozable que parte desde Bellavista y se dirige por la zona productiva, el Bosque Nativo e incluso llega hasta el Páramo.

**Estado actual:** Gran parte de bosque ha sido intervenido, mediante la tala para el establecimiento de pastizales naturales y cultivados; a pesar de esta situación existen áreas que tienen un importante grado de conservación, lo que hace al sitio atractivo por su belleza escénica y paisajística.

**Descripción del atractivo:** La importancia del recurso radica en la biodiversidad de flora y fauna silvestre; esto permite que aún existan diferentes hábitats que dotan de los recursos necesarios para el desarrollo de especies de aves y mamíferos, que inclusive se encuentran en peligro de amenaza. La vegetación misma está siendo talada, lo cual está restando la calidad natural del ecosistema, especialmente en la dotación de los Servicios Ambientales a las comunidades beneficiarias.

#### 2.6.1.2 Ecosistema de Páramo

**Ubicación**: Este ecosistema aproximadamente se origina en las coordenadas (712139, 9685152), a una elevación sobre el nivel del mar de 3480 m, desde este sitio se puede ascender divisando la geomorfología de la zona, así como la diversidad del Páramo.

**Foto 12:** Vista de ecosistema de Páramo, con sus hábitats intervenidos (Zona alta de Minas)

**Fuente:** Equipo Consultor, 2013

**Acceso:** Prácticamente el ascenso atraviesa el Bosque Nativo, por lo tanto los trayectos son muy similares, ya sea empleando la vía carrozable ó caminando al interior del Bosque, transecto último que debe ser recorrido en una distancia de aproximadamente 4,0 Km.

**Estado actual:** Agentes externos como la deforestación, los incendios forestales y el sobrepastoreo están siendo las principales amenazas para este tipo de hábitats; por lo que actualmente se observa que existe una significativa alteración física-química del suelo, recurso necesario en la regulación del ciclo hidrológico, que es transformado en la dotación de invaluables Servicios Ambientales para las comunidades y pueblos que se asientan en la zona baja del área.

**Descripción del sitio:** El área presenta una llamativa visibilidad para efectuar toma de fotografías del paisaje, y dependiendo de las circunstancias también se podrían fotografiar alguna especie de ave o mamífero que circundan estos lugares. Cuando las condiciones climáticas son favorables resulta ideal para realizar caminatas de larga distancia, disfrutando del ambiente natural y al aire libre.

# CAPÍTULO III

## 3. Zonas de vida del APM

El ámbito ecosistémico donde se emplaza el área estudiada se ha analizado a partir de los trabajos de Sierra (1999) y el Ministerio del Ambiente (Báez *et al.*, 2010) como marco para comprender su dinámica. Así se puede apreciar que se consideran cuatro zonas de vida tanto para Sierra (1999) como para Báez *et al.,* (2010). Para el primero de los autores, las zonas de vida se las nombra como: Matorral húmedo montano, Bosque siempreverde montano alto, Páramo arbustivo y Páramo herbáceo; mientras que para el segundo autor se denominan Matorral Espinoso Tumbesino Andino, Bosque Siempreverde Montano Alto, Pajonales Arbustivos Montano Alto y Pajonal Paramuno.

### 3.1 Matorral Húmedo Montano (Sierra, 1999)

Comprende a los valles relativamente húmedos entre 2000 y 3000 m.snm que se encuentran en el callejón interandino. La vegetación original está en su mayor parte destruida y ha sido reemplazada por cultivos y por bosques de *Eucalyptus globulus*. Los remanentes de vegetación original se encuentran generalmente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles. Los matorrales o los pequeños remanentes de bosques naturales pueden presentar una composición de especies distintas entre distintas localidades, dependiendo del grado de humedad y el tipo de suelo. En Azuay, *Oreopanax avicenniifolius* es frecuente. A diferencia de lo que ocurre en los valles del Norte, se pueden encontrar especies de tierras bajas junto a especies andinas. Las cadenas montañosas bajas ofrecen condiciones particulares para que ocurran estas características.

### 3.2 Bosque Siempreverde Montano Alto (Sierra, 1999)

Se extiende desde los 2800 hasta 3100 m.snm en la cordillera. El bosque siempreverde montano es similar al bosque nublado en cuanto a cantidad de musgo y plantas epífitas. Se diferencia por un suelo generalmente cubierto por una densa capa de musgo y árboles que tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la base y algunos desde muy inclinados a casi horizontalmente. Incluye la “Ceja Andina” o vegetación de transición entre los bosques montano-altos y el páramo, donde ocasionalmente se encuentran árboles de los géneros *Oreopanax, Polylepis, Buddleja* y *Miconia,* entre otros.

### 3.3 Páramo Arbustivo (Sierra, 1999)

Se encuentra sobre los 3100 m.snm. Las hierbas en penacho son reemplazadas 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 *Polylepis* y *Escallonia* pueden ocurrir.

### 3.4 Páramo Herbáceo (Sierra, 1999)

Los páramos herbáceos en esta parte se extienden solamente entre 2800 ó 2900 hasta algo más de 3000 m.snm y raramente cerca de 4000 m.snm. Hacia abajo bordean la ceja de montaña arbustiva o campos cultivados o deforestados. Estos páramos están dominados por hierbas en penacho de los géneros *Calamagrostis, Festuca* y varias especies de *Stipa*. Los manojos de estas hierbas están generalmente entremezclados con otras hierbas y pequeños arbustos.

# CAPÍTULO IV

## 4. PLAN DE MANEJO

### 4.1 Visión

El APM de “Minas” de la parroquia Sayausí, dispone de un PMI que promueve el ordenamiento del territorio y contribuye a la conservación de la integridad ecológica y la biodiversidad de los ecosistemas, e incentiva al uso sustentable de los recursos naturales que son poseedores de Servicios Ambientales que favorecen el desarrollo socioeconómico y equitativo de los habitantes.

### 4.2 Misión

Precautelar la conservación e integridad de los ecosistemas y su biodiversidad, aplicando políticas de manejo sostenibles desarrolladas en el PMI, las mismas que se encuentran articuladas al modelo de gestión del PODT del cantón Cuenca.

### 4.3 Horizonte del Plan

El PMI ha sido un proceso constructivo y participativo, por ende ha tratado de involucrar a diversos actores, en los ámbitos sociales, ambientales e institucionales, por lo que su ejecución se considera de mediano y largo plazo. El horizonte general explícitamente estaría encaminado a la conservación de la integridad ecológica y la biodiversidad de los ecosistemas presentes en las APM, las que a su vez se hallan vinculadas al desarrollo sustentable de sus habitantes, reconociéndose en este caso que es necesario el acompañamiento continuo de diversos actores estratégicos, ya sea de carácter local e institucionales, que deberán contribuir al cumplimiento de la visión del Plan.

Por lo expuesto, se debe indicar que el PMI tendrá un periodo de duración de aproximadamente 15 años, lapso de tiempo en el cual se tendrán que alcanzar los objetivos y metas propuestas; no se descarta la posibilidad de que el Plan sufra reajustes o reformulaciones de acuerdo a las circunstancias y el tiempo.

### 4.4 OBJETIVO GENERAL

Promover el uso racional de los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, mediante la delimitación de zonas potencialmente homogéneas, para disminuir la degradación ambiental, con miras en la contribución en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de las comunidades beneficiarias.

### 4.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar y delimitar unidades o zonas de manejo homogéneas, en función de sus potencialidades y limitaciones técnicas, sociales y ambientales.
- Promover la cooperación local y nacional para el intercambio de experiencias y el apoyo al cumplimiento de los propósitos del Plan.
- Lograr la sensibilización ambiental de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes, en la gestión para la difusión de la importancia socioeconómica que representan las APM.
- Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que contribuyan al incremento de la productividad en la zona.
- Incentivar el desarrollo del conocimiento técnico-científico interdisciplinario, para que sea aplicado al manejo y conservación de los ecosistemas naturales y su biodiversidad presentes en la zona.

## 4.5 ZONIFICACIÓN

### 4.5.1 Criterios

Los aspectos considerados para la delimitación de zonas homogéneas, son de carácter técnico, legal, social, y ambiental; por lo que se ha enfatizado en la parte técnica y social, factor último que influye decisivamente en el desarrollo de las actividades de construcción del Plan.

**Técnicos:** Se fundamentan en el análisis de la cobertura vegetal y la topografía del sitio, que ha resultado en la clasificación de rangos de pendientes. Analizando estos dos parámetros importantes, se menciona que la composición florística de un área, determina las formas de conservación y estado de la misma; además del uso actual y los tipos de intervenciones a las cuales se halla sometido el territorio, por lo que se llega a obtener una información confiable y determinante para la definición de áreas de manejo.

Por otra parte, las condiciones de topografía de cierta manera condicionan el uso y aprovechamiento del suelo, debido a que los perfiles desarrollados en pendientes suaves, por lo general suelen ser más profundos, con clases texturales que facilitan un buen drenaje interno, y por consiguiente sus propiedades químicas facultan un contenido de nutrientes favorable a los cultivos. No obstante, los suelos formados en topografías onduladas y/o escarpadas tienen una limitada profundidad efectiva, que apenas aporta para el anclaje de

especies vegetales que crecen en estas condiciones; por lo que al despojarse de la vegetación, estas zonas son muy susceptibles a la erosión hídrica y eólica.

**Sociales:** El análisis socio territorial, ha resultado de trascendental importancia en la elaboración del PMI, dada la situación de que normalmente en las áreas se hallan interviniendo los propietarios/as de los predios, por lo que es necesario el fortalecimiento de los vínculos entre ambiente y el hombre, alianza que se puede alcanzar únicamente a través de acciones concertadas de participación activa.

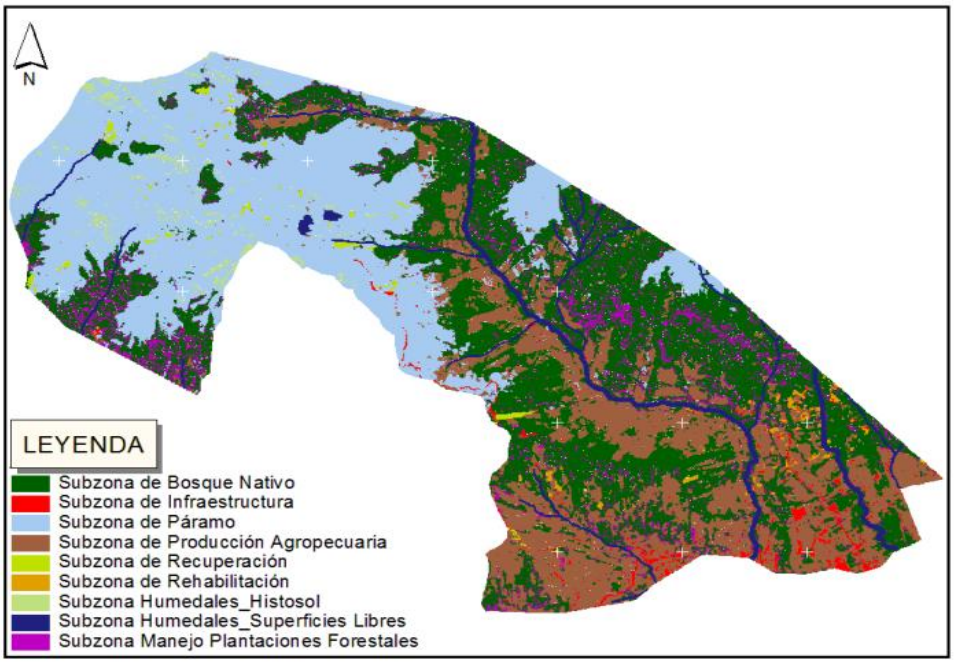
Cabe indicar que los ámbitos legales y ambientales, se encuentran debidamente estipulados en ordenanzas y leyes del Estado, por lo que concierne a las autoridades competentes en primera instancia dar a conocer a quienes habitan las zonas protegidas, para luego en un ambiente de naturalidad se puedan aplicar en el territorio.

## 4.6 CATEGORIAS

Según la Norma 039 propuesta por el MAE, en el capítulo II Plan de Manejo Integral, artículo 7, define para la elaboración de los PMI, unidades de manejo con características y objetivos especiales; por lo tanto aplicando esta Norma, la delimitación de áreas homogéneas en el predio de Minas-Sayausí, ha resultado en tres zonas: Zona de Protección Permanente (ZPP), Zona de Otros Usos (ZOU) y la Zona para Manejo de Bosque (ZMB).

A partir de las zonas definidas, se han determinado subzonas de manejo, las que priorizan cada una de las actividades que los productores podrán efectuar, ya sea para fines productivos, de conservación ó de restauración de funciones ecológicas, especialmente para aquellas áreas ambientalmente vulnerables que han sido sometidas a presiones antrópicas (ver figura 7).

