

## INDICE

### CONTENIDO DEL PROYECTO

<b>CAPITULO I.....</b>	<b>25</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>25</b>
1.1. OBJETIVOS .....	26
1.1.1. General .....	26
1.1.2. Específicos .....	27
1.2. PREGUNTAS DIRECTRICES .....	27
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>29</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>29</b>
2.1. ALTERACIONES AMBIENTALES .....	29
2.2. LA BIODIVERSIDAD.....	29
2.2.1. La biodiversidad del Ecuador.....	30
2.2.2. Biodiversidad y conservación.....	31
2.3. DESARROLLO SOSTENIBLE .....	31
2.4. TERRITORIO Y PATRIMONIO CULTURAL .....	31
2.5. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL.....	32
2.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	32
2.6.1. Planificación.....	33
2.6.2. Definición de PMA .....	33
2.6.3. Características del PMA .....	33
2.6.4. Elaboración del PMA .....	34
2.6.5. El PMA como Base para la Obtención de Recursos Financieros.....	35
2.6.6. Metodologías de Investigación Participativas (MIP) .....	35
2.6.6.1. Diagnóstico Participativo (DP) .....	35
2.6.6.2. La investigación-acción participativa .....	36
2.7. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	37
2.7.1. Impacto Ambiental .....	37
2.7.2. Evaluación Ecológica Rápida (E.E.R.).....	37

2.8. MARCO INSTITUCIONAL DE LA FUNDACIÓN PRODECI.....	37
2.8.1. Visión Institucional .....	37
2.8.2. Misión Institucional.....	38
2.8.3. Enfoques de Trabajo.....	38
2.8.4. Objetivos Institucionales .....	38
2.8.5. Estrategias Operativas .....	39
2.8.5.1. Referentes de Movilización .....	39
2.8.5.2. Gerenciar Proyectos .....	39
2.8.5.3. Trabajar con Organizaciones Sociales .....	39
2.8.5.4. Metodología de Trabajo .....	40
2.9. MARCO LEGAL DE REFERENCIA.....	40
2.9.1. Constitución de la República del Ecuador.....	40
2.9.2. Ley de Gestión Ambiental.....	42
2.9.3. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre .....	43
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>45</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>45</b>
3.1. MATERIALES Y EQUIPOS .....	45
3.1.1. Materiales Fotográficos y Cartográficos .....	45
3.1.2. Materiales de Oficina y de Campo .....	46
3.2. METODOLOGÍA.....	46
3.2.1. Caracterización Biofísica .....	46
3.2.1.1. Delimitación de área de Estudio .....	47
3.2.1.2. Localización del Área de Estudio .....	47
3.2.1.3. Climatología.....	47
3.2.1.4. Recurso Hídrico .....	48
3.2.1.5. Recurso Suelo .....	48
3.2.1.6. Recurso Flora .....	48
3.2.1.7. Recurso Fauna.....	50
3.2.2. Componente Humano y Socioeconómico .....	50
3.2.3. Determinación de los Problemas Ambientales.....	52
3.2.4. Análisis de la Cobertura Vegetal.....	52
3.2.4.1. Definición de las categorías .....	53
3.2.4.2. Agrupación por categorías .....	53

3.2.4.3. Elaboración del mapas preliminares .....	53
3.2.4.4. Verificación de campo .....	54
3.2.4.5. Edición del mapas finales .....	54
3.2.4.6. Construcción de la matriz de transición .....	54
3.2.5. Zonificación del Área .....	56
3.2.5.1. Elaboración de Mapas Temáticos .....	56
3.2.6. Plan de Manejo Participativo .....	57
3.2.6.1. Propuesta de Programas y Proyectos .....	57
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>59</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>59</b>
4.1. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA .....	59
4.1.1. Ubicación Geopolítica .....	59
4.1.2. Climatología .....	60
4.1.2.1. Diagrama bioclimático .....	61
4.1.2.2. Tipos de Bioclima .....	62
4.1.3. Recurso Hídrico.....	62
4.1.4. Pendiente .....	62
4.1.5. Recurso Suelo.....	63
4.1.5.1. Zonas de Vida .....	64
4.1.5.2. Uso Actual del Suelo.....	64
4.1.5.3. Uso Potencial del Suelo .....	65
4.1.5.4. Riesgos de Erosión.....	66
4.1.5.5. Conflictos de Uso.....	66
4.1.6. Recurso Flora .....	67
4.1.6.1. Especies abundantes.....	67
4.1.7. Recurso Fauna .....	68
4.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA .....	68
4.2.1. Demografía.....	68
4.2.2. Empleo .....	70
4.2.2.1. Sustento económico .....	71
4.2.2.2. Ingresos .....	71
4.2.2.3. Egresos.....	72
4.2.3. Migración .....	73

4.2.4. Infraestructura y Servicios Básicos .....	73
4.2.4.1. Servicio de Transporte .....	73
4.2.4.2. Electricidad .....	74
4.2.4.3. Alcantarillado.....	74
4.2.4.4. Agua.....	74
4.2.4.5. Recolección de basura.....	76
4.2.4.6. Telecomunicaciones.....	76
4.2.4.7. Vías de comunicación .....	76
4.2.5. Educación .....	76
4.2.6. Salud.....	77
4.2.7. Vivienda .....	79
4.2.8. Distribución y Tenencia de la Tierra .....	81
4.2.9. Sistema de Producción .....	82
4.2.9.1. Principales cultivos .....	82
4.2.9.2. Producción ganadera .....	83
4.2.9.3. Actividades Productivas Complementarias.....	83
4.2.10. Organizaciones Sociales.....	83
4.2.11. Contextualización Histórica .....	85
4.3. PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.....	86
4.3.1. Diseño de Talleres .....	86
4.3.1.1. Taller de Presentación y Caracterización .....	86
4.3.1.2. Taller de Revisión del Componente Humano y Socioeconómico.....	88
4.3.2. Diagnóstico Participativo (DP) .....	89
4.3.2.1. Elaboración de los mapas de las comunidades .....	89
4.3.2.2. Identificación de los Problemas Ambientales y Socioeconómicos .....	89
4.4. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	91
4.5. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL.....	95
4.5.1. Verificación y Validación de la Información .....	95
4.5.2. Digitalización de Cobertura Vegetal .....	95
4.5.3. Corrección Geométrica.....	96
4.5.4. Análisis de los Cambios de Cobertura Vegetal .....	97
4.5.5. Dinámica de la Cobertura Vegetal .....	98
4.5.5.1. Cuerpos de Agua – tramos de río (CA-tr).....	99

4.5.5.2. Vegetación Natural – herbácea (VN-he).....	99
4.5.5.3. Vegetación Natural – arbustiva (VN-ab) .....	100
4.5.5.4. Vegetación Natural – arbórea continua (VN-ac).....	101
4.5.5.5. Vegetación Natural – arbórea dispersa (VN-ad).....	101
4.5.5.6. Tierras Agropecuarias – énfasis agrícola (TA-ea) .....	101
4.5.5.7. Sin Vegetación – arenales (SV-ar).....	101
4.5.5.8. Asentamientos Humanos – comunidades (AH-co).....	102
4.5.6. Matriz de Transición .....	102
4.6. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN.....	105
4.6.1. Zonas de Preservación.....	105
4.6.2. Zonas de Conservación Activa.....	106
4.6.3. Zonas de Regeneración y Mejora.....	106
4.6.4. Zonas de Agricultura Extensiva con Restricciones .....	106
4.6.5. Zonas de Agricultura Extensiva .....	106
4.6.6. Zonas de Agricultura Intensiva con Restricciones .....	107
4.6.7. Zonas Bajo Riesgo.....	107
4.7. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO .....	107
4.7.1. Objetivos de la Propuesta de Plan de Manejo .....	107
4.7.1.1. Objetivo General de la Propuesta de Plan de Manejo.....	108
4.7.1.2. Objetivos específicos de la Propuesta de Plan de Manejo .....	108
4.8. FORMULACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS.....	108
4.8.1. Programa de Desarrollo Comunitario.....	109
4.8.1.1. Proyecto de Fortalecimiento de las Organizaciones Locales .....	109
4.8.1.2. Proyecto de Mejoramiento de la Salud y la Nutrición .....	112
4.8.2. Programa de Agricultura Sostenible.....	114
4.8.2.1. Proyecto de Mejoramiento de la calidad de la producción agrícola a través de la formación de una Escuela de Campo con Agricultores (ECA) .....	114
4.8.2.2. Proyecto de Rescate de Cultivos Locales.....	117
4.8.3. Programa de Conservación de los Recursos Naturales .....	119
4.8.3.1. Proyecto de Reforestación y Conservación de la Vegetación Natural ..	120
4.8.3.2. Proyecto de Educación Ambiental .....	122
4.8.3.3. Proyecto de Protección y Mejoramiento de la Calidad del Agua .....	124

4.8.4. Programa de Monitoreo.....	126
4.8.4.1. Matriz de Seguimiento y Control de Programas y Proyectos .....	127
4.9. SOCIALIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO.....	134
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>135</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>135</b>
<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>139</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>139</b>
<b>CAPITULO VII .....</b>	<b>141</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>141</b>
<b>CAPITULO VII .....</b>	<b>143</b>
<b>SUMARY .....</b>	<b>143</b>
<b>CAPITULO IX.....</b>	<b>145</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA.....</b>	<b>145</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>149</b>