**Figura 7:** Distribución de Zonas y Subzonas de manejo para el área de Minas, parroquia Sayausí

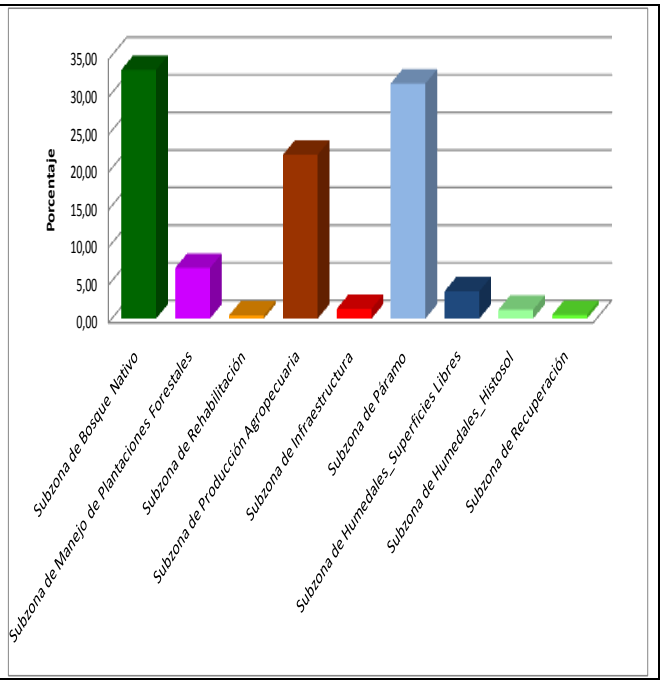



A nivel de zonas, los datos indican que la ZPP tiene el 36,61%; la ZOU representa el 23,12% y la ZMB con el 40,27%; debe indicarse que el resultado de porcentaje más elevado para esta zona es porque se halla incluido el Bosque Nativo (BN) y las plantaciones forestales comerciales de eucalipto y pino.

Gráficamente se explican las superficies y porcentajes que han alcanzado las subzonas, destacándose el BN, el Páramo, y las zonas productivas.

**Gráfico 46:** Resumen de resultados de zonificación para el predio de Minas, parroquia de Sayausí

| ZONA | Subzona | Hectáreas | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| Zona para Manejo de Bosque (ZMB) | Subzona de Bosque Nativo | 560,92 | 33,10 |
| | Subzona de Manejo de Plantaciones Forestales | 114,17 | 6,74 |
| | Subzona de Rehabilitación | 7,45 | 0,44 |
| Zona para Otros Usos (ZOU) | Subzona de Producción Agropecuaria | 369,42 | 21,80 |
| | Subzona de Infraestructura | 22,34 | 1,32 |
| Zona de Protección Permanente (ZPP) | Subzona de Páramo | 529,96 | 31,27 |
| | Subzona de Humedales_Superficies Libres | 61,69 | 3,64 |
| | Subzona de Humedales_Histosol | 19,96 | 1,18 |
| | Subzona de Recuperación | 8,78 | 0,52 |
| **TOTAL** | | **1694,70** | **100,00** |



### 4.6.1 ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE (ZPP)

Esta zona incluye a las áreas a lo largo de los ríos, o de cualquier curso de agua permanente, por lo que considera el nivel más alto de las aguas en la época de creciente, en faja paralela a cada margen. Comprende también el ecosistema de Páramo, debido a su fragilidad ambiental y a las consecuentes acciones antrópicas a las cuales se halla sometido este ecosistema; para este caso las temperaturas suelen ser relativamente frías, acompañadas de vientos fuertes y una alta irradiación solar.

#### 4.6.1.1 Subzona de Páramo (ZPP_SzP)

Se halla dentro del rango de altitud comprendido entre los 3000 a 3920 m.snm; la temperatura promedio alcanza valores de hasta 11,2 ºC; luego descienden hasta los 4,3 ºC, especialmente para el rango más elevado de altitud. El área cubre una extensión de 529,96 hectáreas, lo que representa el 31,27% de la superficie total de la zona (ver foto 13).

Las asociaciones de suelos predominantes son los Histic Andosol y los Gleyic Humic Acrisol-Dystric Andosol, que se caracterizan por ser perfiles con una alta fijación del Fósforo, y una extremada acidez; siendo en este caso muy limitada la aptitud agrícola o pecuaria. Al contrario se destacan por su importancia socioambiental, al regular el ciclo del agua, y provisionar de Servicios Ambientales; además de favorecer la protección de los hábitats para el desarrollo de especies de fauna silvestre.

El **objetivo** de esta zona es conservar la biodiversidad y la integridad ecológica, la misma que requiere de una protección para evitar modificaciones al ambiente natural. Su función es la de regular el ciclo hidrológico, conservar el suelo, la flora y la fauna silvestre.

**Foto 13:** Zona de Protección Permanente, Subzona de páramo, Minas-Sayausí

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Disponer de señalización vertical (letreros), además de materiales divulgativos que indiquen la importancia de los Servicios Ambientales que puede aportar al área tanto para las comunidades beneficiarias, como también al ecosistema en general.
- Desarrollar actividades de investigación científica, las que previamente serán aprobadas y reglamentadas por las autoridades ambientales competentes.
- Realizar actividades de ecoturismo debidamente controlado, enfatizando el ámbito educativo, cultural y ambiental; tratando de fomentar la existencia de recursos y atractivos turísticos, y la forma de que éstos pueden recrear a los posibles visitantes, quienes desde luego deben ser incentivados hacia una cultura de conservación.
- Impulsar la recuperación y/o regeneración de la cobertura vegetal, en los espacios que han sufrido alteraciones por incendios forestales y sobrepastoreo; además de las zonas consideradas de alto valor ecológico, territorios con pendientes superiores al 50%, y márgenes de ríos, quebradas y lagunas, trabajos que tendrán como objeto la formación y potenciación de las comunidades vegetales naturales propias del área.
- Establecer convenios de cooperación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, por los cuales los beneficiarios/as podrán recibir un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

Acciones condicionadas:

- De manera coordinada, la Autoridad competente podrá determinar el uso recreativo público de cursos fluviales y lagunas, en lugares menos frágiles desde el punto de vista ecológico.
- Favorecer la regeneración natural, especialmente en las áreas circundantes a los afloramientos y cursos de agua; de ser posible fomentar medidas de revegetación que mantengan el paisaje natural.

Acciones prohibidas:

- El establecimiento de actividades agropecuarias, las mismas que suscitan la activación de los fenómenos erosivos; además, los tipos de vegetación herbácea, arbustiva y leñosa tienden a desaparecer.
- La alteración de las condiciones naturales de los cauces, humedales, lagos, lagunas y complejos lagunares. No se podrá alterar sus condiciones físicas o realizar

canalizaciones permanentes o dragado. Se exceptúan las adjudicaciones debidamente autorizadas y justificadas por su interés público o cuando exista riesgo para personas o bienes por desbordamientos. En estos casos deberá realizarse el correspondiente estudio de impacto ambiental, y ser aprobado por la autoridad competente.

- La recolección, daño o tala de especies vegetales, y la alteración de sus hábitats en áreas protegidas y de alto valor ecológico, sin autorización de los organismos de control competentes.
- La introducción y repoblación con especies vegetales exóticas, entendiéndose a estas a las especies que no pertenezcan o hayan pertenecido históricamente a este ecosistema.
- La destrucción o deterioro irreversible de la fauna silvestre, destrucción de madrigueras y nidos, así como el tráfico, manipulación y comercio de crías y adultos.
- Los deportes extremos, para los que suelen emplearse vehículos motorizados; los que a más de la perturbación ecológica, ocasionarían también la alteración de las propiedades hidrofísicas de los suelos.

#### 4.6.1.2 Subzona de Humedales_Histosol [ZPP_SzH(hs)]

Esta corresponde a las áreas que se hallan formadas principalmente por suelos con un elevado poder de retención de humedad, la misma que oscila entre el 70 al 80%; en este caso se encuentran los perfiles de Histosoles y los Histic Andosol. El rango de elevación al cual se pueden encontrar estas características comprenden los 3140 a 3140 m.snm; por lo que las temperaturas son relativamente frías, alcanzando los 10,2 ºC.

El área que cubre la zona alcanza alrededor de 19,96 hectáreas las que representan el 1,18% de la superficie total del predio.

**Foto 14:** Subzona de Humedales, en áreas de depresiones

Fuente: Equipo Consultor, 2013

Las condiciones físicas de estas zonas, hacen que sean altamente susceptibles a cualquier tipo de intervención; por la razón de que los humedales altoandinos constituyen reservorios de agua, almacenan carbono, depuran contaminantes, estabilizan el clima, proveen de bienes (alimentos, fibras, plantas medicinales). Así también crean refugio de la fauna silvestre, forman parte de áreas de anidación, descanso, reproducción y alimentación de especies de aves migratorias; siendo necesario impulsar y desarrollar acciones locales de conservación.

El **objetivo** de la zona es garantizar la integridad ecológica, y su función es la de regular el ciclo hidrológico.

**Normas para la zona:**

Acciones permitidas:

- La generación de medidas estratégicas de conservación y protección, a través de medios publicitarios que promuevan la sensibilización y la organización de actores locales e institucionales, para generar y aplicar medidas de protección de los recursos hídricos y edáficos del área.

Acciones condicionadas:

- Los humedales tendrán que ser protegidos y restaurados de ser el caso, con la finalidad de recuperar las funciones ambientales, promoviendo la conservación de estos ecosistemas considerados estratégicos en la regulación del ciclo hidrológico.
- La prevención y control por parte de las autoridades ambientales, sobre el empleo o derrame de algún agente contaminante que vaya afectar al suelo ó al agua, así como en la integridad del ecosistema en general.

Acciones prohibidas:

- Las intervenciones antrópicas que ocasionen la alteración y desecación de Histosoles o turberas; así mismo las actividades de cacería indiscriminada, recolección, aprehensión, transporte y tráfico de animales, y demás elementos de flora y fauna silvestres.
- Las actividades relacionadas con algún tipo de explotación minera, ya sea artesanal o semitecnificada; respecto a estudios referidos con inventarios forestales y de fauna, obtención de muestras; para lo cual se requerirá del permiso de prospección otorgado por el Ministerio del Ambiente.

- La apertura de vías carrozables y la circulación de vehículos motorizados, especialmente aquellos que son empleados para el desarrollo de los deportes extremos.

#### 4.6.1.2.1 Subzona de Humedales_Superficies Libres [ZPP_SzH(sl)]

La zona consigue una superficie de 61,69 hectáreas, lo que representa al 3,64% del total del área; principalmente hace referencia a los cuerpos de agua, como las lagunas que por su extensión pueden fácilmente ser observadas por medio de imágenes; no obstante los ríos y quebradas, que a pesar de encontrarse dentro de esta categoría de zonificación, su visibilidad es obstaculizada por los bosques riparios que cubren los cauces (ver foto 15).

El origen de las principales fuentes de agua se encuentra en el páramo, las cuales descienden por el Bosque Nativo, formando cauces de mayor envergadura, y que conducen importantes caudales de agua. Las temperaturas en la zona alta son frías, llegando a obtenerse valores de hasta 5,8 ºC, para luego ascender hasta valores máximos de 12,7 ºC, que comprenden las áreas de desembocadura de los principales ríos y quebradas que atraviesan la zona.

El **objetivo** de la zona es precautelar la calidad de los ecosistemas acuáticos, y su función dotar de Servicios Ambientales, especialmente el recurso hídrico en calidad y cantidad.

**Foto 15:** Subzonas de superficies libres, río Culebrillas

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La fomentación de actividades de investigación científica en lagunas, quebradas y ríos, para lo cual se deberá solicitar el permiso de prospección al Ministerio del Ambiente.

- Las actividades concernientes a la recreación, ecoturismo, pesca artesanal y el abastecimiento de agua para instalaciones piscícolas sostenibles; es decir sustentadas en la viabilidad técnica, económica y ambiental.

- Promover campañas de sensibilización y educación ambiental, que incidan en la reducción de la contaminación de los cuerpos de agua; de ser el caso, las autoridades e instituciones con competencia deberán implementar estrategias de limpieza de los cauces.

- Mantener y/o enriquecer la vegetación de ribera, con el propósito de disminuir los indicios de alteración en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.

Acciones condicionadas:

- La evacuación de desechos por medio de redes de alcantarillado ó similares, para el caso de zonas expuestas a los asentamientos humanos; con lo cual se evita que las aguas servidas sean arrojadas directamente a los cursos de agua.

Acciones prohibidas:

- La contaminación y/o alteración de los ecosistemas acuáticos, ya sea por intervención en los cauces normales de ríos y quebradas ó por la contaminación con productos peligrosos o pesticidas de categoría Ib o franja roja.

- La contaminación del agua con desechos inorgánicos (plásticos, fundas, botellas), debido a que no solo son contaminantes, sino también ocasionan obstrucción de los cauces y por consiguiente en épocas de precipitaciones intensas, las crecidas suelen provocar inundaciones con efectos devastadores para los ecosistemas y las poblaciones asentadas en estos lugares.

#### 4.6.1.3 Subzona de Recuperación (ZPP_SzRe)

Esta zona hace especial mención a las áreas en el ecosistema de Páramo, las cuales están siendo ocupadas por especies forestales comerciales, tal es el caso de las plantaciones de pino; además implican sitios estratégicos que han soportado efectos erosivos, que han ocasionado deslizamientos, ó se encuentran bajo este tipo de riesgos naturales. La extensión es de 8,78 hectáreas, lo que representa el 0,52% de la superficie total; por otra parte, las temperaturas son bajas, las mismas que en promedio oscilan entre los 4,9 a 10,5 ºC (ver foto 16).