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 3.1.</b> Materiales fotográficos y cartográficos.....	45
<b>Cuadro 3.2.</b> Materiales de Oficina y de Campo.....	46
<b>Cuadro 3.3.</b> Sitios de muestreo del inventario florístico.....	49
<b>Cuadro 3.4.</b> Simbología del análisis de cobertura vegetal.....	53
<b>Cuadro 3.5.</b> Rangos para el establecimiento de la probabilidad de transición..	55
<b>Cuadro 4.1.</b> Datos meteorológicos de la estación San Vicente de Pusir 1985- 1993.....	60
<b>Cuadro 4.2.</b> Datos de Precipitación y Temperatura.....	60
<b>Cuadro 4.3.</b> Clasificación de la pendiente y relieve.....	63
<b>Cuadro 4.4.</b> Profundidad de los Tipos de Suelo.....	63
<b>Cuadro 4.5.</b> Uso actual del Suelo.....	65
<b>Cuadro 4.6.</b> Clases de capacidad de Uso Potencial del Suelo.....	65
<b>Cuadro 4.7.</b> Niveles de Riesgo de Erosión.....	66
<b>Cuadro 4.8.</b> Conflictos de Uso del Suelo.....	67
<b>Cuadro 4.9.</b> Número de familias y población de las comunidades de Pusir y Tumbatú.....	69
<b>Cuadro 4.10.</b> Frecuencias de transporte.....	73
<b>Cuadro 4.11.</b> Cumplimiento de los estándares técnicos de calidad de los Parámetros físico químicos del agua entubada de las comunidades de Pusir y Tumbatú.....	75
<b>Cuadro 4.12.</b> Personal médico y horario de atención de los Subcentros de Salud de Pusir y Tumbatú.....	77
<b>Cuadro 4.13.</b> Enfermedades más frecuentes en las comunidades de Pusir y Tumbatú.....	78-79
<b>Cuadro 4.14.</b> Principales cultivos que se encuentran en las comunidades de Pusir y Tumbatú.....	82
<b>Cuadro 4.15.</b> Organizaciones sociales más importantes de Pusir y Tumbatú.....	84
<b>Cuadro 4.16.</b> Problemas Ambientales en las comunidades de Pusir y Tumbatú..	90
<b>Cuadro 4.17.</b> Impactos Ambientales identificados.....	92
<b>Cuadro 4.18.</b> Actividades que producen impacto ambiental.....	94
<b>Cuadro 4.19.</b> Puntos de control para la corrección geométrica de fotografías aéreas e imagen satelital.....	96
<b>Cuadro 4.20.</b> Área y porcentaje para cada clase de cobertura vegetal.....	97
<b>Cuadro 4.21.</b> Dinámica de la cobertura vegetal, Periodo 1993-2000.....	99
<b>Cuadro 4.22.</b> Dinámica de la cobertura vegetal, Periodo 2000-2007.....	100
<b>Cuadro 4.23.</b> Matriz de transición de la cobertura vegetal, 1993-2007.....	102
<b>Cuadro 4.24.</b> Matriz de probabilidad de transición de cobertura vegetal, 1993- 2007.....	103
<b>Cuadro 4.25.</b> Probabilidad de permanecer en el mismo tipo de cobertura vegetal.....	105
<b>Cuadro 4.26.</b> Matriz de Seguimiento y Control de Programas y Proyectos.....	128-134

**INDICE DE GRÁFICOS**

	<b>Pág.</b>
<b>Grafico 4.1.</b> Diagrama Bioclimático de la estación San Vicente de Pusir del Periodo 1999-2008.....	61
<b>Grafico 4.2.</b> Sexo de la población de las comunidades de Pusir y Tumbatú..	69
<b>Grafico 4.3.</b> Edad de los miembros de la familia.....	70
<b>Grafico 4.4.</b> Responsabilidad del sustento económico.....	71
<b>Gráfico 4.5.</b> Ingresos Mensuales.....	72
<b>Gráfico 4.6.</b> Egresos Mensuales.....	72
<b>Grafico 4.7.</b> Calidad de la educación.....	77
<b>Grafico 4.8.</b> Propiedad de las viviendas.....	80
<b>Grafico 4.9.</b> Material de construcción de las viviendas.....	80
<b>Grafico 4.10.</b> Distribución de la Tierra.....	81
<b>Grafico 4.11.</b> Tenencia de la Tierra.....	82
<b>Grafico 4.12.</b> Distribución de las superficies por clase y por año.....	98



## LISTA DE ANEXOS

### ANEXO 1. MAPAS

1. Ubicación.
2. Base.
3. Pendientes
4. Isotermas e Isoyetas anuales
5. Tipos de Suelo
6. Zonas de Vida
7. Bioclimático
8. Cobertura Vegetal 1993
9. Cobertura Vegetal 2000
10. Cobertura Vegetal 2007
11. Uso Actual del Suelo
12. Uso Potencial del Suelo
13. Riesgos de Erosión
14. Conflictos de uso
15. Zonificación

### ANEXO 2. FORMATOS

Formato 1. Tabla de registro para el inventario de flora

Formato 2. Encuesta Familiar – Componente Humano y Socioeconómico

### ANEXO 3. CUADROS

Cuadro 1. Inventario florístico

Cuadro 2. Presencias de especies vegetales por puntos de muestreo

Cuadro 3. Lista de Aves

Cuadro 4. Lista de Anfibios y Reptiles

Cuadro 5. Lista de Mamíferos

Cuadro 6. Causas de la dinámica en el cambio de cobertura

Cuadro 7. Series de datos Meteorológicos

## **ANEXO 4. FIGURAS**

Figura 1: Metodología general para crear un mapa

## **ANEXO 5. MATRICES**

Matriz 1. Riesgo de Erosión

Matriz 2. Conflictos de Uso

Matriz 3. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

## **ANEXO 6. ANÁLISIS DE AGUA**

## **ANEXO 7. LISTAS DE PARTICIPANTES**

## **ANEXO 8. MAPEO PARTICIPATIVO**

Representación 1. Comunidad de Pusir

Representación 2. Comunidad de Tumbatú

## **ANEXO 9. FOTOGRAFÍAS AÉREAS E IMAGEN SATELITAL**

Fotografía Aérea 1993

Fotografía Aérea 2000

Imagen Satelital Quick-Bird 2007

## **ANEXO 10. ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN**

## ANEXO 11. FOTOGRAFÍAS

- Fotografía 1. Materiales del Mapeo participativo
- Fotografía 2. Marcadores permanentes
- Fotografía 3. Papel periódico
- Fotografía 4. Marcadores de tiza líquida
- Fotografía 5. Cinta adhesiva
- Fotografía 6. Mapeo participativo en Pusir
- Fotografía 7. Mapeo participativo en Tumbatú
- Fotografía 8. Exposición de Mapas en la comunidad de Pusir
- Fotografía 9. Materiales usados en el Inventario de Flora
- Fotografía 10. Selección de los Sitios de Muestreo
- Fotografía 11. Charcas de agua en la vía
- Fotografía 12. Registro de especies de flora
- Fotografía 13. Botaderos de basura
- Fotografía 14. Presencia de basura en el canal de riego
- Fotografía 15. Desecho de envases de agroquímicos en el canal de riego
- Fotografía 16. Realización de la encuesta del componente Humano y Socioeconómico
- Fotografía 17. Toma de muestras para el Análisis de Agua
- Fotografía 18. Aprovechamiento del espino (*Acacia macracanta*)
- Fotografía 19. Horno para la obtención de carbón vegetal
- Fotografía 20. Taller de validación y comprobación de resultados de la Caracterización Biofísica y Socioeconómica en la comunidad de Pusir
- Fotografía 21. Taller de validación y comprobación de resultados de la Caracterización Biofísica y Socioeconómica en la comunidad de Tumbatú



## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Las Comunidades de Pusir y Tumbatú se encuentran ubicadas en una zona agrícola rodeada de relieves de pendientes pronunciadas, bajas precipitaciones y fuertes vientos, por lo que es necesario el contar con un plan de manejo para usar de forma sustentable los recursos que aquí se encuentran, y así lograr el equilibrio dentro de este sistema natural.

En el área de estudio gran parte de los habitantes se dedican a la agricultura de subsistencia con cultivos de maíz, plátano, yuca, fréjol, caña de azúcar, frutales y a la actividad de la producción de carbón vegetal que utiliza al arbusto de espino como materia prima, actividades que a través de los años pueden estar disminuyendo la riqueza natural de la zona.

Por la extracción de la vegetación natural y utilización de prácticas agrícolas inapropiadas como la quema y tala, las personas están cambiando las características de esta zona de bosque seco y monte espinoso con especies de flora y fauna representativas en el norte del país. Además factores como, desestabilización de taludes y problemas de plagas, pueden limitar las actividades agrícolas y forestales, poniendo en riesgo, la seguridad alimentaria y la salud de los habitantes.

La calidad de vida de la población tiene relación directa con el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales existentes en la zona donde habitan, por lo que es necesario controlar las fuentes de contaminación del agua, del suelo y de los ecosistemas importantes.

Por otro lado, capacitar a los comuneros sobre el uso adecuado de los recursos que disponen, buscar alternativas para detener la explotación descontrolada del bosque seco; y, en especial del arbusto de espino, actividades que se las puede lograr a través de la integración de los actores de la comunidad en el objetivo del buen manejo de los recursos, ya que de ellos depende su subsistencia. El presente Plan, permitirá formular iniciativas encaminadas a la conservación, protección y manejo adecuado de los recursos bióticos y abióticos del área, garantizando la sustentabilidad.

Es de interés de la Fundación Pro Derechos Ciudadanos (PRODECI) y por ende a la comunidades de Pusir y Tumbatú, la elaboración y ejecución del Plan de Manejo, lo que permitirá un manejo técnico y adecuado de los recursos naturales existentes con la participación de todos los actores involucrados. De esta manera se contribuirá a la formación de recursos humanos altamente capacitados y al manejo sustentable del sector.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. General**

- Elaborar un Análisis Multitemporal de la Cobertura Vegetal y proponer un Plan de Manejo Participativo de la Comunidades de Pusir y Tumbatú, para aprovechar de manera sustentable sus recursos naturales.

### **1.1.2. Específicos**

- Realizar la caracterización participativa de la zona de estudio.
- Evaluar en forma Multitemporal la Cobertura Vegetal y los problemas relacionados a esta variable.
- Realizar una Propuesta de Zonificación mediante la elaboración de mapas temáticos a escala 1: 50 000, utilizando un Sistema de Información Geográfica (S.I.G.).
- Construir y socializar la Propuesta del Plan de Manejo Participativo.

### **1.2. PREGUNTAS DIRECTRICES**

¿Mediante la metodología propuesta en el presente documento, y las actividades comunitarias es posible diseñar un Plan de Manejo Participativo incluyente para las comunidades de Pusir y Tumbatú?

¿La disminución de la cobertura vegetal en el área de estudio servirá como base para lograr compromisos ambientales en los pobladores de estas comunidades?





## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1. ALTERACIONES AMBIENTALES**

La segunda mitad del siglo XX quedará registrada en la historia como la época en que la sociedad generó la mayor cantidad de alteraciones en el planeta.

Una de las alteraciones de mayor impacto es la pérdida de los ecosistemas naturales y de sus servicios ambientales, ya que se trata de modificaciones en las bases estructurales propias del planeta: cambio de temperatura, pérdida de agua dulce, oxígeno, suelo y especies biológicas (Carabias, 2003 citado por Martínez, 2006).

En América Latina y el Caribe se ha perdido más de la tercera parte de los ecosistemas naturales terrestres; no obstante, sigue siendo la región del mundo que más bosques cerrados tiene y de mayor biodiversidad. La superficie de la región se ha transformado en un 8 % para las actividades agrícolas y el 30 % para las ganaderas. Anualmente se deforestan alrededor de 5.8 millones de hectáreas anuales, de las cuales el 95% ocurren en el trópico (CEPAL, 2001).

#### **2.2. LA BIODIVERSIDAD**

La biodiversidad es la riqueza total en composición y número de manifestaciones de las formas de vida en la naturaleza; incluye toda la gama de variación y

abundancia de genes, organismos, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y los procesos ecológicos de los que son parte. Según su complejidad, la diversidad se divide en genes, especies y ecosistemas (Lorenzo, 1999 citado por Martínez, 2006).

### **2.2.1. La biodiversidad del Ecuador**

El territorio ecuatoriano presenta altísima biodiversidad y endemismo, a pesar de su pequeña extensión. La fauna ecuatoriana está considerada entre las de mayor diversidad en el mundo, cuenta con 369 especies de mamíferos, 1 550 especies de aves, 380 especies de reptiles, 402 especies de anfibios y 706 especies de peces de agua dulce, que hacen del país un lugar privilegiado a nivel mundial y sustentan su inclusión entre los países de “mega diversidad” (McNeely, 1990 citado por Ortiz, 2002).

En cuanto al endemismo en el país tiene uno de los más altos en el mundo, con 26 especies de mamíferos, 37 de aves, 106 de reptiles y 138 especies de anfibios, lo que determina su singular importancia en el ámbito mundial (UCE, 2000 citado por Ortiz P, 2002).

La flora no presenta un conocimiento sistemático profundo, pues no hay listas completas de las especies. Por las oportunidades de investigación que existen en las islas Galápagos, se conoce que su flora es endémica en un 42%.

En la costa la destrucción acelerada de los bosques ha afectado seriamente la biodiversidad y, según el botánico Gentry, se cree que ha desaparecido algunas especies; mientras, en la sierra la vegetación natural ha sido casi exterminada por las actividades humanas. En el Oriente la deforestación está disminuyendo fuertemente la vegetación natural, especialmente en los declives andinos y en las zonas colonizadas de la parte baja. (Genty, 1993 citado por Challenger, 2003).

### **2.2.2. Biodiversidad y conservación**

La biodiversidad del país constituye la riqueza natural de los ecuatorianos y por lo tanto es un recurso estratégico que nos ofrece múltiples alternativas para el desarrollo sustentable, por lo que debe ser conservado y manejado de forma coordinada e integral de manera que se garantice su permanencia en el largo plazo. Sin la conservación, sin la consideración cuidadosa, respetuosa, solidaria de las realidades naturales, incluidas las humanas el desarrollo no será verdadero progreso (Ramos, 1993).

El conservar y utilizar de manera sostenible los recursos biológicos y culturales significa mantener las diferentes opciones de las actividades económicas, como el ecoturismo, los recursos para bioprospección, los servicios ambientales, el extractivismo y la agricultura sustentable; a fin de lograr el mejoramiento de la calidad de vida de los ecuatorianos (MAE, 2003).

### **2.3. DESARROLLO SOSTENIBLE**

Es el desarrollo que permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones que satisfagan las suyas. La definición propone un objetivo social y ambiental: debemos heredar a nuestros hijos al menos la misma cantidad de los recursos que recibimos de nuestros padres (Panayotou, 1994 citado por Pabón, 2006).

### **2.4. TERRITORIO Y PATRIMONIO CULTURAL**

Es ineludible incluir al territorio con el patrimonio cultural; por lo que, debe ser estudiado como un sistema de elementos naturales y artificiales sobre el cual el ser humano realiza sus actividades vitales y que es modificado por su acción en función de sus necesidades e inquietudes.

Este patrimonio cultural es el total de rasgos distintivos espirituales, materiales, intelectuales y emocionales que caracterizan a una sociedad o grupo social que incluye no sólo a las artes y a las letras; sino también, los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, tradiciones y las costumbres que han sido moldeadas a través de las generaciones (UNESCO, 1982).

## **2.5. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL**

El análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes de satélite, de acuerdo a diversos autores, constituye un método efectivo para la detección de cambios en la vegetación dada la alta correlación existente entre la variación espectral en la imagen y el cambio en la cubierta vegetal, que permite evaluar las consecuencias de estos cambios a partir de su detección, control y análisis rápido y eficiente (Green, 1994 citado por Acuña, 2005).

En el ámbito mundial, las técnicas de teledetección han sido utilizadas en la identificación de de cambios en la cobertura y usos de la tierra. Esta valiosa tecnología sirve para el monitoreo de fenómenos naturales u otras modificaciones que experimenta una región como consecuencia de la intervención del hombre (Muchoney y Haack, 1994 citado por Salvatierra, 2000).

Los estudios relacionados con el análisis contribuyen a la definición de las categorías debido a que proporcionan un elemento adicional de análisis como son los cambios del estado fenológico de las especies vegetales (Conese y Maselli, 1991 citado por Salvatierra, 2000).

## **2.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

Las nociones o conocimientos básicos de que es un Plan de Manejo Ambiental son los siguientes:

### **2.6.1. Planificación**

En esencia viene a ser un proceso intelectual que precede a la acción y se desarrolla enmarcado en tres umbrales de tiempo: el presente, donde se desarrolla un plan para llegar al objetivo ubicado en el futuro, sobre la base de información del pasado. La planificación define el lugar donde se desea estar en el futuro y la forma de lograrlo (FAO, 1996).

### **2.6.2. Definición de PMA**

Los Planes de Manejo son un instrumento clave para la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales y culturales. Constituyen aspectos fundamentales del ecosistema sociocultural, esto es, aquel en el cual está integrada la sociedad humana como componente del ambiente natural.

En un enfoque más amplio consiste en aprovechar y conservar los recursos naturales en función de las necesidades del hombre, para que pueda alcanzar una adecuada calidad de vida en armonía con su medio ambiente. Se trata de hacer un uso apropiado de los recursos naturales para el bienestar de la población, teniendo en cuenta que las generaciones futuras tendrán necesidad de esos mismos recursos, por lo que habrá que conservarlos en calidad y cantidad (Ramakrisha, 1997).

### **2.6.3. Características del PMA**

Un Plan de Manejo o Plan de Gestión debería presentar las características siguientes (Martínez, 2006):

- Se basa en información técnica, científica y de conocimiento local del lugar.
- Armoniza las necesidades de conservación de la biodiversidad con los intereses locales y regionales.

- Es flexible y consensuado o acordado con los actores involucrados.
- La inversión en su preparación es coherente con el tamaño del área, con su complejidad ecológica y social, y con el momento de su desarrollo.
- Contempla su financiamiento estratégico.
- Es gradual, es decir, sigue un proceso de aproximación sucesivo (en que el nivel de detalle va aumentando gradualmente).
- Es de carácter participativo (los niveles de interacción están vinculados a actores definidos).
- Es entendible para todos los usuarios (para lo cual se pueden elaborar versiones adecuadas en función de los diferentes usuarios).
- Es realista y aplicable (tiene un componente fuerte de capacitación).
- Es estratégico, tiene una visión de largo plazo.
- Define claramente las varias responsabilidades en la ejecución.

#### **2.6.4. Elaboración del PMA**

Para la elaboración de un Plan de Manejo es fundamental, en su proceso inicial establecer un sistema global conceptual para enmarcarse en un contexto más amplio. Posteriormente, las etapas fundamentales a seguir en la preparación del plan son las siguientes (Beltrán, 2007):

- Colectar información básica en la bibliografía y el campo.
- Evaluar limitaciones.
- Listar los objetivos para el área natural.
- Dividir el área en zonas de manejo.
- Diseñar programas de manejo.
- Estimar las necesidades financieras.
- Analizar y evaluar el plan.
- Preparar y publicar el plan final.

Posteriormente, se debe tener un equipo de técnicos listo para implementar, monitorear y evaluar el plan.

### **2.6.5. El PMA como Base para la Obtención de Recursos Financieros**

Para gestionar dinero se requiere tener un conocimiento claro de la realidad que se plantea en los espacios naturales protegidos. Esto debe materializarse en un Plan de Manejo, donde se indican las necesidades del área a corto, medio y largo plazo.

Para poder cumplir con los objetivos de manejo participativo, es necesario que haya inversión financiera, de modo que se pueda dotar de los medios necesarios para su desarrollo (Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, 2007).

### **2.6.6. Metodologías de Investigación Participativas (MIP)**

La metodología de investigación participativa consiste en el intercambio de información entre el técnico y la comunidad, esto con la finalidad de sacar provecho a la experiencia de la comunidad, procurando tomar en cuenta la misma para identificar los problemas y encontrar alternativas de solución (Vernooy, 1998).

Surge como una respuesta a las limitaciones que tienen los procesos de investigación y de extensión tradicionales para el sector agropecuario rural, que han trabajado con la idea de que existen soluciones prefabricadas para el desarrollo y que pueden ser impuestas por profesionales externos (Flores y Molina, 2002 citado por Zúñiga, 2004).

#### **2.6.6.1. Diagnóstico Participativo (DP)**

Esta metodología es muy conocida en el mundo del desarrollo rural, haciendo su ingreso en la región andina a mediados de los años 80. Constituye uno de los primeros aportes metodológicos en la región y se sustenta en la necesidad de

superar las tradicionales prácticas de los investigadores y personal de los proyectos en la formulación de diagnósticos, en los cuales la población rural solo era considerada como objeto del estudio. Además, de su enfoque participativo introduce una serie de herramientas que ayudan a manejar los tiempos o plazos de los diagnósticos, haciéndolos más compatibles con las dinámicas locales. Este tipo de diagnóstico involucra a los actores locales en su realización, y permite la obtención de resultados directos y altamente confiables.