El **objetivo** de la zona es recuperar las áreas que están siendo amenazadas por efectos erosivos, además de las que han sido reemplazadas por vegetación exótica; siendo su función la restauración de los ecosistemas naturales.

**Foto 16:** Zonas de páramo con plantaciones de pino (*Pinus patula*), y áreas susceptibles a la erosión

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Las actividades de manejo de las plantaciones de Pino existentes en esta zona, para lo cual se deben realizar podas, raleos; con la finalidad de lograr la madurez comercial de los árboles.
- El desarrollo de actividades de investigación científica, ecoturismo y recreación controlados.
- Promover acciones de recuperación de las áreas intervenidas, favoreciendo la regeneración natural y/o revegetación con especies nativas, principalmente en aquellas con tendencias erosivas.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías y caminos existentes, los que son empleados para el tránsito motorizado, principalmente para el desarrollo de los deportes extremos.

Acciones prohibidas:

- La introducción de especies exóticas de cualquier género y especie, debido a que el área carece de potencial forestal con fines comerciales; en este caso se debe favorecer la regeneración natural, evitando el sobrepastoreo y la deforestación.

### 4.6.2 ZONA PARA MANEJO DE BOSQUE (ZMB)

Comprende el área que se encuentra recubierta de Bosque Nativo, cuyo dosel ha representado ser un hábitat importante para especies de aves y mamíferos que se encuentran dentro de las categorías de Endemismo y Amenaza; por lo que la conservación de este ecosistema no solo aportaría de Servicios Ambientales a la población beneficiaria, sino también brinda las condiciones adecuadas para el desarrollo de importantes comunidades de fauna.

#### 4.6.2.1 Subzona de Bosque Nativo (ZMB_SzN)

Esta zona ocupa una extensión de 560,92 hectáreas, lo que representan al 33,10% del área total de estudio. Las temperaturas predominantes alcanzan valores promedio de entre 4,6 a 11,5 ºC; por lo que caracteriza al área como una zona fría, donde el tipo de vegetación existente cumple funciones ecosistémicas importantes. En este caso se han podido identificar especies con valores significativos de abundancia relativa, entre estas se mencionan a *Weinmannia fagaroides* Kunth (sarar), *Vallea stipularis* L.f, *Macleania rupestris (Kunth*), entre otras (ver foto 17).

Este tipo de vegetación forma parte de los denominados bosques de niebla (alto-andinos), los que suelen presentar una dinámica hídrica poco convencional, que radica especialmente en que la niebla y la lluvia transportadas por el viento se convierten en un aporte adicional de agua y de nutrientes al sistema. Esto se establece en la capacidad que tienen estos bosques para interceptar el agua de la niebla, y de la consecuente disminución de la transpiración.

Los principales tipos de suelos corresponden a los Histic Andosol, cuyas propiedades físicas y químicas tienden a determinar que se tratan de perfiles con un alto contenido de humedad, y Materia Orgánica, la misma que se halla sobre el 20,0%; además de la acidez que tiene valores de pH menores a 5,5, esta situación hace que presenten serias limitaciones al cambio de uso del suelo, y por ende el establecimiento de actividades agropecuarias.

El **objetivo** de esta zona es conservar y proteger los recursos hídricos, florísticos y faunísticos; además de las funciones de dotación de Servicios Ambientales, regular el ciclo hidrológico y mantener la calidad paisajística.

**Foto 17:** Presencia de Bosque Nativo en la zona media-alta de Minas, Sayausí

**Normas para la zona:**

Acciones permitidas:

- La ejecución de planes de protección y recuperación de especies en peligro de extinción, amenaza o vulnerabilidad, así como mecanismos técnicos y jurídicos para controlar e impedir la introducción de especies exóticas en áreas de importancia ecológica.
- La implementación de programas de investigación técnica-científica que coadyuven al conocimiento de la hidrología de los bosques andinos, para que se puedan obtener los conocimientos necesarios para promover el manejo, conservación y/o restauración de estos ecosistemas.
- La promoción de programas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), como iniciativa de protección y buen uso de los bosques de montaña.
- La recuperación de los Bosques Nativos degradados, mediante intervenciones silviculturales, reforestación, repoblación, con acciones debidamente planificadas y aprobadas por los organismos e instituciones competentes.
- El aprovechamiento sostenible-sustentable de los productos del bosque, como por ejemplo recolección de plantas medicinales; además de especies requeridas para la fabricación de artesanías.
- Establecer convenios de cooperación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, por los cuales los beneficiarios/as podrán recibir un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

Acciones condicionadas:

El aprovechamiento intensivo de posibles especies de plantas nativas que posean cualidades beneficiosas para la salud, y que además hayan sido consideradas en estado Endémico ó de Amenaza, según los resultados del estudio biótico.

Acciones prohibidas:

- La reducción de masas forestales existentes, así como la destrucción de cercas vivas y cortinas vegetales rompevientos, que son utilizadas por la fauna para el tránsito, como hábitat y alimentación.
- La sustitución del Bosque Nativo por otros usos del suelo, principalmente por pastos y cultivos, debido a que esta alteración origina cambios considerables en el régimen hidrológico de las microcuencas.
- La cacería, recolección, captura, transporte y tráfico de animales que se desarrollen en este tipo de ecosistemas y hábitats.
- La tala de la vegetación para el aprovechamiento de la madera, ya sea para fines comerciales o de construcción.

#### 4.6.2.2 Subzona para Manejo de Plantaciones Forestales (ZMB_SzPF)

La Subzona básicamente se compone de especies exóticas de eucalipto y pino, las primeras de estas especies, hasta cierto punto se están convirtiendo en invasoras, dado que se hallan al interior de remanentes de Bosque Nativo y chaparros con altos índices de intervención antrópica; por otra parte el pino ha sido plantado hace décadas atrás en los pajonales, lo cual perjudica seriamente a este ecosistema, considerado de extrema vulnerabilidad ambiental (ver foto 18).

La superficie alcanza alrededor de 114,17 hectáreas, lo que corresponde al 6,74% de la totalidad de la extensión de la zona evaluada; soporta temperaturas que van desde aproximadamente los 4,8 a 12,7 ºC.

Los principales grupos de suelos están integrados por los Histic Andosol y los Gleyic Humic Acrisol, perfiles últimos que se han desarrollado hacia las áreas de menor altitud y con topografías poco inclinadas; sin embargo se muestran con susceptibilidad alta al cambio en el uso del suelo, debido a que sus propiedades físicas se ven alteradas por este tipo de intervenciones antrópicas.

El **objetivo** de esta zona es conseguir el aprovechamiento paulatino de los árboles que han alcanzado su madurez comercial, para que en la medida de lo posible, estas áreas sean

sustituidas por especies nativas propias para la zona, esto para el caso del eucalipto y para el pino lo importante es que luego del aprovechamiento forestal, se favorezca la regeneración natural, evitando el sobrepastoreo y la deforestación.

**Foto 18:** Zona de plantaciones forestales de eucalipto (*Eucalyptus globulus*)

**Normas para la zona**

Acciones permitidas

- El manejo silvicultural de las plantaciones establecidas, como un mecanismo que contribuya a la obtención de madera de buena calidad, desde luego tratando de que las especies nativas sobresalgan en crecimiento y abundancia.
- El aprovechamiento comercial de la madera, favoreciendo la regeneración natural de las especies nativas en las zonas intervenidas.
- La elaboración y ejecución de programas de corta para el aprovechamiento de la madera de acuerdo a las normas legales vigentes, que permitan la obtención de la licencia de aprovechamiento forestal maderero otorgada por el Ministerio del Ambiente.

Acciones condicionadas

- La regeneración y/o rebrote de las especies de eucalipto, debido a que se incrementa la competencia interespecífica, evitando que las plantas nativas se restablezcan con facilidad.

Acciones prohibidas

- El establecimiento de nuevas plantaciones forestales con fines comerciales en áreas consideradas de extremada fragilidad ambiental, como son los páramos y bosques nativos.

### 4.6.3 ZONA PARA OTROS USOS (ZOU)

Esta zona comprende las áreas que se encuentran intervenidas, ya sea para el desarrollo de actividades agropecuarias, o también como edificaciones, vías e infraestructura en general.

Respecto a la actividad productiva en los campos agrícola y pecuario, se evidencian importantes parcelas destinadas al cultivo del maíz, fréjol, hortalizas, los que sirven para el autoconsumo y parte de la cosecha es comercializada en los mercados locales.

Por estas y otras razones, la zona tiene relativa importancia socioeconómica a nivel de núcleos familiares, en los que su seguridad alimentaria resulta dependiente de la implementación de acciones cotidianas enfocadas a los ámbitos agroproductivos.

#### 4.6.3.1 Subzona de Producción Agropecuaria (ZOU_SzPa)

La Subzona tiene una extensión de 369,42 hectáreas, lo que corresponde al 21,80% de la superficie total del predio. El rango de elevación inicia a partir de los 2800 a 3400 m.snm; por lo cual las temperaturas alcanzan una mínima de 8,2 ºC y una máxima de 12,7 ºC.

Las condiciones edafológicas están influenciadas por grupos de suelos que incluyen a los Histic Andosol, Gleyic Humic Acrisol, y los Gleyic Alisol; en este sentido las propiedades químicas denotan valores de pH bajos (menores a 5,5), por lo que se convierte en una limitante que tiene que ser corregida a fin de obtener mejores rendimientos de producción y productividad.

La vegetación principalmente se compone de pastizales naturales, cultivados y algunos lotes con mezclas forrajeras de especies de rye grass, trébol, pasto azul; esta característica hace que la zona tenga un elevado potencial para los sistemas de crianza, integrados por los bovinos, ya sea para producción lechera o de carne (ver foto 19).

El **objetivo** de la zona es procurar el uso óptimo de los recursos naturales, mediante el ordenamiento del territorio; y su función es la de garantizar la seguridad alimentaria y la mejora de la calidad de vida de los habitantes.

**Foto 19:** Área de pastizales naturales y cultivados, Minas de la parroquia de Sayausí

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- Propiciar el sistema agroforestal, que constituye asociaciones diversas de árboles, arbustos y cultivos, sobre todo en terrenos entre el 30 al 50% de pendiente.
- El establecimiento de sistemas de producción agrícola y de crianza, con enfoque sostenible-sustentable, para garantizar la integridad de los ecosistemas del área.
- La capacitación y la asistencia técnica que incentiven a la obtención de mejores índices de productividad, y que garanticen el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos.
- El empleo de sistemas de riego alternativos como puede ser el riego presurizado, con el cual se pueda optimizar el recurso hídrico, a más de reducir los efectos erosivos y la pérdida de la fertilidad natural de los suelos.
- La señalización y disposición de material divulgativo, que propicien la información para propios y extraños, sobre la importancia ambiental de las APM, con sus respectivas zonas, las mismas que presentan potencialidades y/o limitaciones sociales, técnicas y ambientales.
- La implementación de programas y proyectos a nivel de finca, empleando para el efecto insumos locales, con lo cual se disminuya la entrada de insumos externos, que tienden a elevar los costos de producción, inclusive suelen afectar la salud de los ecosistemas.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías carrozables existentes, para las cuales previamente deberán regirse a las normativas impuestas por las autoridades competentes.

Acciones prohibidas:

- La expansión de las áreas agrícolas actuales, sobre terrenos de bosque y otra vegetación leñosa, terrenos con pendientes mayores al 50%, y áreas de alto valor ecológico.
- El pastoreo de ganado vacuno y equino sobre terrenos con pendientes mayores al 50%, sobre áreas protegidas, y de alto valor ecológico como: áreas de bosque y chaparros con especies nativas y sobre márgenes de protección de ríos y quebradas.
- El empleo de productos y/o plaguicidas considerados peligrosos para la salud de las personas y los ecosistemas en general.
- El establecimiento de urbanizaciones y/o asentamientos humanos masivos, lo que haría que el suelo soporte fuertes presiones; además de que reducen las áreas productivas, provocando indirectamente las expansiones hacia las áreas con vegetación nativa.

#### 4.6.3.2 Subzona de Infraestructura (ZOU_SzIn)

Esta subzona abarca un área de 22,34 hectáreas, correspondiendo al 1,32% de la superficie total de la zona; se distribuye bajo las formas de uso, en vías, construcciones rurales y demás edificaciones que forman parte del entorno del sitio (ver foto 20).

El **objetivo** de esta área es promover el ordenamiento respecto al establecimiento de edificaciones e infraestructuras, las que deberán construirse técnicamente y estar ubicadas en lugares apropiados, que brinden las seguridades del caso, y fuera de riesgos geológicos, de tal forma que se puedan evitar daños y/o alteraciones ocasionados por la activación de fenómenos naturales.

**Foto 20:** Infraestructura de viviendas y apertura de vías en determinados sitios

**Normas para la zona**

Acciones permitidas:

- La dotación de servicios básicos, como la evacuación de aguas servidas, para el caso de nuevas edificaciones, a fin de evitar la contaminación de cuerpos y cursos de agua.

Acciones condicionadas:

- La ampliación y/o extensión de vías existentes, especialmente hacia las áreas identificadas como vulnerables física y ambientalmente, como son los páramos, en pendientes escarpadas, y áreas de Bosque Nativo, que son ecosistemas que encierran una diversidad de flora y fauna silvestre.

Acciones prohibidas:

- La contaminación de las fuentes de agua y demás áreas naturales, con desperdicios y desechos orgánicos, los que ocasionan niveles de alteración a los ecosistemas.

#### 4.6.3.3 Subzona de Rehabilitación (ZOU_SzRh)

Esta subzona tiene una superficie de aproximadamente 7,45 hectáreas, lo que representa al 0,44% de la superficie total evaluada. Se encuentra dentro del rango altitudinal de entre 2840 a 3200 m.snm, por lo que prevalecen temperaturas de 9,7 a 12,4 ºC. Los grupos de suelos involucran a los perfiles Histic Andosol y los Gleyic Humic Acrisol, que se caracterizan por su acidez y altos contenidos de Materia Orgánica (MO).

Principalmente se compone de arbustos que han sido sometidos a presiones antrópicas, como son incendios forestales, deforestación y cambios repentinos en el uso del suelo, generalmente ocasionados en pendientes escarpadas y con tendencias erosivas, lo cual hace considerar sobre la implementación de medidas correctivas en cuanto al manejo de suelos.

El **objetivo** de la zona es recuperar las áreas degradadas mediante estrategias de conservación y manejo de suelos, que limiten el avance de la frontera agrícola.

**Foto 21:** Áreas intervenidas en pendientes altas y/o escarpadas, reducción de la cubierta vegetal

**Normas para la zona**:

Acciones permitidas:

- Implementar sistemas silvopastoriles que tengan como función la protección del suelo y los animales, para lo cual se deberán tener densidades adecuadas de plantación, por ejemplo 150 árboles/hectárea, la misma que se consigue plantando las especies nativas a una distancia de 8 x 8 m.
- La capacitación y la asistencia técnica, con la finalidad de reducir el deterioro de la biodiversidad de la zona.

Acciones condicionadas:

- La expansión de la frontera agrícola, así también la extracción de materiales del bosque, especialmente sin la aplicación de un manejo sostenible.

Acciones prohibidas:

- El desarrollo de actividades relacionadas con las explotaciones de minería, ya sea de forma artesanal o tecnificada.

# CAPÍTULO V

## 5. PROGRAMAS Y PROYECTOS

### 5.1 Programa de Producción Agropecuaria

En función de los resultados de diagnóstico, se ha podido evidenciar que el área presenta zonas destinadas a la producción agrícola, y otras para el establecimiento de pastizales, que se emplean para el desarrollo de sistemas de crianza, de los que prevalecen los bovinos.

Este análisis ha servido para incentivar líneas de acción que fomenten el mejoramiento de los componentes de la producción, desde luego buscando los mejores mecanismos de manejo y conservación de los recursos naturales.

#### 5.1.1 Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de la producción y la productividad en las zonas de producción agropecuaria, mediante el enfoque de sostenibilidad y uso eficiente de los recursos, para aportar al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de las APM.

#### 5.1.2 Objetivos específicos

- Promover la tecnificación agropecuaria, a través de alternativas de capacitación, investigación y asistencia técnica, aplicables al entorno, y que permitan la optimización de los recursos disponibles en el área.
- Alcanzar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, físicos, humanos y socioeconómicos, mediante la articulación del Plan a la propuesta de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), del cantón Cuenca.
- Mejorar las condiciones socioeconómicas de la población beneficiaria, a través de la diversificación de la producción y el empleo de tecnologías apropiadas para los sitios de intervención.

#### 5.1.3 Estrategias

- Organizar calendarios de planificación productiva, basados en la oferta y la demanda de los mercados locales y nacionales.
- Crear iniciativas de comercialización con enfoque de valor agregado, que busquen captar la demanda de nuevos mercados.

- Fomentar mecanismos de competitividad agropecuaria, basados en estrategias de producción de calidad que satisfagan las exigencias de los mercados, y que vayan a liderar los canales de comercialización.

- Emplear estrategias de sostenibilidad social, técnica y ambiental, a través de la generación y el fortalecimiento de los conocimientos locales y que sean fácilmente replicables en el entorno territorial.

### 5.1.4 Periodo de ejecución

Para la consecución de este programa se prevé una duración mínima de cinco años, lapso de tiempo que servirá también para evaluar los resultados alcanzados en los sistemas de producción a los cuales tienen acceso las poblaciones beneficiarias para la gestión y manejo de los componentes productivos en el APM.

### 5.1.5 Proyectos del Programa

Se han identificado y desarrollado proyectos productivos, a nivel de perfil y de factibilidad, los mismos que aportarían al aprovechamiento sostenible de los recursos; entre estos proyectos se encuentran el de mejoramiento del manejo del ganado bovino y el de establecimiento y manejo de pastizales.

## 5.2 Programa de Desarrollo Comunitario y Educación Ambiental

En este aspecto se busca incorporar a las comunidades en la gestión del manejo, que es la tendencia actual de las áreas protegidas. Esta característica a más de ser una realidad, es una necesidad, al considerar de que la mayor presión hacia los recursos naturales provienen de los grupos humanos, quienes paulatinamente avanzan con la expansión de la frontera agrícola, dificultando en algunos de los casos la aplicación de las normativas ambientales vigentes.

En este contexto, el presente programa trata de convertirse en una herramienta de interrelación entre la APM y las poblaciones asentadas en el sitio, a más de las áreas de influencia. Esta misión debería darse en dos directrices, la primera de ellas sería a través de la concienciación sobre las amenazas y problemáticas a las cuales se halla sometida el área, y desde luego cual sería el papel de las poblaciones para reducir estas amenazas; la segunda directriz es aportar en el campo de la educación ambiental directamente con las comunidades, a fin de lograr la sensibilización ambiental, y sean ellas quienes se encarguen de precautelar sus territorios y los recursos asociados a ellos.

### 5.2.1 Objetivo general

Lograr el apoyo de la población local al manejo y conservación del área, mediante la implementación de estrategias de sensibilización ambiental.

### 5.2.2 Objetivos específicos

- Reducir las amenazas antrópicas hacia las zonas vulnerables, a través de la conservación de los ecosistemas y su integridad ecológica.
- Fomentar la sensibilización ambiental de la población directamente involucrada y demás personas aledañas, mediante procesos de difusión e información sobre temas de investigación, educación, conservación y monitoreo ambiental
- Precautelar la biodiversidad ecosistémica, por medio de la implementación de proyectos de investigación científica, y la aplicación de las normativas de la zonificación.

### 5.2.3 Estrategias

- Instaurar espacios de participación local, donde se puedan generar procesos de empoderamiento de conocimientos ancestrales y nuevas alternativas técnicas y prácticas aplicables al desarrollo local, con enfoque conservacionista.
- Crear unidades demostrativas sobre aspectos relacionados con el manejo de recursos naturales, investigación, conservación de especies de flora y fauna, en especial de aquellas que presentan grados de Amenaza ó en proceso de extinción.
- Emplear metodologías de aprendizaje y difusión de conocimientos a los beneficiarios/as, por medio de facilitadores y promotores locales debidamente capacitados en temas socioambientales.
- Promover el cambio de actitudes y comportamientos en los integrantes de las comunidades de las APM a través del conocimiento del valor de la biodiversidad y los ecosistemas del área.

### 5.2.4 Periodo de ejecución

El programa tendrá una duración mínima de cinco años, y un horizonte de 15 años correspondiente al PMI; en este periodo se pretende mantener y/o mejorar las condiciones de la integridad ecológica, en especial las zonas que están soportando fuertes presiones antrópicas.

### 5.2.5 Proyectos del programa

Se ha identificado y elaborado el perfil de proyecto sobre conservación de los recursos naturales, el mismo que es dirigido a la población directa e indirectamente beneficiaria de la APM Minas, de la parroquia Sayausí.

# CAPÍTULO VI

## 6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PMI

Esta es una de las acciones fundamentales que va permitir en el corto y mediano plazo, la consecución de los objetivos del Plan, y al mismo tiempo evidenciar el logro de las metas propuestas para mejorar el impacto en el manejo del área.

A través del sistema de Seguimiento y Evaluación, se va lograr determinar de forma objetiva el nivel de ejecución de los programas y proyectos, además de las estrategias previstas en el Plan. Los resultados alcanzados en el transcurso, permitirán identificar los aciertos y los errores de la gestión, y en lo posible replantear los objetivos fijados y las acciones para alcanzarlos.

La práctica de la evaluación permanente va permitir tener un gran nivel de objetividad en la toma de decisiones, basadas en el conocimiento de los efectos Costo-Beneficio; por lo que un aspecto muy importante es ir adoptando la cultura de la transparencia en la rendición de cuentas, para poder demostrar que los recursos públicos que administre el área, sean usados eficiente y responsablemente, y así, ganar credibilidad social y apoyo institucional.

Para el seguimiento del PMI, se pueden emplear los indicadores de impacto, con los cuales se monitoreará el impacto del Plan; es decir el grado en que se están alcanzando los objetivos propuestos en el Plan.

Aplicando el seguimiento de los impactos, tanto para el objetivo general y los objetivos específicos, se diseñarán una serie de indicadores objetivamente verificables, los mismos que puedan medirse de manera fiable y a un costo razonable. Es recomendable que este “Sistema de indicadores” sea construido a la brevedad posible, siendo lo más adecuado durante el primer trimestre siguiente a la aprobación del Plan; basándose en criterios técnicos y de amplia participación, en coordinación con el GAD parroquial y demás entidades comprometidas con la conservación de la zona.

Los indicadores de impacto van a permitir calificar la oportunidad y la viabilidad de los objetivos, y efectuar el seguimiento del Plan en su conjunto, para luego evaluar el éxito o no del mismo. Es importante que para cada indicador se especifique la periodicidad, el lugar, y la entidad responsable de la medición. En este ámbito, el análisis periódico de los indicadores y la comparación de los valores establecidos como línea de base inicial permitirá contrastar la eficacia de las distintas medidas propuestas, lo que facilitaría la retroalimentación del proceso y el manejo adaptativo.

**Tabla 18:** Modelo de seguimiento en base a indicadores de impacto, aplicable a los objetivos específicos del PMI*

| **Objetivo Específico:** Lograr la sensibilización ambiental de la población directamente beneficiaria y el resto de habitantes, en la gestión para la difusión de la importancia socioeconómica que representan las APM. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Se han reducido los incendios forestales y el sobrepastoreo en la zona. | • Registros fotográficos.<br>• Informes semestrales de campo.<br>• Imágenes Satelitales.<br>• Memorias técnicas | Semestral | APM de Minas-Sayausí y sectores aledaños | GAD Parroquial de Sayausí, MAE, CGA, otras | La información será colectada oportuna y eficientemente en periodos del año establecidos; para luego ser analizada por los técnicos designados. |
| **Objetivo Específico:** Identificar programas y proyectos participativos, que incentiven el manejo adecuado de los recursos y que contribuyan al incremento de la productividad en la zona. | | | | | |
| **Indicadores** | **Medios de Verificación** | **Periodicidad** | **Lugares** | **Responsables** | **Observaciones** |
| Proyectos de Desarrollo Local incentivan la optimización de la Zona de Producción Agropecuaria. | • Informes semestrales.<br>• Registros de beneficiarios/as participantes.<br>• Diversidad de parcelas productivas. | Semestral | APM de Minas-Sayausí y sectores aledaños. | GAD Parroquial de Sayausí, MAE, CGA, otras | Información recopilada a nivel de unidades de producción y basada en testimonios reales de los beneficiarios/as. Luego será analizada y evaluada en base a criterios técnicos. |

*Este es un esquema de seguimiento ilustrativo, por lo tanto los indicadores correspondientes a cada objetivo deberán desarrollarse a la brevedad posible en coordinación con los organismos encargados del Seguimiento.

Los indicadores también pueden estar orientados a los componentes de flora, fauna, calidad biológica del agua; además de comparaciones de resultados de análisis físicos-químicos de muestras tanto de agua como del suelo. Para el caso de las parcelas productivas, estás serán sometidas a constantes evaluaciones a fin de determinar las condiciones de fertilidad, y poder comparar con el antes y después de la ejecución del Plan.

La evaluación de los impactos alcanzados; es decir en qué medida se han alcanzado los objetivos del PMI, empleará el sistema de indicadores de impacto propuestos para el objetivo general y los específicos. Los resultados de esta evaluación van a resultar un tanto complejos de analizar, por lo que le corresponderá al GAD Parroquial, el cual deberá reunirse a fines de cada semestre para evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan. En esta perspectiva, se introducirán también mecanismos de participación activa en la evaluación de otras instituciones afines, y en especial de los aliados estratégicos, quienes coordinarán con la representación de la Comisión de Ambiente del GAD de Sayausí.