Los talleres participativos, elaboración de mapas comunitarios, la jerarquización de problemas, entre otros, fueron las herramientas consideradas en esta metodología utilizada por los primeros proyectos comunitarios, y que todavía se continúan aplicando.

#### **2.6.6.2. La investigación-acción participativa**

Esta metodología aparece en la región a mediados de los años 80 y parte de reconocer que existe un divorcio entre la investigación científica, por un lado, y la experimentación cotidiana y necesidades concretas de las comunidades rurales, por el otro.

La investigación-acción participativa es un importante aporte metodológico que acerca los procesos de construcción de conocimientos a las realidades concretas. Vincula al investigador, comúnmente aislado de las poblaciones rurales, con la vivencia cotidiana de las mujeres y hombres del campo (Charles, 1999).

Su aplicación significó un vuelco cualitativo en los procesos de investigación, provocando un cambio en el enfoque y práctica del investigador, pasando de la fría constatación de situaciones y fenómenos, al compromiso y la acción social.

Además, este acercamiento permitió que las organizaciones de desarrollo comprendan mejor las implicancias de la participación campesina tanto en la generación de saberes como en los planes de desarrollo local.



## **2.7. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Los conceptos más importantes para la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental son:

### **2.7.1. Impacto Ambiental**

Es una alteración o modificación resultante de la confrontación entre un ambiente dado y un proceso productivo, de consumo o de un proyecto de infraestructura. Siempre debe estudiarse desde una perspectiva interdisciplinaria que permita comprender de manera integral las múltiples interacciones de procesos biofísicos y sociales (Challenger, 2003).

### **2.7.2. Evaluación Ecológica Rápida (E.E.R.)**

Es un instrumento para la toma de decisiones y para la planificación ambiental, para definir las correspondientes medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad (Monedero, 1996.).

## **2.8. MARCO INSTITUCIONAL DE LA FUNDACIÓN PRODECI**

Los aspectos que guían el funcionamiento de la Fundación Prodeci son:

### **2.8.1. Visión Institucional**

La Visión de PRODECI es ser una institución referente a nivel local en la promoción y respeto de los derechos ciudadanos, propiciando condiciones adecuadas para mejorar la calidad de vida de la sociedad vulnerable, desarrollando capacidades de autogestión, gerencia de proyectos con eficiencia y eficacia, con principios de solidaridad y equidad.

### **2.8.2. Misión Institucional**

La Fundación PRODECI a Favor de los Derechos Ciudadanos asume su misión como:

- Fortalecer las instancias locales para el pleno ejercicio de ciudadanía.
- Defender los derechos desde la difusión, capacitación y sensibilización.
- Realizar acciones para promover el cumplimiento de derechos en torno a: Universalización de la educación básica, Salud básica para todos, Dinamización de las economías locales, Empoderamiento, Negociación y Ciudadanía.

### **2.8.3. Enfoques de Trabajo**

Los enfoques de trabajo para el cumplimiento de la misión se desarrollan bajo los siguientes ejes transversales:

- Género y generacional
- Interculturalidad
- Medio ambiente

### **2.8.4. Objetivos Institucionales**

Los objetivos de la Fundación PRODECI son:

- Atraer la Cooperación Internacional para el desarrollo, estableciendo estrategias y acciones que estarán dirigidas a mejorar el nivel de vida en los aspectos humano, social, ambiental de los habitantes de los distintos sectores.
- Mantener relaciones interinstitucionales con organizaciones públicas y privadas que sean consecuentes con los objetivos de la Fundación.
- Procurar la dotación de obras de infraestructura básica relacionada con el cumplimiento de los fines de la Fundación.

## **2.8.5. Estrategias Operativas**

Las estrategias operativas de la Fundación Prodeci son:

### **2.8.5.1. Referentes de Movilización**

La Fundación PRODECI establece como política institucional, operativizar un plan de comunicación que permita coordinar acciones interinstitucionales e identificar espacios de trabajo, en los cuales se consensúe acciones conjuntas encaminadas al logro de un fin común, constituido por el desarrollo de los colectivos sociales que habitan en las zonas de intervención.

### **2.8.5.2. Gerenciar Proyectos**

PRODECI busca consolidarse técnicamente en la formulación, administración y gerencia de proyectos de desarrollo integrales y que se amparan bajo los principios institucionales. Esta eficiencia y transparencia en el uso de los fondos provenientes de las entidades públicas y privadas españolas, permite consolidar el proceso y garantizar recursos económicos para la realización de nuevas iniciativas de desarrollo.

### **2.8.5.3. Trabajar con Organizaciones Sociales**

La propuesta integral de desarrollo que plantea PRODECI a nivel territorial, promueve juntar esfuerzos de múltiples instituciones y organizaciones sociales (Juntas, Gobiernos seccionales, Instituciones, Organizaciones locales, entre otras) con un fin común, promoviendo propuestas de desarrollo integral que potencian un mayor impacto y un verdadero cambio de vida en los beneficiarios finales.

#### **2.8.5.4. Metodología de Trabajo**

Se caracteriza por involucrar a las comunidades en el diseño de su propuesta de desarrollo, lo cual ha permitido ordenar una intervención en función de las expectativas de la población y mantener una propuesta en cooperación con las entidades locales y particularmente con los gobiernos seccionales, lo que ha trascendido a su vez en un fortalecimiento de los niveles institucionales y de democratización de las decisiones en el ámbito local.

### **2.9. MARCO LEGAL DE REFERENCIA**

El marco legal es muy importante en especial en el componente humano y socioeconómico ya que busca compatibilizar los deseos sociales con las directrices legales, por lo que será necesario tomar en cuenta un marco legal relevante compuesto por las leyes que deben tomarse como referencia (Faustino, 1997).

#### **2.9.1. Constitución de la República del Ecuador**

En la Constitución en el Título II de los derechos; Capítulo segundo (Derechos del buen vivir), Artículos 14 y 15; en lo que se refiere a la naturaleza y a su uso reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Además de promover el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes con el fin de alcanzar la soberanía energética sin que esta se encuentre por encima de la soberanía alimentaria y el derecho al agua; y prohibiendo expresamente, el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías

y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

En el Artículo 57 del Capítulo cuarto (Derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y todo el marco legal vigente los siguientes derechos colectivos:

6. Participar en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables que se hallen en sus tierras.
  
8. Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.
  
12. Mantener, proteger y desarrollar los conocimientos colectivos; sus ciencias, tecnologías y saberes ancestrales; los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad; sus medicinas y prácticas de medicina tradicional, con inclusión del derecho a recuperar, promover y proteger los lugares rituales y sagrados, así como plantas, animales, minerales y ecosistemas dentro de sus territorios; y el conocimiento de los recursos y propiedades de la fauna y la flora.

En el Capítulo séptimo (Derechos de la naturaleza), en los Artículos 71, 72, 73 y 74 se expresa el derecho de la naturaleza para que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento, regeneración y restauración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos y que toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Además de incentivar a las personas naturales y

jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema; así como determinar la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados.

También claramente expresa que ante la existencia de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas. Para protegerla el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales; incluidos la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Y reconoce el derecho de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir; sin que los servicios ambientales que se puedan generar sean susceptibles de apropiación; y que, su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

### **2.9.2. Ley de Gestión Ambiental**

En Artículo 41, Título VI de la Protección de los Derechos Ambientales, expresa que con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, se concede acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas del medio ambiente, sin perjuicios de la acción de amparo constitucional previsto en a la Constitución de la República. Además nos obliga a todos a participar en el cuidado y protección de nuestros recursos naturales, para lo cual debemos cumplir con las normas y reglamentos que buscan el uso racional de los recursos.

### 2.9.3. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

En el Artículo 6 del Título I (De los Recursos Forestales), Capítulo III (De los Bosques y Vegetación Protectores) se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:

- a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;
- b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;
- c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua;
- d) Constituir cortinas rompe vientos o de protección del equilibrio del medio ambiente;
- e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico - forestal;
- f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y,
- g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

En los Artículos 9, 10 y 12 del Capítulo IV (De las Tierras Forestales y los Bosques de Propiedad Privada) se define a las tierras forestales como aquellas que por sus condiciones naturales, ubicación, o por no ser aptas para la explotación agropecuaria, deben ser destinadas al cultivo de especies maderables y arbustivas, a la conservación de la vegetación protectora, inclusive la herbácea y la que así se considere mediante estudios de clasificación de suelos, de conformidad con los requerimientos de interés público y de conservación del medio ambiente.

Además garantiza el derecho de propiedad privada sobre las tierras forestales y los bosques de dominio privado, con las limitaciones establecidas en la Constitución y las Leyes; como en el caso de bosques naturales, ubicados en tierras de exclusiva aptitud forestal, donde el propietario deberá conservarlos y manejarlos con sujeción a las exigencias técnicas que establezcan los reglamentos de esta Ley. Para lo cual el Estado brindará asistencia técnica y crediticia para el establecimiento y manejo de nuevos bosques.

De acuerdo al Capítulo V (De las Plantaciones Forestales), en su Artículo 13 se declara obligatoria y de interés público la forestación y reforestación de las tierras de aptitud forestal, tanto públicas como privadas, y prohíbase su utilización en otros fines. Para tal efecto, el Ministerio del Ambiente, formulará y se someterá a un plan nacional de forestación y reforestación, cuya ejecución la realizará en colaboración y coordinación con otras entidades del sector público, con las privadas que tengan interés y con los propietarios que dispongan de tierras forestales.

Y en el Título V (Disposiciones generales), Artículo 103 donde se señala que para las actividades de planificación, manejo, aprovechamiento, administración, control e inventario forestales, se debe contarán con la participación de ingenieros forestales, ingenieros agrónomos, ingenieros agrícolas u otros profesionales especializados en ciencias forestales; además que es obligatorio para las empresas privadas de actividad forestal el contar con los servicios especializados de esta clase de profesionales.



## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. MATERIALES Y EQUIPOS**

Los materiales y equipos que se usaron en la realización del presente trabajo de investigación son los siguientes:

##### **3.1.1. Materiales Fotográficos y Cartográficos**

Los materiales usados en la elaboración de mapas y análisis de cobertura vegetal se presentan en el Cuadro 3.1.

**Cuadro 3.1. Materiales fotográficos y cartográficos**

<b>Material</b>	<b>Escala</b>
Carta topográfica del IGM de Ibarra, formato digital	1:50 000
Carta topográfica del IGM de Mira, formato digital	1:50 000
Carta topográfica del IGM de Pimampiro, formato digital	1:50 000
Carta topográfica del IGM de San Gabriel, formato digital	1:50 000
Cobertura digital de uso del suelo de la parroquia San Vicente de Pusir	1:50 000
Cobertura digital de aptitudes agrícolas de la parroquia San Vicente de Pusir.	1:250 000
Cobertura digital de suelos de la parroquia San Vicente de Pusir	1:50 000
Fotografías aéreas del IGM del año 1993, formato digital	1:60 000
Fotografías aéreas del IGM del año 2000, formato digital	1:60 000
Imagen del satélite Quick-Bird del año 2007	
Carta Geológica de Ibarra	1:100 000
Carta Geológica de San Gabriel	1:100 000

### 3.1.2. Materiales de Oficina y de Campo

Los materiales de oficina y de campo que se usaron fueron (Ver Cuadro 3.2.):

**Cuadro 3.2. Materiales de Oficina y de Campo**

<b>Oficina</b>	<b>Campo</b>
Computadora	GPS (Global Positioning System)
Impresora	Libreta de campo
Proyector de Imágenes (Infocus)	Flexómetro
Papel bond (Formato A4)	Binoculares
Papel bond (Formato A0)	Piola de nylon
Esferos	Cámara fotográfica
Borrador	Botas de Caucho
Lápiz	
Lápices dermatográficos	
Marcadores	
Cinta adhesiva	
Tableros	

## 3.2. METODOLOGÍA

La secuencia metodológica que se siguió en la elaboración de la investigación fue la siguiente.

### 3.2.1. Caracterización Biofísica

La caracterización biofísica consistió en el levantamiento de información de los aspectos físicos y biológicos del área de estudio; éstos luego de ser analizados sirvieron como base para la realización del diagnóstico participativo con las comunidades de Pusir y Tumbatú.

### **3.2.1.1. Delimitación de área de Estudio**

Para delimitar el territorio de las comunidades de Pusir y Tumbatú se realizaron recorridos con los actores clave quienes conocían bien el área lo que permitió identificar los límites imaginarios que tienen con otras comunidades; con la ayuda del GPS se tomaron puntos para el posterior análisis, este trabajo permitió conocer la extensión y ubicación exacta del área de estudio.

### **3.2.1.2. Localización del Área de Estudio**

Para la determinación de la ubicación geográfica y política del área de estudio se utilizó las coberturas digitales de Provincias, Cantones y Parroquias del Almanaque electrónico ecuatoriano (AEE), con esta información se elaboró el Mapa de Ubicación (Ver Anexo 1).

Con base en la cartografía digital del Instituto Geográfico Militar (IGM) se elaboro el Mapa Base (Ver Anexo 1) donde constan los poblados, carreteras, red hídrica, curvas de nivel, etc.

### **3.2.1.3. Climatología**

Con la ayuda de los registros del periodo 1999-2008 de la estación meteorológica ubicada en San Vicente de Pusir se consideraron los datos sobre, temperatura, precipitación (Ver Anexo 3, Cuadro 7); y los datos de, humedad relativa, nubosidad, velocidad del viento y heliofania, que se registraron en el periodo 1985-1993, estos ayudaron a la obtención de los resultados.

#### **3.2.1.4. Recurso Hídrico**

Se buscaron datos sobre el proyecto de riego que dota de agua a las comunidades de Pusir y Tumbatú, estos apoyaron para la realización del diagnóstico. Además se identifican las quebradas o drenajes superficiales ubicados dentro del área de estudio (Ver Anexo 1, Mapa Base).

#### **3.2.1.5. Recurso Suelo**

En base a la cobertura digital de suelos de la parroquia San Vicente de Pusir escala 1: 50 000 se identificaron los tipos de suelos existentes dentro del área de estudio y se elaboró el Mapa de Tipos de Suelo (Ver Anexo 1).

Además, se describieron características obtenidas del “Estudio detallado de los suelos del proyecto Ambuquí, provincia de Imbabura”, elaborado por Pablo Ochoa documento realizado anteriormente en la zona.

#### **3.2.1.6. Recurso Flora**

El inventario de la flora se realizó mediante la utilización de transectos ubicados en cinco sitios de muestreo dentro del área de estudio, buscando lugares que no estuvieran alterados y que fueran relictos de vegetación natural (Ver Cuadro 3.3. y Anexo 10, Fotografías 9, 10 y 11).

**Cuadro 3.3. Sitios de muestreo del inventario florístico**

<b>SITIOS DE MUESTREO</b>		
<b>Punto 1</b>		
Coordenadas:	830866	10053576
Altitud:	1668 msnm.	
Topografía:	Colinada	
Suelo:	Arenoso con presencia de abundantes caracoles y rocas	
<b>Punto 2</b>		
Coordenadas:	831036	10054170
Altitud:	1696 msnm.	
Topografía:	Ligeramente colinada	
Suelo:	Arcillo limoso con rocas de diferentes tamaños	
<b>Punto 3</b>		
Coordenadas:	833209	10053119
Altitud:	1644 msnm.	
Topografía:	Colinada	
Suelo:	Arcillo limoso con abundantes rocas y grava	
<b>Punto 4</b>		
Coordenadas:	833608	10052863
Altitud:	1660 msnm.	
Topografía:	Plana	
Suelo:	Arcillo limoso con abundante grava.	
<b>Punto 5</b>		
Coordenadas:	834426	10050603
Altitud:	1616 msnm.	
Topografía:	Plana	
Suelo:	Arenoso con abundante roca y grava	

En cada sitio se ubicó un transecto de 50 x 2 metros (0,01 ha), para la delimitación se utilizó piola nylon de 50 metros de largo, y se registraron todas las especies de plantas, para lo que se usó una tabla de registro donde se hicieron constar los siguientes datos: lugar de muestreo, coordenadas, altitud del lugar, características generales de la vegetación, número de individuo, número de fotografía y nombre común (Ver Anexo 2, Formato 1).

Las especies encontradas en cada punto de muestreo se colectaron mediante registro fotográfico para la su posterior identificación. Además se utilizó un GPS con la finalidad de registrar las coordenadas de cada sitio de muestreo, información que servirá para la realización de posteriores monitoreos (Ver Anexo 3, Cuadro 2).

### **3.2.1.7. Recurso Fauna**

Debido a que el área de estudio es un agroecosistema la caracterización de la fauna silvestre se la realizó mediante la observación directa, con la utilización de la literatura especializada para la identificación; así como la realización de entrevistas con fotografías de los animales que tienen distribución en la zona, dirigida a los pobladores de las comunidades para incluir especies difíciles de observar. Obteniéndose los respectivos listados de la fauna silvestre (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) existente en el área de estudio (Ver Anexo 3, Cuadros 3, 4 y 5).

### **3.2.2. Componente Humano y Socioeconómico**

La fase de acercamiento y participación comunitaria se realizó mediante entrevistas, talleres hacia los pobladores del lugar con la utilización de distintas herramientas metodológicas que permitieron identificar la organización socio-económica de la comunidad, determinar calidad de vida y el manejo de sus recursos naturales (Ver Anexo 11, Fotografías 1-8). Las herramientas metodológicas usadas fueron:

- Mapeo Participativo
- Lluvia de ideas
- Identificación de problemas, conflictos y necesidades

Se aplicó una encuesta familiar a una muestra representativa de las dos comunidades (Anexo 2, Formato 2 y Anexo 11, Fotografía 16). Esta sirvió para obtener datos sobre aspectos como:

- Demografía
- Empleo
- Infraestructura y servicios básicos
- Educación
- Salud
- Vivienda
- Distribución y tenencia de la tierra

Además se realizó entrevistas dirigidas para obtener datos sobre:

- Sistema de producción
- Organizaciones Sociales

El tamaño de la muestra para la realización de la encuesta se determinó a partir del número de familias de las comunidades que se encuentran dentro del área de estudio con la fórmula:

$$n = \frac{m}{e^2 (m - 1) + 1}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- m = Tamaño de la población
- e = Error admisible (5%=0.05)

También se consultó a los integrantes de las organizaciones sociales para conocer los Rasgos históricos de la zona.

### 3.2.3. Determinación de los Problemas Ambientales

Se determinó el estado actual de los recursos naturales de la zona de estudio utilizando la Evaluación Ecológica Rápida (EER), misma que sirvió para caracterizar aspectos relevantes del medio ambiente de uno o varios sitios de muestreo y definir su aporte hacia la conservación del área (Ver Anexo 11, Fotografías 12-15). Además este método aportará datos a los planificadores y manejadores, como:

- La identificación de áreas críticas que requieren manejo especial.
- El análisis del grado de amenaza de los elementos de conservación.
- Las recomendaciones de manejo.
- La identificación de áreas de importancia para el manejo comunitario.

### 3.2.4. Análisis de la Cobertura Vegetal

Se realizó un análisis multitemporal de la vegetación que sirvió para diferenciar en porcentaje y en unidades de área la disminución de la cobertura vegetal natural en la zona de estudio, así como el avance de la frontera agrícola, aplicando Técnicas de Geoestadística.

Dicho análisis fue realizado con la utilización de fotografías aéreas de los años 1993 y 2000 del Proyecto Carta Nacional del IGM, además se empleó una imagen satelital Quick-Bird del año 2007 (Ver Anexo 9).

Este análisis se hizo aplicando los siguientes pasos metodológicos:



### 3.2.4.1. Definición de las categorías

Se identificaron y clasificaron en el campo cinco categorías principales a partir de esta clasificación se generaron ocho subcategorías y se las agrupo en dos niveles. Esto sirvió para determinar la simbología adecuada para la elaboración de los mapas de cobertura vegetal de las diferentes fechas (Ver Cuadro 3.4.).