## 6.1 Acuerdos y Compromisos

Para que este proceso logre la sostenibilidad social, técnica y ambiental, se requieren de los compromisos entre beneficiarios/as directos, el GAD de Sayausí, y las instituciones con jurisdicción y competencia en el área; de esta forma se podrán ejecutar cada una de las actividades del PMI, para posteriormente poder de forma paulatina alcanzar los objetivos específicos, y el propósito de conservación para la declaratoria de APM.

Una vez establecidos estos lineamientos, resulta factible que las zonas de manejo resultantes en el Plan pasen a cumplir los objetivos y funciones específicas, respetando las normativas, y desde luego con enfoque de sostenibilidad ambiental que motive a precautelar la integridad de la biodiversidad ecosistémica de la zona.

En este contexto, los interesados/as van a contar con una herramienta de planificación sobre el uso de los recursos, fomentando su aprovechamiento óptimo, con énfasis en salvaguardar la provisión de los Servicios Ambientales de las áreas protegidas, la regulación del ciclo hidrológico y la consolidación de los hábitats que brindan refugio y alimento a diversas especies de fauna silvestre.

## 6.2 Ejecución del Plan

Para la ejecución de las actividades programadas se requiere de la participación de los diferentes actores involucrados, para de esta forma alcanzar la gestión social, política y económica; por lo que se tendrán que coordinar las acciones de forma integrada, a fin de conseguir los resultados esperados durante los primeros años de ejecución.

### 6.2.1 Financiamiento

Es importante asegurar el financiamiento a largo plazo de la APM “Minas-Sayausí”, en vista de que constituiría una de las prioridades del Plan, debido a que la consecución de los objetivos y metas se vería obstaculizada si no se dispone de suficientes recursos económicos para la gestión y ejecución de los programas y proyectos de manejo.

En esta fase, los diferentes actores tendrán que actuar directamente en el territorio, demostrando su capacidad de gestión de recursos, por lo que tendrán que recurrir a las instancias del caso y organizaciones Gubernamentales, organizaciones nacionales e internacionales, fundaciones, ONGs, incluso gestiones provenientes del sector privado. El principal actor institucional ligado a la gestión financiera sería el GAD parroquial, quien conjuntamente con representantes de las organizaciones de base, lograrán establecer acuerdos institucionales de financiamiento.

A continuación se mencionan las posibles instituciones con las que se pueden establecer acuerdos para la gestión de recursos.

**Tabla 19:** Marco institucional de apoyo a la gestión de recursos financieros para la ejecución del PMI

| **Instituciones de apoyo (ONGs, OGs)** | **Incidencia en el APM** |
|---|---|
| Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Parroquial de Sayausí. | Apoyo en la gestión social, técnica y económica para la ejecución del PMI. |
| CGA de la Ilustre Municipalidad de Cuenca | Gestión para la aprobación del Plan, apoyo económico para la realización de estudios y proyectos. |
| Ministerio del Ambiente (MAE) | Autoridad Ambiental, aplicación de normativas legales y ambientales. |
| ETAPA-EP | Manejo y conservación de microcuencas, aporte de recursos económicos, laboratorio para análisis físico-químico de aguas. |
| Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) | Protección de recursos hídricos; además facilita las concesiones para uso y aprovechamiento del agua. |
| Ministerio de Turismo | Gestión de recursos económicos y promoción de recursos y atractivos turísticos. |
| Subsecretaría de Tierras y Reforma Agraria (STRA) | Facilitación para la legalización de la tierra y otorgación de títulos de propiedad. |
| Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) | Capacitación y asistencia técnica en proyectos de producción agropecuaria. |
| Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) | Producción y mejoramiento de semillas, asistencia técnica, laboratorio para análisis físico-químico de suelos y agua para riego. |
| Instituciones de crédito financiero y de aporte a la producción agropecuaria | Cooperativas de ahorro y crédito, entre ellas: Jardín Azuayo, JEEP, otras. |
| Instituciones de generación de energía hidroeléctrica | Gestionar recursos, ante CELEC, HIDROPAUTE, ENERJUBONES, entre otras. |
| Gobierno Provincial del Azuay (GPA) | Gestión de recursos financieros para la ejecución de proyectos productivos y de riego. |

**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 6.2.2 Factibilidad

La importancia radica en que el Plan debe disponer de una viabilidad técnica, social y ambiental; es decir cada uno de los lineamientos propuestos deben recurrir a medios que susciten la ejecución a la brevedad del caso, y no se incurra en demoras inoportunas que repercuten en la visión del Plan.

A continuación, las comunidades beneficiarias con sus respectivos representantes, contribuirán activamente en el desarrollo de actividades ligadas a una planificación secuencial que faciliten la obtención de los resultados propuestos, conjuntamente con los programas y proyectos productivos y de conservación. Por lo expuesto, debe mencionarse que las unidades ejecutoras deberán contar con proyecciones adaptables a la programación del Plan, especialmente visibilizando las potencialidades y limitaciones de las zonas de manejo, con sus respectivos procedimientos operativos, bajo los lineamientos del PMI.

### 6.2.3 Selección de personal

Es necesario el apoyo de un Organismo de Ejecución, Coordinación y Administración, que tendrá que relacionarse con la unidad de ejecución que represente al GAD Parroquial, quienes de forma conjunta definirán los medios necesarios para la contratación de un equipo técnico que responda a las necesidades de ejecución del Plan. En este aspecto, el sistema de seguimiento y evaluación está basado en indicadores fácilmente medibles, con los cuales se podrán estimar el alcance de los resultados, y que estarían a la disposición del personal técnico para la realización del PMI.

### 6.2.4 Capacitación del personal

Luego de la selección del equipo de técnicos, estos deberán ser sometidos a un proceso de capacitación, en temas específicos tanto con los objetivos, como en lo relacionado al desarrollo de los programas y proyectos, lo que va permitir no solo direccionar la visión y misión del plan, sino también entablar una mejor relación con los beneficiarios/as directos.

Los principales temas que deberán considerarse en la capacitación están enlazados a la conservación, producción agropecuaria sostenible, biodiversidad, fortalecimiento organizacional, entre otros.

### 6.2.5 Actividades preliminares

Se presta especial atención a la planificación previa de actividades, con la respectiva asignación de responsabilidades; así también se tienen que considerar las adecuaciones necesarias, como son las instalaciones, elaboración de materiales didácticos, insumos, logística. Se debe indicar que estas son actividades que requieren la urgencia del caso, es decir son incorporadas durante el primer año de ejecución.

## 6.3 Ejecución de proyectos

Es importante que en el primer año se coordine la etapa de capacitación a los profesionales que participarán como apoyo en la ejecución de los proyectos; por lo que las demás acciones deberán empezar a partir del segundo año. Como meta se prevé que durante los primeros cinco años debería ejecutarse al menos el 95% de las inversiones, considerando un horizonte de 15 años para el desarrollo del Plan.

### 6.3.1 Resumen de costos por programas y proyectos

Los gastos que sucederán en la ejecución del PMI de “Minas-Sayausí” se encuentran en estrecha dependencia con los programas de producción agropecuaria y el desarrollo

comunitario y educación ambiental. Estos programas involucran a los proyectos de manejo y mejoramiento de pastizales y manejo de ganado bovino. Los proyectos han sido desarrollados a nivel de perfil y factibilidad, por lo que se ha definido un monto total de 323.728,6 USD.

**Tabla 20:** Costos de ejecución de programas y proyectos del PMI para el APM Minas, Sayausí

| PROGRAMAS Y PROYECTOS DE FACTIBILIDAD PERFIL | COSTOS TOTALES |
|---|---|
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | **270.028,6** |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | 263775,7 |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | 6.252,9 |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | **53700,0** |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | 53700,0 |
| **TOTAL** | **323.728,6** |

**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

### 6.3.2 Cronograma de actividades

Se ha determinado un horizonte de duración de 15 años, periodo que puede ser cumplido con intervenciones en etapas de cinco años cada una. Por lo tanto el cronograma estimado para las actividades, se detalla a continuación.

**Tabla 21:** Cronograma estimado para el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos

| ETAPAS | Años | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Financiamiento | ■ | | | | |
| Factibilidad | ■ | | | | |
| Selección de personal | ■ | | | | |
| Capacitación de personal | ■ | | | | |
| Actividades preliminares | ■ | | | | |
| Ejecución de proyectos | | | | | |
| **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA** | | | | | |
| Proyecto de mejoramiento de la crianza de ganado bovino (Factibilidad) | | ■ | | | |
| Mejoramiento y manejo de pastizales (Factibilidad) | | | ■ | | |
| **PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** | | | | | |
| Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales (Perfil) | | ■ | ■ | ■ | ■ |

**Elaboración:** Equipo Consultor, 2013

## 6.4 Coordinación y administración

Una de las instituciones que estaría a cargo de esta función sería la CGA del cantón Cuenca, la misma que a su vez coordinaría con otras organizaciones que incidan y tengan competencias en el territorio, entre estas pueden sobresalir el MAE, ETAPA-EP, MAGAP; sin descartar desde luego la participación del GAD de la parroquia, mediante sus respectivas comisiones ligadas al ambiente.

# CAPÍTULO VII

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- Tanto el ecosistema de bosque nativo como el páramo se hallan sometidos a fuertes presiones de sobrepastoreo, deforestación e incendios forestales. El avance de la frontera agrícola implica actividades de tala para el establecimiento de pastizales, lo que hace que se produzcan cambios irreversibles en las propiedades hidrofísicas de los suelos, reduciendo significativamente la capacidad de regulación del ciclo hidrológico.

- La microcuenca del río culebrillas es considerada un área importante de recarga hídrica debido a que provisiona de agua para consumo humano a las comunidades de la parroquia Sayausí; entre ellas: San Miguel, Buenos Aires, Sayausí Centro, Bellavista, Libertad, Santa María y San Martín con sus Juntas de Agua que captan desde el canal de agua de Paquitranca propiedad de ETAPA-EP.

- Los predios al interior del APM, especialmente en la zona alta son muy heterogéneos con la presencia de minifundios con posesión de 1 a 3 hectáreas y latifundios que poseen extensiones promedio de 100 hectáreas; esto también ha desencadenado en límites no muy bien definidos, lo que ha dificultado los procesos de adjudicación de la tierra por presentarse conflictos menores entre colindantes.

- La población de las APMs integra en primer plano a las mujeres, las mismas que están encargadas del cuidado de la familia, así como de algunas actividades productivas desarrolladas al interior de los predios; no obstante la Población Económicamente Activa se muestra un tanto equilibrada en los hombres y mujeres que se encuentran en edades de trabajar.

- Los beneficiarios/as directos señalan que la APM posee aspectos positivos relacionados con la biodiversidad y la generación de actividades económico productivas que aportan al desarrollo de las familias asentadas en este lugar; se han mencionado también circunstancias negativas como la deforestación y el avance de la frontera agrícola que tienden a repercutir la calidad de vida de los pobladores y los habitantes en general.

- La zona se caracteriza por poseer un alto potencial agropecuario, especialmente por la presencia de importantes áreas de cultivos y hortalizas, así como los pastos naturales y cultivados que favorecen el mantenimiento de sistemas de crianza, de los que prevalecen los bovinos.

- La deficiente capacitación y fortalecimiento organizacional está ocasionando que los sistemas de producción alcancen niveles bajos de productividad, debido principalmente a que no se consideran aspectos de manejo de la fertilidad de los suelos, cultivos y pastizales; además de la eficiencia en el cuidado de los hatos ganaderos.

- El ganado para la producción lechera todavía demuestra que se emplean razas de animales criollos, los que generalmente tienen bajos niveles de rendimiento, lo que deja entrever la falta de introducción de especies de animales con mejores niveles de producción.

- La topografía denota la presencia de pendientes altas y escarpadas lo que limita la aptitud de la tierra, aspecto a ser considerado en los planes de manejo y conservación de suelos, en vista de que la degradación de los perfiles se acelera cuando la topografía es irregular.

- Según la Base de Referencia Mundial *(WRB),* los grupos de suelos predominantes en esta APM son los Histic Andosol cuyas propiedades físicas y químicas hacen que sean catalogados como de alta susceptibilidad al cambio de uso y cobertura, incluso los daños pueden llegar a ser irreversibles, en vista de que cumplen funciones ambientales específicas como es la regulación del ciclo hidrológico.

- La zona se caracteriza por la presencia hasta el momento de bosque natural y páramo, lo que le confiere y cataloga como fuentes importantes en la provisión de Servicios Ambientales Hidrológicos (SAH).

- La calidad biológica del agua en algunos cursos evaluados se muestra con indicios de contaminación a causa de acciones de eliminación de los bosques riparios, sobrepastoreo y deforestación; sin embargo la calidad ha resultado ser Buena.

- La flora Endémica ha registrado a *Pentacalia dorrii* H. Rob. & Cuatrec. y *Brachyotum jamesonii* Triana, como especies Considerables, por lo que estarían enfrentando altos riesgos de extinción en estado silvestre.

- La evaluación de la Herpetofauna en la zona ha demostrado que todas las especies de anfibios son Endémicas para el país y todas se encuentran en alguna de las categorías de Amenaza para su conservación; entre ellas están: *Pristimantis cryophilius* (En Peligro) *y Gastrotheca pseustes* (Casi Amenazada).

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Es urgente el establecimiento de programas de educación ambiental que tiendan a sensibilizar a la población beneficiaria sobre la importancia de conservar y rehabilitar estos hábitats, incentivando la participación activa en tareas de reforestación y otras acciones que signifiquen un cambio de actitud y comportamiento respecto a la integridad de los ecosistemas de paramo y bosque nativo como reguladores del Ciclo Hidrológico, la dotación de Servicios Ambientales y la preservación de la calidad del paisaje.

- Promover la ejecución del Plan de Manejo a la brevedad posible, enfatizando los aspectos de la zonificación de áreas homogéneas, las cuales promueven el ordenamiento y aprovechamiento sostenible del territorio, desde luego con miras a mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria.

- Garantizar la seguridad alimentaria por medio del establecimiento de huertos familiares agroecológicos que tiendan a la producción en calidad y cantidad, con enfoque de captación de nuevos y mejores canales de comercialización para productos limpios.

- Implementar planes de manejo y conservación de suelos, mediante alternativas agroforestales, como son los sistemas silvopastoriles, protección de fuentes hídricas y bosques riparios.

- Mejorar las condiciones de producción y productividad de los hatos, ya sea por medio del establecimiento y manejo de los forrajes; además del empleo de técnicas para el manejo del ganado bovino y animales menores.

- Promover la tecnificación del riego mediante el empleo de sistemas presurizados y la construcción artificial de sistemas de almacenamiento de agua, con la finalidad de dotar del recurso hídrico a los cultivos en las épocas de estiaje; además de contrarrestar los efectos de la variación climática.

- En base a criterios técnicos, sociales, económicos y ambientales debidamente socializados, incentivar la participación de los beneficiarios/as y dueños de los predios en el Programa Socio Bosque que es impulsado por el Ministerio del Ambiente.

- Promover programas de difusión y señal ética que indiquen la importancia socioambiental de las APMs como fuentes proveedoras de hábitats para las especies de flora y fauna, así como áreas de importancia hidrológico forestal.

## BIBLIOGRAFIA


ACOSTA R., Ríos B., Rieradevall M., Prat N. 2009. Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (C.E.R.A) y su aplicación a dos Cuencas en Ecuador y Perú. pp. 47.

AGUIRRE Z. y N. Aguirre. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

ALBUJA. 2007. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 27 pag.

ANGULO A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

BÁEZ S., Salgado S., Santiana J., Cuesta F., Peralvo M., Galeas R., Josse C., Aguirre Z., Navarro G., Ferreira W., Cornejo X., Mogollón H., Ulloa-Ulloa C., León-Yánez S., Stahl B., y G. Toasa. 2010. Propuesta Metodológica para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. CONDESAN. Quito, Ecuador

BirdLife International y Conservation International (2005). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).

BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International.

CARRERA, C & K Fierro (2001): Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Editorial Eco Ciencia. Quito, Ecuador. 67 pp.

DARRIGRAN, G.; Vilches A., Legarralde T., C. Damborenea. 2007. Guía para el estudio de macroinvertebrados. Métodos de colecta y técnicas de fijación. Facultad de Ciencias Naturales y Museo- UNPL Buenos Aires. Argentina. 86 pp.

ESPINOSA, R., Andino, P., Jacobsen D., Dangles, O. 2010. Fauna acuática en la Reserva Ecológica Antisana, PUCE-IRD-Universidad de Copenhagen (SFB), Quito.

FAO, 1997. Zonificación agro-ecológica. Guía General. Roma. 96 pp.

FEINSINGER, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

FRANCO, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Umaña, A.M., Baptiste M.P. & O. Cortés (eds). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Ale-xander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 p.

GRANIZO, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito – Ecuador.

HILSENHOFF, W.L., 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. Journal of North American Benthological Society 7:65-68

JARAMILLO, D., 2002. Introducción a la Ciencia del Suelo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín. 619 pp.

KRABBE, N. & J. Nilsson. 2003. Birds of Ecuador (DVD). Westernieland, Netherlands: Bird Songs International.

LYNCH, J.D. & A.M. Suárez-Mayorga. 2002. Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. Caldasia 24 (2): 471-480.

MACKINNON, S. & K. Phillipps. 1993. A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford University Press, Oxford.

MAE, 2009. Guía Metodológica para la Elaboración de un Plan de Manejo de Bosques y Vegetación Protectores. Quito. 77 pp.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

MARTÍNEZ-BASTIDA J., M. Arauzo. 2006. Diagnóstico de la calidad ambiental del río Oja (La Rioja, España) mediante el análisis de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. Departamento de Contaminación Ambiental. Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid. España

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragosa, 84 pp.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

NAVAS, C. 1996. Diversidad de Anfibios y Reptiles en el Páramo: Una Visión Ecofisiológica. Revista Académica Colombiana de Ciencias. Vol 23. Colombia. 10 pp.

REALES, C.; Urich, G.; Deshayes, N.; Medrano, J.; Alessio, V.; Leon, E.; Beltzer, A. & Quiroga, M. 2009. Contribución al conocimiento de los gremios tróficos en un ensamble de aves de cultivo del Paraná medio. Revista FAVE - Ciencias Veterinarias 8 (1).

RIDGELY, R. & Greenfield, P. 2006. Aves del Ecuador Vol II. Traducción: Ilán Greenfield Kalil. Fundación JOCOTOCO.

RIDGELY, R., & P. Greenfield. 2001. The birds of Ecuador: status, distribution and taxonomy.Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, USA.

ROLDÁN, C. 1996. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo FenColombia / ColCiencias / Universidad de Antioquia. Antioquia - Colombia. 217 pp.

RON, S. R., Coloma, L. A, Guayasamin, J. M. y Yanez-Muñoz, M. H. 2012. AmphibiaWebEcuador. Version 2012.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern on the bluegray gnatcatcher. Ecol. Monogr., 37:317 . 350.

SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

SIERRA, R. 1999. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

STATTERSFIELD, A.J., M.J. Crosby., A.J. Long., D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areasof the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. BirdLife International, Cambridge, U.K. Pp. 72-76.

TOBÓN, C., 2009. Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos. ECOBANA. Quito. 94 pp.

VARGAS, E., 1992. Análisis y Clasificación del Uso y Cobertura de la Tierra con Interpretación de Imágenes. Santa Fe de Bogotá. 114 pp.

WILSON, D., COLE, F., NICHOLS, J., RUDRAN, R. & FOSTER, M. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standar methods for mammals. Smithsonian Institution Press. USA. 409 pp.

WILSON, D.; Cole, F.; Nichols, J.; Rudran, R. & M. Foster. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington.

WRB, 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. Roma. 130 pp.

# ANEXOS

**Anexo 1:** Autorizaciones de Uso y Aprovechamiento de agua en la zona de Minas-Sayausí, según la SENAGUA-DH Santiago, 2011

| Proceso | Cuenca | Subcuenca | Microcuenca | Nombre de Aprovechamiento | Uso | Sitio de la Captación | Caudal | Parroquia | Nombre del Concesionario | Cota | Latitud | Longitud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 82 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Culebrillas | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 92,00000 | Sayausí | Empresa Pública de Teléfonos Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca (ETAPA) | 2950 | 9685580 | 713540 |
| 557 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Vertiente Saracanchi | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 9,00000 | Sayausí | Comité Pro Mejoras San Miguel Comunidad Buenos Aires y La Libertad | 3300 | 9686850 | 713700 |
| 1335 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Amatillo, Quebrada Dudahuayco, Vertiente Ingapoyo, Carpio y Pagol | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 2,26000 | Sayausí | Pacheco Néstor y Otros | 3700 | 9685350 | 714750 |
| 1335 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Amatillo, Quebrada Dudahuayco, Vertiente Ingapoyo, Carpio y Pagol | R | Sayausí/Cuenca/Azuay | 18,00000 | Sayausí | Pacheco Néstor y Otros | 3700 | 9685350 | 714750 |
| 3068 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Negro | R | Sayausí/Cuenca/Azuay | 1,75000 | Sayausí | Izquierdo Guerrero Luis Mario | 3050 | 9686180 | 709600 |
| 3068 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Negro | A | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,05000 | Sayausí | Izquierdo Guerrero Luis Mario | 3050 | 9686180 | 709600 |
| 3068 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Negro | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,01600 | Sayausí | Izquierdo Guerrero Luis Mario | 3050 | 9686180 | 709600 |
| 3090 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Vertiente Shiñapamba | A | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,03500 | Sayausí | Mejía Villa Miguel Ángel | 2970 | 9684300 | 713500 |
| 3111 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Amarillo | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,03000 | Sayausí | Ugalde Jerves Julio | 2900 | 9684900 | 715500 |
| 3111 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Amarillo | A | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,11000 | Sayausí | Ugalde Jerves Julio | 2900 | 9684900 | 715500 |
| 3111 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Amarillo | R | Sayausí/Cuenca/Azuay | 1,86000 | Sayausí | Ugalde Jerves Julio | 2900 | 9684900 | 715500 |
| 4143 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Quebrada Bisipungo | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,01000 | Sayausí | Tenorio Laso Leopoldo Roberto | 2950 | 9685064 | 715941 |
| 4143 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Quebrada Bisipungo | A | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,06400 | Sayausí | Tenorio Laso Leopoldo Roberto | 2950 | 9685064 | 715941 |
| 4143 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Quebrada Bisipungo | R | Sayausí/Cuenca/Azuay | 2,09400 | Sayausí | Tenorio Laso Leopoldo Roberto | 2950 | 9685064 | 715941 |
| 4948 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Vertiente Innominada 1 y 2 | R | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,19700 | Sayausí | Solíz Saldaña Alfonso Ramón y Otros | 2895 | 9683629 | 712915 |
| 4948 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Vertiente Innominada 1 y 2 | A | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,00100 | Sayausí | Solíz Saldaña Alfonso Ramón y Otros | 2895 | 9683629 | 712915 |
| 4948 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Vertiente Innominada 1 y 2 | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,04000 | Sayausí | Solíz Saldaña Alfonso Ramón (PC) | 2895 | 9683629 | 712915 |
| 4948 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Vertiente Innominada 1 | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,04000 | Sayausí | Solíz Saldaña Alfonso Ramón (PC) | 2895 | 9683629 | 712915 |
| 4948 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Vertiente Innominada 1 | A | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,00100 | Sayausí | Solíz Saldaña Alfonso Ramón (PC) | 2895 | 9683629 | 712915 |
| 4948 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Vertiente Innominada 1 | R | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,05200 | Sayausí | Solíz Saldaña Alfonso Ramón (PC) | 2895 | 9683629 | 712915 |
| 5336 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Vertiente Innominada 1, 2, 3, 4 y 5 | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 3,00000 | Sayausí | Gordillo Tintín Sonia Belinda | 2760 | 9685308 | 714657 |
| 6718 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Quebrada Rambrán | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 0,50000 | Sayausí | Comité Agua Potable Gulag Yacu | 2910 | 9684163 | 713795 |
| 3896 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Culebrillas | D | Sayausí/Cuenca/Azuay | 5,00000 | Sayausí | Román Albarracín Cristóbal (PC) | 2875 | 9684950 | 714820 |
| 998 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Quebrada DudaHuayco y Duco | R | Sayausí/Cuenca/Azuay | 8,76000 | Sayausí | Compañía Ucurrurro S.A. | 2950 | 9685100 | 715000 |
| 4636 | Río Santiago | Río Paute | Río Tomebamba | Río Amarillo | R | Sayausí/Cuenca/Azuay | 15,00000 | Sayausí | Orddóñez Aguirre Benedicto y Otros | 2900 | 9684950 | 715550 |