**Cuadro 3.4. Simbología del análisis de cobertura vegetal**

<b>NIVEL 1</b>	<b>Sim.</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>Sim.</b>
CUERPOS DE AGUA	CA	Tramos de rio	tr
VEGETACION NATURAL	VN	Herbácea	he
		Arbustiva	ab
		Arbórea Continua	ac
		Arbórea Dispersa	ad
TIERRAS AGROPECUARIAS	TA	Énfasis agrícola	ea
SIN VEGETACION	SV	Arenales	ar
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	Comunidades	co

### 3.2.4.2. Agrupación por categorías

Consistió en realizar una fase de entrenamiento y familiarización con las diferentes tonalidades y texturas presentes en las fotografías aéreas y la imagen satelital; esto, para poder identificarlas y agruparlas con la simbología propuesta para la realización del análisis.

### 3.2.4.3. Elaboración del mapas preliminares

Con el propósito de eliminar errores de apreciación e identificación se elaboró mapas preliminares. Además para minimizar el número de polígonos se eliminaron las unidades menores a 0.5 hectáreas. Una vez clasificados todos los polígonos se elaboro el mapa preliminar de los años 1993, 2000 y 2007.

#### **3.2.4.4. Verificación de campo**

La verificación se realizó en forma estratificada, con énfasis en aquellas áreas donde no se pudo realizar una correcta identificación y se corrigieron áreas donde se colocó una simbología incorrecta debido a fallas de identificación e interpretación.

#### **3.2.4.5. Edición del mapas finales**

La edición final de los mapas se realizó luego de haber corregido los errores de las etapas anteriores del análisis, utilizando como simbología una tonalidad de color para cada una de las clasificaciones y un nivel de detalle de 1:50 000 (Ver Anexo 1, Mapas de Cobertura Vegetal 1993, 2000 y 2007).

#### **3.2.4.6. Construcción de la matriz de transición**

Con el fin de analizar detalladamente la dinámica de cambio en la cobertura vegetal, se elaboró una matriz de transición para los 14 años de estudio (1993-2007). Una matriz de transición se describe como una tabla con arreglos simétricos que contiene en uno de los ejes los tipos de vegetación y usos del suelo en el año base (1993) y en el otro eje estos mismos tipos de vegetación en el segundo tiempo (2007).

De esta forma, cada una de las celdas de la diagonal principal de la matriz representa la superficie en hectáreas de cada categoría de cobertura vegetal que permaneció en la misma categoría en el periodo de tiempo considerado; mientras, que el resto de las celdas estiman la superficie de una determinada cobertura o tipo de uso de suelo que pasó a otra categoría (Dirzo y Masera, 1996 en López, 1998), permitiendo entender la dinámica de cambio en la cobertura vegetal del área de estudio.

De las superficies obtenidas de los mapas de cobertura vegetal 1993 y 2007 se construyó la matriz de transición. A partir de ésta se elaboraron la matriz de probabilidad de transición para cada una de las clases de cobertura vegetal seleccionadas. Estas matrices surgen de dividir cada una de las celdas de la matriz de transición que representa la superficie en hectáreas de cada clase de cobertura vegetal y uso del suelo entre el total de la superficie de la clase analizada.

Se consideró que la probabilidad de transición ( $P_{ij}$ ) de cada clase de la matriz es proporcional a la superficie remanente de la misma clase entre 1993 y 2007.

Su expresión matemática es:

$$P_{ij} = S_{ij} (1993) / S_j (2007)$$

Donde:

$S_{ij}$  = superficie del elemento “ij” de la matriz de transición de cobertura vegetal en 1993.

$S_j$  = superficie de la clase de cobertura/uso del suelo “j” en 2007.

De esta manera, para cada categoría de uso de suelo “j”.

$$\sum P_{ij} = 1$$

Para la interpretación de los datos de la matriz de probabilidad de transición se utilizaron las siguientes clases (Ver Cuadro 3.5.):

**Cuadro 3.5. Rangos para el establecimiento de la probabilidad de transición**

VALOR	PROBABILIDAD
0-0.35	baja
0.36-0.70	media
0.71-1.0	alta

Fuente: Sánchez, 1999

Los rangos de valores indican la probabilidad que tiene cada clase de permanecer en el mismo tipo de cobertura.

### **3.2.5. Zonificación del Área**

Se realizó mediante la sobreposición cartográfica de los diferentes aspectos biofísicos elaborados a partir los procesos de geoestadística aplicados en el Sistema de Información Geográfica (S.I.G.), el trabajo de campo, la interpretación de fotografías aéreas y el análisis digital de imágenes.

#### **3.2.5.1. Elaboración de Mapas Temáticos**

Los Mapas Temáticos fueron elaborados a escala 1:50 000 usando un Sistema de Información Geográfica (S.I.G.); siguiendo una metodología general que utilizará como base la información cartográfica existente (Anexo 4, Figura 1).

Los mapas que se realizaron fueron:

1. Ubicación.
2. Base.
3. Pendientes
4. Isotermas e Isoyetas anuales
5. Tipos de Suelo
6. Zonas de Vida
7. Bioclimático
8. Cobertura Vegetal 1993
9. Cobertura Vegetal 2000
10. Cobertura Vegetal 2007
11. Uso Actual del Suelo
12. Uso Potencial del Suelo
13. Riesgos de Erosión
14. Conflictos de uso
15. Zonificación

### **3.2.6. Plan de Manejo Participativo**

Los resultados obtenidos del diagnóstico participativo, permitieron seleccionar aquellos programas de manejo y proyectos que serán más relevantes para organizar las acciones conducentes al cumplimiento de los objetivos del plan de manejo.

#### **3.2.6.1. Propuesta de Programas y Proyectos**

Las actividades del Plan de Manejo Participativo se organizaron en programas y proyectos, pero el ámbito de generalidad de unos y otros es diverso. Sin embargo, el requisito de vinculación lógica que se intenta cumplir en la presente propuesta, obliga a que exista una estructura pertinente y simétrica entre: objetivos de manejo, los problemas o "áreas críticas" y, consecuentemente, con los programas de manejo que se buscará ejecutar para cumplir con los objetivos.



## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA**

En la caracterización biofísica se tienen datos que fueron recopilados durante todo el proceso de investigación.

##### **4.1.1. Ubicación Geopolítica**

Las comunidades de Pusir y Tumbatú y su territorio se encuentran situados en la Sierra Norte del país dentro del Valle del Chota. Políticamente se encuentra ubicada en la provincia del Carchi, cantón Bolívar, parroquia San Vicente de Pusir (Ver Anexo 1, Mapa de Ubicación).

El territorio perteneciente a las comunidades en estudio tiene como límites: al norte, las comunidades de la Piedra, el Tambo y Yascón; al sur, el río Chota; al este, la loma Pilcacho y la comunidad Juncal; y al oeste, por la quebrada La Florida. El área de estudio tiene una extensión de 1 652.0052 hectáreas. (Ver Anexo 1, Mapa Base).

#### 4.1.2. Climatología

En la estación San Vicente de Pusir se obtuvieron datos meteorológicos registrados desde 1985 hasta 1993 de Humedad relativa media (73.0%), Nubosidad media (37.5%), Velocidad del viento (14.5 Km/h) y Heliofania media (51.5%). Además se consiguieron datos de máximas y mínimas que se describen en el Cuadro 4.1.

**Cuadro 4.1. Datos meteorológicos de la estación San Vicente de Pusir 1985-1993**

Tipo de valor	Humedad relativa (%)	Nubosidad (%)	Velocidad del viento (Km/h)	Heliofania (%)
Media	73.0	37.5	14.5	51.5
Máxima	84.6	44.2	16.2	53.3
Mínima	66.3	32.5	12.9	49.6

Fuente: Proyecto INEHRI- ORSTOM

Los datos de precipitación y temperatura correspondientes al período 1999-2008 se muestran en el Anexo 3, Cuadro 7. Encontrándose dos periodos secos; el primero, de enero a marzo; y el segundo, de junio a noviembre (Ver Cuadro 4.2.).

**Cuadro 4.2. Datos de Precipitación y Temperatura**

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nº de días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Const.	5	4.52	5	4.84	5	4.84	5	5	4.84	5	4.84	5
T <sup>bio</sup>	19.1	19.1	19.3	20.2	19.7	20.1	19.5	20.4	20.7	20	20.1	19.6
ETP/ mes	95.5	86.33	96.5	97.77	98.5	97.2	97.5	102	100.2	100	97.28	98
Px	31.1	42.3	40.6	62.3	87.7	23	5.7	7.7	25.7	34.1	43.2	87.2
½ ETP	47.75	43.16	48.25	48.88	49.25	48.6	48.75	51	50.1	50	48.64	49
	S	S	S			S	S	S	S	S	S	

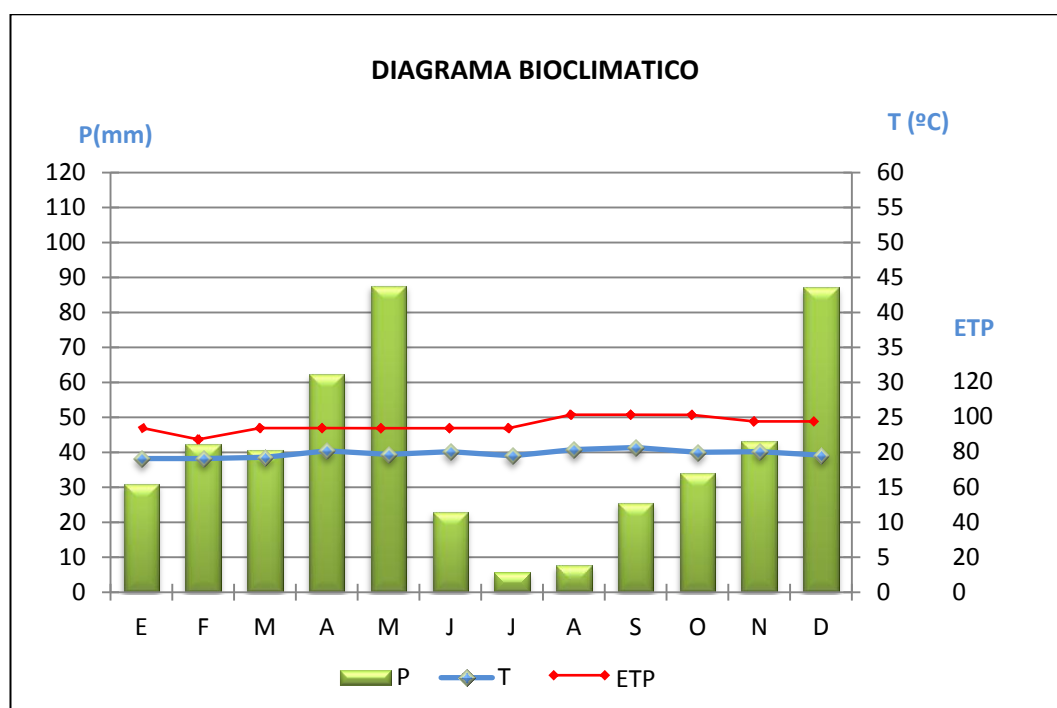
Fuente: INAMHI

Elaboración: Propia



#### 4.1.2.1. Diagrama bioclimático

Con la construcción del diagrama bioclimático se pudo distinguir el comportamiento entre las variables precipitación (P), temperatura (T) y la evapotranspiración potencial (ETP), obtenidas matemáticamente (Ver Gráfico 4.1).



**Gráfico 4.1. Diagrama Bioclimático de la estación San Vicente de Pusir del Periodo 1999-2008**

De los datos obtenidos del análisis de la precipitación, la temperatura y del diagrama bioclimático, se distinguieron durante el año dos picos de precipitación correspondientes a los meses de mayo, con un promedio de precipitación de 87.7 mm y diciembre con 87.2 mm de promedio. Los meses de menor precipitación promedio son los meses de julio con 5.7 mm y agosto con 7.7 mm. Los meses ecológicamente secos llegan a nueve en el año.

#### 4.1.2.2. Tipos de Bioclima

Los bioclimas del área de estudio que se encontraron mediante el cruce de isotermas e isoyetas anuales fueron (Ver Anexo 1, Mapa Bioclimático):

- Semi-árido Semicálido (sa-SC), que corresponde a las áreas donde se encontró una precipitación de 475 a 500 mm y una temperatura de 17 a 21 °C. En este tipo de bioclima se encontraron 1 636.1 hectáreas que representan el 99.03% del área de estudio.
- Sub-húmedo Semicálido (sh-SC), aquí se encontraron áreas con una precipitación que va de 500 a 525 mm y una temperatura de 18 a 20 °C. En este tipo de bioclima se encontraron 15.9052 hectáreas que representan el 0.97 % del área de estudio.

#### 4.1.3. Recurso Hídrico

El recurso hídrico que abastece a las comunidades de Pusir y Tumbatú, para riego y uso doméstico proviene del Proyecto de Riego Ambuquí (margen derecho). Este es captado en el río Caldera con un caudal de origen de 1.4 m<sup>3</sup>/s, transportado por 14.4 Km de canal abierto, 10 Km de túnel y un sifón de 0.8 Km. El uso de este recurso es indispensable para el desarrollo de las actividades agrícolas, ya que casi la totalidad de agua es usada para el riego abasteciendo a un total de 357 usuarios.

#### 4.1.4. Pendiente

La pendiente se clasificó de acuerdo a seis rangos que describen al relieve desde el plano hasta el escarpado; para esto se utilizó la cobertura de curvas de nivel del IGM a un intervalo de 20 m, dando como resultado el Mapa de Pendientes (Ver Anexo 1). Las pendientes que de acuerdo al mapa cubren una mayor extensión dentro del área de estudio son el que va de plano a casi plano con 442.3994 ha, el

que va de ligera a moderadamente ondulado con 383.5041 ha y el fuertemente ondulado con 349.2021 ha; y, las que cubren una menor extensión que son el escarpado con 138.5001 ha y el ondulado con 117.8002 ha (Ver Cuadro 4.3.).

**Cuadro 4.3. Clasificación de la pendiente y relieve**

<b>RANGO</b>	<b>%</b>	<b>RELIEVE</b>	<b>ÁREA (ha)</b>
1	0-5	Plano a casi plano	442.3994
2	5-12	Ligera a moderadamente ondulado	383.5041
3	12-25	Ondulado	117.8002
4	25-50	Fuertemente ondulado	349.2021
5	50-70	Escarpado	138.5001
6	>70	Fuertemente escarpado	220.5993
<b>TOTAL</b>			<b>1 652.0052</b>

#### 4.1.5. Recurso Suelo

Los suelos en el área de estudio se formaron a partir de materiales sedimentarios de origen volcánico. La topografía irregular ha originado zonas con pendientes pronunciadas al pie de las colinas y junto a las quebradas que cuentan con suelos fuertemente erosionados con bastante pedregosidad y una profundidad que va de suelos superficiales a moderadamente profundos (Ver Cuadro 4.4. y Anexo 1, Mapa de Tipos de Suelos)

**Cuadro 4.4. Profundidad de los Tipos de Suelo**

<b>PROF. (cm)</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPOS DE SUELO</b>
0-30	Suelos Superficiales	C, Cb, Te.
30-60	Poco profundos	Cn, Jsr
60-90	Moderadamente profundos	Cm, Jpr

Fuente: SEPSA, 1991

Elaboración: Propia

También existe una zona plana localizadas al pie del río Chota. Los suelos de esta zona son más fértiles, menos pedregosos y con una profundidad efectiva que puede llegar a 1.80 metros. Las texturas de suelo predominantes son arenoso y franco arenoso con un contenido medio de arcillas del 8% por lo cual la capacidad de retención del agua es relativamente baja. Son suelos pobres en nitrógeno, materia orgánica y fósforo; pero tienen alta disponibilidad de potasio y calcio. En la zona plana a los lados del río chota existe problemas de salinidad y sodicidad.

#### **4.1.5.1. Zonas de Vida**

Para las determinación de las zonas de vida se utilizaron datos de precipitación (P) y temperatura (T), estos sirvieron para trazar las isotermas e isoyetas que atraviesan el área de estudio (Ver Anexo 1, Mapa de Isotermas e Isoyetas).

Se localizaron dos Zonas de Vida Monte Espinoso Premontano (mePM) y Bosque Seco Premontano (bsPM), y una Zona de Transición Monte Espinoso Premontano con Bosque Seco Premontano (mePM-bsPM); estas se pueden observar gráficamente en el Anexo 1, Mapa de Zonas de Vida.

#### **4.1.5.2. Uso Actual del Suelo**

El uso actual del área de estudio se determinó mediante la edición de polígonos de uso y cobertura vegetal usando la imagen satelital Quick-Bird del año 2007, donde se encontró tres zonas bien diferenciadas: la primera, con pendientes fuertes y Vegetación Natural (Vn) con 1 080.2952 ha; la segunda, donde se encuentran los Asentamientos Humanos (Ah) con 29.5045 ha, los Cultivos Frutales (Cf), Cultivos Perennes (Cp) y los Cultivos de Ciclo Corto (Cc) que juntos como Tierras Agrícolas suman 525.6874 ha; y la última, ubicada cerca del río donde se encuentran las áreas Sin Vegetación con 12.8322 ha y los Cuerpos de Agua (Ca) que son los tramos de río dentro del área de estudio con 3.6859 ha (Ver Cuadro 4.5. y Anexo 1, Mapa de Uso Actual del Suelo).

**Cuadro 4.5. Uso actual del Suelo**

<b>USO DEL SUELO</b>	<b>SÍMBOLO</b>	<b>ÁREA (ha)</b>
Asentamientos Humanos	Ah	29.5045
Cuerpos de Agua	Ca	3.6859
Vegetación Natural	Vn	1 080.2952
Cultivos Frutales	Cf	16.9297
Cultivos Perennes	Cp	176.9546
Cultivos de Ciclo Corto	Cc	331.8031
Sin Vegetación	SV	12.8322
	<b>TOTAL</b>	<b>1 652.0052</b>

**4.1.5.3. Uso Potencial del Suelo**

El uso potencial del suelo se determinó mediante la utilización de la publicación “Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras” (SEPSA, 1991), que sirvió para agrupar las tierras que presentaron condiciones similares en el grado relativo de limitaciones y riesgos para su uso en forma sostenible (Ver Anexo 1, Mapa de Uso Potencial del Suelo). Distinguiéndose dentro del área de estudio las clases V, VI, VII y VIII (Ver Cuadro 4.6.).

**Cuadro 4.6. Clases de capacidad de Uso Potencial del Suelo**

<b>CLASE</b>	<b>USO POTENCIAL</b>	<b>ÁREA (ha)</b>
V	Cultivos permanentes o semipermanentes	135.7896
VI	Cultivos permanentes	895.7346
VII	Manejo de vegetación natural	93.7958
VIII	Conservación de los recursos naturales	526.6852
	<b>TOTAL</b>	<b>1 652.0052</b>

#### 4.1.5.4. Riesgos de Erosión

Se determinó por medio de la observación directa los procesos erosivos que se desarrollaban dentro del área de estudio, lo que permitió desarrollar una matriz de calificación (Ver Anexo 5, Matriz 1) que mediante la interacción de la pendiente y cobertura vegetal del año 2007, sirvió para clasificar el nivel de riesgo de erosión y elaborar el respectivo Mapa. (Ver Cuadro 4.7. y Anexo 1, Mapa de Riesgos de Erosión).

**Cuadro 4.7. Niveles de Riesgo de Erosión**

<b>RIESGO</b>	<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>ÁREA (ha)</b>
Cuerpos de Agua	Ca	8.1629
Insignificante	R1	121.8981
Bajo	R2	431.5961
Medio	R3	578.3229
Alto	R4	484.7236
Muy Alto	R5	27.3016
	<b>TOTAL</b>	<b>1 652.0052</b>

#### 4.1.5.5. Conflictos de Uso

Los conflictos por uso del suelo se definen como la magnitud de la diferencia existente entre el uso potencial del suelo y las exigencias del uso actual del mismo, tales diferencias se definen como conflictos. Para establecer niveles o grados de conflicto se comparó el mapa de uso actual con el de uso potencial y se elaboró una matriz de calificación (Ver Anexo 5, Matriz 2).