**Tipo de Uso Autorizado: R=** Riego; **D=** Doméstico; **A=** Abrevadero; **P=** Potable

**Anexo 2:** Cobertura de especies en el ecosistema de Páramo

| Familia | Nombre de especies | Nombre común | Cobertura (%) |
|---|---|---|---|
| Asteraceae | *Baccharis genistelloide*s (Lam.) Pers. | Chilca | 0,0991 |
| Asteraceae | *Bidens andicola* Kunth | Nachig | 0,3170 |
| Asteraceae | *Dorobaea pimpinellifolia* (Kunth) B. Nord | Manzanillo de páramo | 0,0198 |
| Asteraceae | *Hypochaeris sessiliflora* Kunth | Chicoria | 0,0594 |
| Asteraceae | *Pentacalia dorrii* H. Rob. & Cuatrec. | | 0,1981 |
| Asteraceae | *Werneria nubigena* Kunth | | 0,3170 |
| Bromeliaceae | *Puya clava-herculis* Mez & Sodiro | Achupalla | 1,0303 |
| Campanulaceae | *Lobelia tenera* Kunth | | 0,2180 |
| Clusiaceae | *Hypericum aciculare* Kunth | Romerillo | 0,0594 |
| Dennstaedtiaceae | *Pteridium sp.* | | 1,1888 |
| Dryopteridaceae | *Equisetum giganteum* L. | Caballo chupa | 0,2774 |
| Ericaceae | *Gaultheria tomentosa* Kunth | Huevo de gallo | 0,1189 |
| Ericaceae | *Pernettya prostata* (Cav.) DC. | Borrachera | 2,0012 |
| Fabaceae | *Lupinus microphyllus* Desr. | Tauri | 0,2180 |
| Gentianaceae | *Halenia weddeliana* Gilg | Taruga cachu | 0,1981 |
| Geraniaceae | *Geranium diffusum* Kunth | | 0,0396 |
| Geraniaceae | *Geranium multipartitum* Benth. | Agua sacha | 1,2681 |
| Iridaceae | *Orthrosanthus chimboracensis* (Kunth) Baker | | 1,9814 |
| Lycopodiaceae | *Huperzia hippuridea* (H. Christ) Holub | | 0,2378 |
| Lycopodiaceae | *Lycopodium clavatum* L. | Musco | 1,1096 |
| Melastomataceae | *Brachyotum jamesonii* Triana | Zarza | 7,0933 |
| Melastomataceae | *Miconia chionophila* Naudin | | 0,5350 |
| Myricaceae | *Myrica parvifoli*a Benth. | Laurín de cerro | 2,1795 |
| Plantaginaceae | *Plantago australis* Lam. | | 0,0793 |
| Poaceae | *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud | Paja | 64,7117 |
| Poaceae | *Cortaderia nitida* (Kunth) Pilg. | Zigzal | 0,8718 |
| Poaceae | *Paspalum bonplandianum* Flüggé | Grama blanca | 10,4617 |
| Pteridaceae | *Jamesonia goudotii* (Hieron.) C. Chr. | | 0,8124 |
| Rosaceae | *Lachemilla hispidula* (L.M. Perry) Rothm. | | 0,0991 |
| Rosaceae | *Lachemilla orbiculata* (Ruiz & Pav.) Rydb. | Hierba del infante | 0,9709 |
| Rosaceae | *Rubus sp.* | | 0,0594 |
| Rubiaceae | *Arcytophyllum filiforme* (Ruiz & Pav.) Standl. | | 0,2180 |
| Rubiaceae | *Arcytophyllum vernicosum* Standl. | Romerillo de altura | 0,4953 |
| Rubiaceae | *Galium hypocarpium* (L.) Endl. ex Griseb. | Urcu curalis | 0,0198 |
| Scrophulariaceae | *Calceolaria lamiifolia* Kunth | | 0,0198 |
| Valerianeceae | *Valeriana hirtela* Kunth | Valeriana | 0,0396 |
| Valerianeceae | *Valeriana microphylla* Kunth. | Valeriana | 0,3765 |

**Anexo 3:** Índice de Valor de Importancia de las especies registradas en Bosque Nativo

| Familia | Nombre Científico | N° Ind | Alt | DAP | D.R. % | Área Basal | DmR | IVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Asteraceae | *Badilloa salicina* (Lam.) R.M. King & H. Rob. | 2 | 7 | 0,15 | 0,76 | 0,118 | 8,45 | 9,21 |
| Asteraceae | *Gynoxis sp.* | 7 | 5 | 0,04 | 2,65 | 0,031 | 2,25 | 4,91 |
| Asteraceae | *Bardanesia arborea* Kunth | 5 | 2 | 0,03 | 1,89 | 0,024 | 1,69 | 3,58 |
| Asteraceae | *Verbesina latisquamata* S.F. Blake | 3 | 3 | 0,03 | 1,14 | 0,024 | 1,69 | 2,83 |
| Betulaceae | *Alnus acuminata* Kunth | 5 | 7 | 0,12 | 1,89 | 0,094 | 6,76 | 8,65 |
| Boraginaceae | *Tournefortia scabrida*Kunth | 5 | 5 | 0,20 | 1,89 | 0,157 | 11,27 | 13,16 |
| Buddlejaceae | *Buddleja incana* Ruiz & Pav. | 11 | 4 | 0,06 | 4,17 | 0,047 | 3,38 | 7,55 |
| Campanulaceae | *Siphocampylus giganteus* (Cav.) G. Don | 6 | 3 | 0,03 | 2,27 | 0,024 | 1,69 | 3,96 |
| Chloranthaceae | *Hedyosmum cumbalense* H. Karst. | 3 | 7 | 0,14 | 1,14 | 0,110 | 7,89 | 9,02 |
| Cunoniaceae | *Weinmannia fagaroides* Kunth | 31 | 9 | 0,22 | 11,74 | 0,173 | 12,40 | 24,14 |
| Elaeocarpaceae | *Vallea stipularis* L.f. | 37 | 5 | 0,03 | 14,02 | 0,024 | 1,69 | 15,71 |
| Ericaceae | *Macleania rupestris* (Kunth) A.C. Sm. | 35 | 2 | 0,02 | 13,26 | 0,016 | 1,13 | 14,38 |
| Fabaceae | *Otholobium mexicanum* (L.f.) J.W. Grimes | 4 | 1 | 0,01 | 1,52 | 0,008 | 0,56 | 2,08 |
| Lamiaceae | *Salvia corrugata* Vahl | 5 | 2 | 0,01 | 1,89 | 0,008 | 0,56 | 2,46 |
| Lauraceae | *Ocotea infrafoveolata* van der Werff | 2 | 7 | 0,06 | 0,76 | 0,047 | 3,38 | 4,14 |
| Melastomataceae | *Miconia aspergillaris* (Bonpl.) Naudin | 10 | 5 | 0,06 | 3,79 | 0,047 | 3,38 | 7,17 |
| Melastomataceae | *Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn. | 3 | 4 | 0,07 | 1,14 | 0,055 | 3,94 | 5,08 |
| Myricaceae | *Myrica pubescens* Humb. & Bonpl. ex Willd. | 1 | 3 | 0,05 | 0,38 | 0,039 | 2,82 | 3,20 |
| Myrtaceae | *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh | 1 | 10 | 0,15 | 0,38 | 0,118 | 8,45 | 8,83 |
| Myrtaceae | *Eucalyptus globulus* Labill. | 7 | 10,5 | 0,07 | 2,65 | 0,055 | 3,94 | 6,60 |
| Onagraceae | *Fuchsia loxsensis* Kunth | 19 | 1 | 0,01 | 7,20 | 0,008 | 0,56 | 7,76 |
| Piperaceae | *Piper andreanum* C. DC. | 3 | 2 | 0,02 | 1,14 | 0,016 | 1,13 | 2,26 |
| Piperaceae | *Piper sp* | 3 | 2 | 0,02 | 1,14 | 0,016 | 1,13 | 2,26 |
| Proteaceae | *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br. | 20 | 6 | 0,08 | 7,58 | 0,059 | 4,23 | 11,80 |
| Proteaceae | *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels | 14 | 2 | 0,04 | 5,30 | 0,031 | 2,25 | 7,56 |
| Rosaceae | *Rubus robustus* C. Presl | 13 | 1 | 0,01 | 4,92 | 0,008 | 0,56 | 5,49 |
| Solanaceae | *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don | 6 | 3 | 0,03 | 2,27 | 0,024 | 1,69 | 3,96 |
| Valerianacea | *Valeriana hirtella* Kunth | 3 | 2 | 0,02 | 1,14 | 0,016 | 1,13 | 2,26 |
| | | | | | 100 | 1,394 | 100 | 200 |

**Anexo 4:** Especies que poseen un uso para los habitantes de la zona

| Familia | Nombre de especies | Nombre | Uso |
|---|---|---|---|
| Asteraceae | *Baccharis genistelloide*s (Lam.) | Chilca | Ritual / |
| Asteraceae | *Bidens andicola* Kunth | Nachig | Medicinal |
| Asteraceae | *Dorobaea pimpinellifolia* (Kunth) | Manzanillo de | Ornamental |
| Asteraceae | *Hypochaeris sessiliflora* Kunth | Chicoria | Medicinal |
| Asteraceae | *Badilloa salicina* (Lam.) R.M. King | Chicama | Construcción |
| Asteraceae | *Bardanesia arborea* Kunth | Shiñan | Construcción |
| Asteraceae | *Gynoxis sp.* | Chilca | Construcción |
| Asteraceae | *Verbesina latisquamata* S.F. | Urco chilca | Combustible |
| Betulaceae | *Alnus acuminata* Kunth | Aliso | Medicinal |
| Boraginaceae | *Tournefortia scabrida* Kunth | Nigual | Combustible |
| Buddlejaceae | *Buddleja incana* Ruiz & Pav. | Quishuar | Construcción |
| Campanulaceae | *Siphocampylus giganteus* (Cav.) | Pururuc | Construcción |
| Chloranthaceae | *Hedyosmum cumbalense* H. | Guayusa | Construcción |
| Clusiaceae | *Hypericum aciculare* Kunth | Romerillo | Medicinal |
| Cunoniaceae | *Weinmannia fagaroides* Kunth | Sarar | Construcción |
| Dryopteridaceae | *Equisetum giganteum* L. | Caballo chupa | Medicinal |
| Elaeocarpaceae | *Vallea stipularis* L.f. | Chul chul | Construcción |
| Ericaceae | *Gaultheria tomentosa* Kunth | Huevo de | Alimento / |
| Ericaceae | *Macleania rupestris* (Kunth) A.C. | Joyapa | Alimentación |
| Fabaceae | *Otholobium mexicanum* (L.f.) | Culin | Medicinal |
| Gentianaceae | *Halenia weddeliana* Gilg | Taruga cachu | Medicinal |
| Lamiaceae | *Salvia corrugata* Vahl | Quindi | Combustible |
| Lauraceae | *Ocotea infrafoveolata* van der | Canelo | Construcción |
| Lycopodiaceae | *Lycopodium clavatum* L. | Musco | Medicinal |
| Melastomataceae | *Brachyotum jamesonii* Triana | Zarza | Ritual |
| Melastomataceae | *Miconia aspergillaris* (Bonpl.) | Quilluyuyu | Combustible |
| Melastomataceae | *Miconia theaezans* (Bonpl.) | Cerrac | Construcción |
| Myricaceae | *Myrica parvifoli*a Benth. | Laurín de | Medicinal |
| Myricaceae | *Myrica pubescens* Humb. & | Laurel | Ritual |
| Myrtaceae | *Eucalyptus globulus* Labill. | Eucalipto | Construcción |
| Myrtaceae | *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) | Arrayan | Combustible |
| Onagraceae | *Fuchsia loxsensis* Kunth | Zarcillo | Construcción |
| Piperaceae | *Piper andreanum* C. DC. | Tililin | Combustible |
| Piperaceae | *Piper sp* | Piper | Combustible |
| Poaceae | *Calamagrostis intermedia* (J. | Paja | Construcción |
| Poaceae | *Paspalum bonplandianum* Flüggé | Grama blanca | Medicinal |
| Proteaceae | *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels | Galuay | Artesanal |
| Proteaceae | *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. | Gañal | Medicinal / |
| Rosaceae | *Lachemilla hispidula* (L.M. Perry) | | Medicinal |
| Rosaceae | *Lachemilla orbiculata* (Ruiz & | Hierba del | Medicinal |
| Rosaceae | *Rubus robustus* C. Presl | Mora | Alimentación |
| Rubiaceae | *Arcytophyllum vernicosum* | Romerillo de | Medicinal |
| Rubiaceae | *Galium hypocarpium* (L.) Endl. ex | Urcu curalis | Ritual |
| Solanaceae | *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & | Huanto | Ritual |
| Valerianacea | *Valeriana hirtella* Kunth | Valeriana | Medicinal |
| Valerianeceae | *Valeriana microphylla* Kunth. | Valeriana | Medicinal |

**Anexo 5:** Listado de especies de aves registradas en la zona de Minas, Sayausí.

| Nombre en Latín | Nombre común |
|---|---|
| *Aglaeactis cupripennis* | Rayito Brillante |
| *Anisognathus igniventris* | Tangara Montana Ventriescarlata |
| *Atlapetes latinuchus* | Matorralero Nuquirrufo Matorralero |
| *Buarremon torquatus* | Cabecilistado |
| *Chaetocercus mulsant* | Estrellita Ventriblanca |
| *Coeligena iris* | Frentiestrella Arcoiris |
| *Conirostrum cinereum* | Picocono Cinereo |
| *Diglossopis cyanea* | Pinchaflor Enmascarado |
| *Elaenia albiceps* | Elenia Crestiblanca |
| *Grallaria quitensis* | Gralaria Leonada |
| *Hapalopsittaca pyrrophs* | Loro Carirrojo |
| *Leptosittaca branickii* | Perico Cachetidorado |
| *Lesbia victoriae* | Colacintillo Colinegro |
| *Metallura baroni* | Metalura Gorjivioleta |
| *Metallura tyrianthina* | Metalura Tiria |
| *Myioborus melanocephalus* | Candelita de Anteojos |
| *Ochthoeca fumicolor* | Pitajo Dorsipardo |
| *Penelope montagnii* | Pava Andina |
| *Phalcoboenus carunculatus* | Caracara Curiquingue |
| *Pseudocolaptes boissonneautii* | Barba Blanca Rayada |
| *Streptoprocne zonaris* | Vencejo Cuelliblanco |
| *Strix albitarsis* | Búho Rufibandeado |
| *Troglodytes solstitialis* | Soterrey Montañés |
| *Turdus fuscater* | Mirlo Grande |
| *Zonotrichia capensis* | Sabanero Ruficollarejo |

**Anexo 6:** Riqueza de Mastofauna en la APM Minas, parroquia Sayausí

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común y/o Local |
|---|---|---|---|
| **Didelphimorphia** | **Didelphidae** | *Didelphis pernigra* | Zariguella / Zorro |
| **RODENTIA** | **Muridae** | *Mus musculus* | Ratón |
| **RODENTIA** | **Erethizontidae** | *Coendou quichua* | Puerco espín / Wagurro |
| **LAGOMORPHA** | **Leporidae** | *Sylvilagus brasiliensis* | Conejo |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Anoura geoffroyi* | Murciélago |
| **CHIROPTERA** | **Phyllostomidae** | *Sturnira erythromus* | Murciélago peludo |
| **CHIROPTERA** | **Vespertilionidae** | *Histiotus montanus* | Murciélago |
| **CARNIVORA** | **Felidae** | *Puma concolor* | Puma |
| **CARNIVORA** | **Canidae** | *Lycalopex culpaeus* | Lobo de Páramo / Raposo |
| **CARNIVORA** | **Mustelidae** | *Mustela frenata* | Comadreja Andina / Chucurillo |
| **CARNIVORA** | **Mephitidae** | *Conepatus semistriatus* | Zorrillo / Añas |
| **ARTIODACTILA** | **Cervidae** | *Mazama rufina* | Yamala |
| **ARTIODACTILA** | **Cervidae** | *Odocoileus peruvianus* | Venado de Cola Blanca |

**Anexo 7:** Propuesta de Normativa para la Conservación y Declaratoria de Áreas de Protección Municipal en el cantón Cuenca.

## NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### Considerando:

**Que,** la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 267 señala que los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

- Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
- Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 399 indica que el ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 397 señala que en caso de daños ambientales, el Estado actuará de manera inmediata y subsidiará para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete, entre otros aspectos a:

- Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado; según el artículo 397 numeral 4 de la constitución de la República del Ecuador.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 406 manifiesta que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

**Que,** la Ley de Gestión Ambiental, en sus artículos 5, 10, 12 y 13 establece el sistema descentralizado de gestión ambiental como mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

**Que,** la Constitución del Ecuador, en el artículo 411 señala que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la cantidad y calidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

**EXPIDE:**

## NORMATIVA PARA EJECUCIÓN DE LA DECLARATORIA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL (APM) EN EL CANTÓN CUENCA

### CAPÍTULO I

### ÁMBITO, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

**Art. 1.-** Las disposiciones contenidas en esta normativa regulan la gestión de la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), para el control, regulación y sanción en el manejo y conservación de las ÁREAS DE PROTECCIÓN MUNICIPAL a ser declaradas.

**Art. 2.-** La protección de los recursos que regla esta normativa, estará a cargo de la CGA del I Municipio de Cuenca, conjuntamente con las autoridades ambientales competentes, actores locales y los beneficiarios/as directos.

**Art. 3.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantiza la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El Estado asigna los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema y fomenta la participación de las comunidades que habitan las áreas protegidas.

**Art. 4.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico o paisajístico, exige su protección, conservación y recuperación.

**Art. 5.-** Sobre los mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**Art. 6.-** Las aguas de los ríos, quebradas, lagunas, manantiales, caídas naturales y otras fuentes, son consideradas bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible del Estado.

**Art. 7.-** La gestión para la declaratoria de áreas de bosques y reservas forestales en el cantón Cuenca, considera a aquellas áreas naturales, vegetales o cultivadas, que cumplan con una o más de las siguientes características:

- Tener como función la conservación del suelo, el agua y la vida silvestre.
- Ocupar cejas de montañas, cabeceras de cuencas hidrográficas, o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua.
- Ocupar márgenes de ríos quebradas, pendientes escarpadas donde no sea factible las actividades agropecuarias o cambios en el uso potencial del suelo.
- Áreas que por su diversidad y abundancia de fauna silvestre, merezcan ser declaradas como tales para la conservación y multiplicación de esta.

- Áreas que constituyan protección de remanentes de hábitat natural requeridos para asegurar la supervivencia de especies faunísticas o florísticas en vías de extinción o raras.
- Constituir áreas verdes de interés comunitario como cinturones verdes y áreas de reserva forestal.
- Estar situadas en zonas que permitan controlar fenómenos pluviales y la preservación de las cuencas hidrográficas.

## CAPÍTULO II

## DE LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROTECCIÓN

**Art. 8.-** La zonificación del área recibirá el manejo con sujeción a las normativas y especificaciones técnicas del Plan de Manejo Integral.

Las actividades específicas en áreas de protección permanente y de manejo de bosque nativo serán debidamente coordinadas con la CGA, las Comisiones de Ambiente de los GADs parroquiales y una comisión de parte de los beneficiarios/as directos de las APMs.

**Art. 9.-** Las actividades de manejo y conservación de las zonas del PMI, tienen las siguientes finalidades:

- Proteger y evitar la pérdida de especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en peligro de extinción.
- Estimular las buenas prácticas de protección de los recursos naturales por parte de sus habitantes, comunidades y organizaciones al interior de las APM.
- Desarrollar una amplia educación ambiental a nivel urbano y rural sobre la necesidad y obligación de proteger la biodiversidad de los ecosistemas.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales para la conservación de los recursos existentes las APM como son las fuentes de agua, bosques riparios, paisaje.
- Prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del ambiente natural y paisajístico.
- Establecer mecanismos de concienciación y/o sensibilización como principal herramienta para garantizar la preservación de los recursos naturales.

## CAPÍTULO III

## DE LA ADMINISTRACIÓN

**Art. 10.-** La administración, manejo, regulación y control relacionados con la conservación de las zonas delimitadas en el Plan de Manejo, estará a cargo de la Ilustre Municipalidad de Cuenca a través de la Comisión de Gestión Ambiental con la participación del GAD parroquial y las comunidades; gestión que se desarrollará en función de los principios y derechos de protección ambiental.

**Art. 11.-** La CGA del Municipio de Cuenca, se constituye en una instancia Municipal técnica ambiental consolidada, la misma que tiene alcance cantonal y está dirigida a capacitar, apoyar y coordinar la gestión de conservación de los recursos naturales.

**Art. 12.-** La Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales y representantes comunitarios constituyen el enlace informativo y de coordinación entre los comités locales y la CGA.

En lo posible se propone la creación de un Comité para el manejo de las APMs, el mismo que estaría integrado de la siguiente manera:

- Un presidente de la Comisión de Ambiente de los GADs parroquiales.
- Director y/o representante de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) de la Municipalidad de Cuenca.
- Representantes de las comunidades y demás organizaciones territoriales.
- Un delegado de los GADs parroquiales.
- Un delegado de los centros educativos locales.

## CAPÍTULO IV

## MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS

**Art. 13.-** El uso, aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos naturales de las APMs, se regirá mediante sensibilización y la generación de acuerdos con los propietarios y usuarios/as de conformidad con los objetivos de conservación.

**Art. 14.-** El uso del suelo en las APMs, deberá compatibilizarse con las alternativas del Plan de Manejo; el mismo que determina el sistema de planificación y ordenamiento del territorio, la educación ambiental y la asesoría técnica.

Toda intervención privada o pública dentro de las zonas de manejo, deberá someterse a las regulaciones establecidas por esta normativa y contarán con un informe favorable emitido por la CGA.

**Art. 15.-** Cualquiera que sea la finalidad, prohíbase ocupar las tierras determinadas dentro de la Zona de Manejo de Bosque Nativo (ZMB) y de Protección Permanente (ZPP), alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.

**Art. 16.-** Se excluye el desarrollo de la actividad minera en cualquiera de sus fases en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo.

**Art. 17.-** Es responsabilidad de los propietarios de los predios ubicados dentro de las unidades de manejo, aplicar las disposiciones del Plan de Manejo para la conservación de los recursos.

**Art. 18.-** Esta permitido realizar actividades silviculturales y de repoblación en áreas de regeneración natural en la Zona de Manejo de Bosque Nativo; así también el diagnóstico y control fitosanitario, si el caso lo amerita.

**Art. 19.-** El mejoramiento de pastos a través del empleo de mezclas forrajeras, manejo del suelo, fertilizantes, entre otros factores; se limita exclusivamente para la Zona de Producción Agropecuaria.

**Art. 20.-** La Comisión de Gestión Ambiental, conjuntamente con los Comités Locales, llevará adelante los programas de Capacitación y Educación Ambiental sobre el manejo y conservación de los recursos existentes en las APM.

## CAPÍTULO V

## DEL FINANCIAMIENTO Y LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES (CSA)

**Art. 21.-** La Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca a través de la CGA, establecerá dentro de su presupuesto la partida correspondiente al financiamiento de actividades para la conservación de páramos, bosques naturales y fuentes de agua, asignando un rubro acordado en asamblea; de ser posible propender a la creación de un Fondo para la Conservación de la Biodiversidad (FCB).

**Art. 22.-** Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquiales podrán también definir una partida para el financiamiento de las actividades destinadas a la conservación de los recursos naturales.

**Art. 23.-** Las compensaciones no necesariamente serán expresadas como una operación monetaria, sino también serán traducidas como una mejora en la infraestructura (caminos, reservorios de agua) servicios (médicos, escuelas) o extensión rural (equipamiento, semillas, talleres de capacitación).

**Art. 24.-** Se establecerá un mecanismo de compensación que puede variar desde el pago periódico directo a los proveedores individuales, hasta la creación de un fondo fiduciario dirigido y/o manejado por un directorio donde participarán los proveedores, usuarios/as, el sector privado, la sociedad civil y el Estado.

**Art. 25.-** Para la Compensación por Servicios Ambientales, se definirán acuerdos voluntarios donde los Servicios Ambientales definidos sean adquiridos por al menos un comprador, a por lo menos un proveedor del servicio, solo si el proveedor suministrará efectivamente dicho servicio ambiental.

**Art. 26.-** En la medida de lo posible definir concesiones de conservación, para la protección de los hábitats de determinadas especies amenazadas o en peligro de extinción; en este caso las autoridades competentes o los usuarios de los recursos locales acordarán proteger los ecosistemas a cambio de un flujo constante de compensación estructurada por parte de conservacionistas u otros inversionistas.

**Art. 27.-**En lo posible establecer Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) que especialmente permitirán a los países desarrollados cumplir con una parte de sus compromisos de reducción de sus emisiones a través de proyectos en países en desarrollo que reduzcan las emisiones o fijen $CO_2$ atmosférico.

**Art. 28.-**Establecer convenios de conservación con el Programa Socio Bosque impulsado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), el cual entrega un incentivo condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

## CAPÍTULO VI

## DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

**Art. 29.-** Quienes talen, descortecen, quemen, desmonten, alteren, destruyan, transporten, comercialicen o utilicen los recursos forestales o de la vida silvestre, provenientes de las zonas de Manejo de Bosque Nativo y de Protección Permanente, serán sancionados con multas equivalentes a cuarenta salarios mínimos vitales generales, así como la obligación de reparar el daño ecológico ocasionado, para lo cual la Comisión de Gestión Ambiental, determinará mediante tablas los valores correspondientes por restauración, y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones, sin perjuicio de la acción penal correspondiente.

**Art. 30.-** El que impida u obstaculice las actividades de las autoridades ambientales competentes, en el cumplimiento de sus funciones específicas, será sancionado con una multa equivalente a cinco salarios mínimos vitales.

**Art. 31.-** Se prohíbe el uso de sustancias tóxicas y peligrosas para el agua y el suelo, estableciéndose una multa de veinte salarios mínimos vitales para quienes cometan esta infracción, a más de las indemnizaciones que estas acciones provoquen.

**Art. 32.-** Algún tipo de infraestructura que se implemente sin la autorización de la Comisión de Gestión Ambiental, en las zonas de Protección Permanente y de Manejo de Bosque Nativo, serán demolidas, así como el pago por el costo de los trabajos de recuperación que fueran necesarios efectuar.

**Art. 33.-** Las sanciones establecidas en este capítulo determinarán en caso de reincidencia una multa del doscientos por ciento de la infracción.

**Art. 34.-** La actividad y conducta de un funcionario público municipal en la autoría, complicidad o encubrimiento de cualquiera de las infracciones determinadas en esta normativa será considerada como falta de probidad en el servicio que presta y será sancionada con la destitución de acuerdo con la ley.

**Art. 35.-** En general, las sanciones previstas en esta normativa serán aplicadas independientemente de las acciones penales a que hubiere lugar, según el Código Penal, Ley de Aguas y la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

**Primera:** Con la finalidad de que la población en su conjunto esté debidamente informada y tome conciencia de la importancia y necesidad de conservar los recursos naturales, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental conjuntamente con los representantes de las comunidades, deberá desarrollar un programa de difusión, educación y concienciación.

**Director de la CGA** **Presidente del GAD parroquial**

**Delegado Comisión de Ambiente GAD parroquial**