De dicha comparación resultaron cuatro situaciones: Áreas donde no se puede aplicar la clasificación, como centros poblados, cuerpos de agua y tierras ubicadas cerca del río con un grave riesgo de ser arrastradas. La sobre-utilización cuando las exigencias del uso actual son mayores que uso potencial del suelo. La sub-

utilización del suelo cuando las exigencias del uso actual existente son menores que el uso potencial del suelo, dadas las características de éste.

El uso adecuado del suelo cuando las exigencias del uso potencial y el uso actual son coincidentes (Ver Cuadro 4.8.).

**Cuadro 4.8. Conflictos de Uso del Suelo**

CONFLICTO DE USO	SIMBOLOGÍA	ÁREA (ha)
No Aplica	NA	51.6262
Sobre-utilización	SO	333.4591
Sub-utilización	SU	482.1072
Uso Adecuado	UA	784.8127
	<b>TOTAL</b>	<b>1 652.0052</b>

#### 4.1.6. Recurso Flora

En el área de estudio se encontró un número significativo de especies vegetales, que se presentan en el inventario florístico. Se registró un número total de 56 especies distribuidas en 24 familias recolectadas en la realización de los cinco transectos realizados para el inventario florístico (Ver Anexo 3, Cuadro 1 y Anexo 11, Fotografías 9, 10, 11).

##### 4.1.6.1. Especies abundantes

Las especies más abundantes que se encontraron dentro del área de estudio fueron el espino (*Acacia macracanta*), Guarango (*Caesalpinia spinosa*), penca azulada (*Agave americana*), penca verde (*Furcraea andina*), mosquera (*Crotton wagnerii*), sábila (*Aloe vera*) y tuna roja (*Opuntia ficus-carica*).

Las especies presentes en cada uno de los sitios de muestreo se presentan en el Anexo 3, Cuadro 2.

#### **4.1.7. Recurso Fauna**

La caracterización de la fauna se realizó mediante la observación directa por medio de recorridos y entrevistas a los pobladores de las comunidades para incluir especies difíciles de observar, esto se realizó con la utilización de fotografías y la literatura especializada.

Luego de realizar la identificación se elaboraron los respectivos listados de la fauna silvestre existente en el área de estudio (Ver Anexo 3, Cuadros 3,4 y 5).

### **4.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA**

Esta fase del diagnóstico, se realizó mediante la aplicación de una encuesta familiar a una muestra representativa de las comunidades de Pusir y Tumbatú, así como la obtención de información en reuniones realizadas con los líderes de las comunidades, actividades que permitieron identificar la organización socioeconómica y determinar la calidad vida de los pobladores de las comunidades en estudio (Ver Anexo 11, Fotografías 6, 7, 8 y 16).

#### **4.2.1. Demografía**

La población total de la parroquia San Vicente de Pusir según el dato del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE, 2008) es de 1 935 habitantes y la sumatoria de las comunidades de Pusir y Tumbatú es de 1 050 habitantes que representa el 54.26% de la población total de la parroquia.

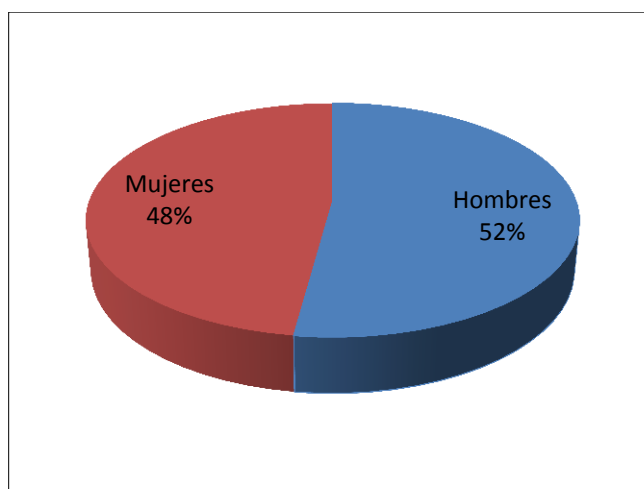
En el área de estudio la población está concentrada en dos comunidades integrada por individuos casi en su totalidad afroecuatorianos. Se registró que existe una media de 5 habitantes por familia y que la comunidad de Pusir tiene una población mayor que la comunidad de Tumbatú (Ver Cuadro 4.9.).



**Cuadro 4.9. Número de familias y población de las comunidades de Pusir y Tumbatú**

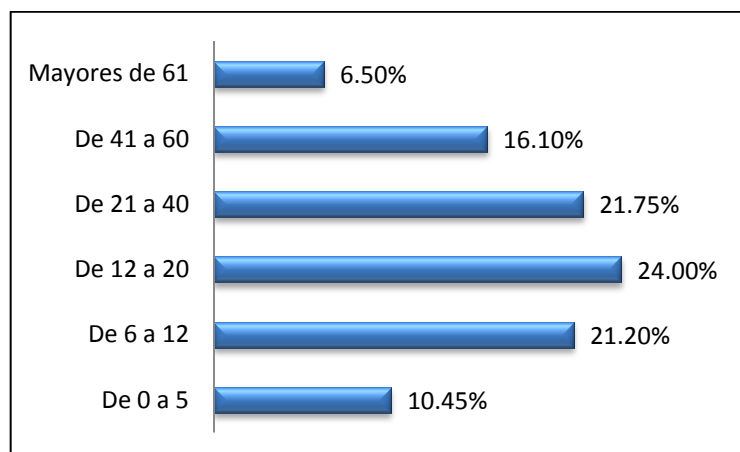
COMUNIDAD	Nº DE FAMILIAS	TOTAL HABITANTES
Pusir	135	675
Tumbatú	85	425

La composición familiar de la población es 52% hombres y 48% mujeres (Ver Gráfico 4.2.).



**Gráfico 4.2. Sexo de la población de las comunidades de Pusir y Tumbatú**

Las edades de los miembros de las familias menores de 20 años es de 55.65%, sumado a los miembros de 21 a 40 años dan un total de 77.4% por lo que se considera una población joven (Ver Gráfico 4.3.).



**Gráfico 4.3. Edad de los miembros de la familia**

#### 4.2.2. Empleo

Según datos obtenidos la principal ocupación es la agricultura, que en muchos de los casos no genera ganancias y cubre escasamente las necesidades básicas de las familias; además, a esta actividad se encuentra ligado el trabajo familiar ya que todos los miembros ayudan en las labores agrícolas sin percibir una remuneración económica. El nivel de ingresos y egresos como consecuencia es muy bajo y en muchos casos no están relacionados con trabajos agrícolas y más bien provienen de actividades o trabajos fuera de las comunidades.

Las principales ocupaciones o empleos efectuados por los habitantes de las comunidades que se encuentran dentro del área de estudio son la agricultura y el comercio, y en menor cantidad son empleados dentro de distintas actividades como empleados públicos, choferes, deportistas y la artesanía.

En la agricultura el dueño percibe un ingreso cada ciclo de siembra por la ganancia de la comercialización del producto más no por su trabajo y el peón que trabaja un entre dos a cuatro días semanales recibe una remuneración económica que se llama jornal con un valor de 7 dólares que en el mejor de los casos llega a 10 dólares, razón por la cual la agricultura no es una actividad que genere ingresos suficientes para la subsistencia de las familias.

#### 4.2.2.1. Sustento económico

El sustento económico dentro de los hogares generalmente es dado por el padre, la madre y en muchos casos por los dos, lo que significa que el trabajo se distribuye y que las mujeres aportan económicamente para el sustento de sus familias (Ver Gráfico 4.4.).

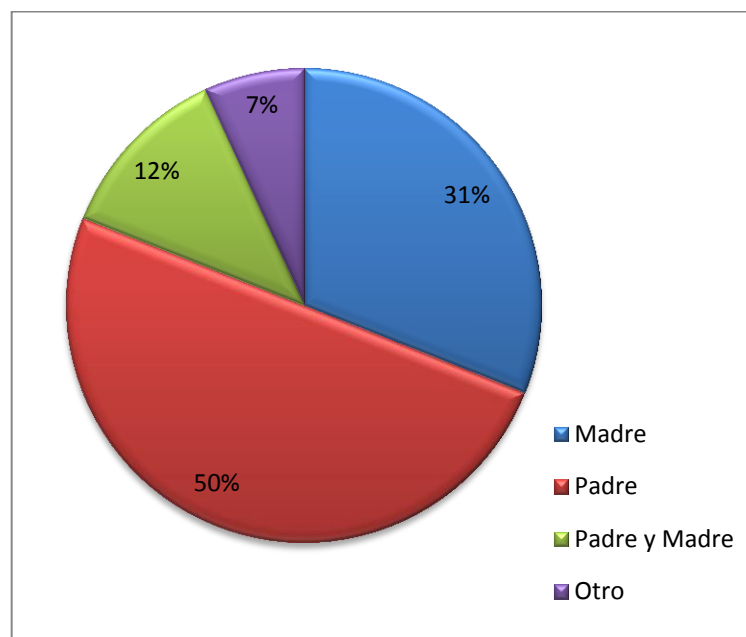
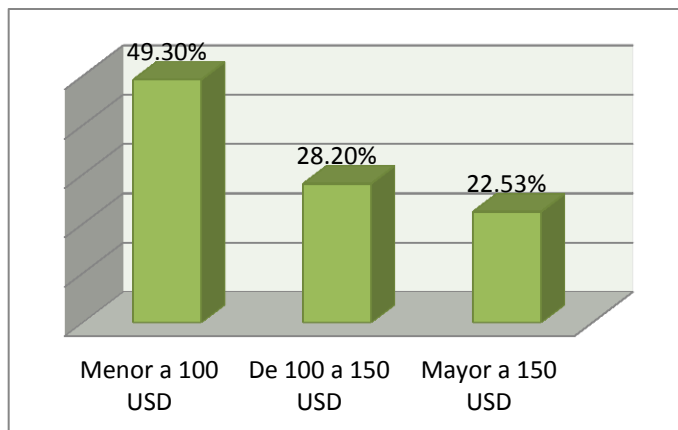


Gráfico 4.4. Responsabilidad del sustento económico

#### 4.2.2.2. Ingresos

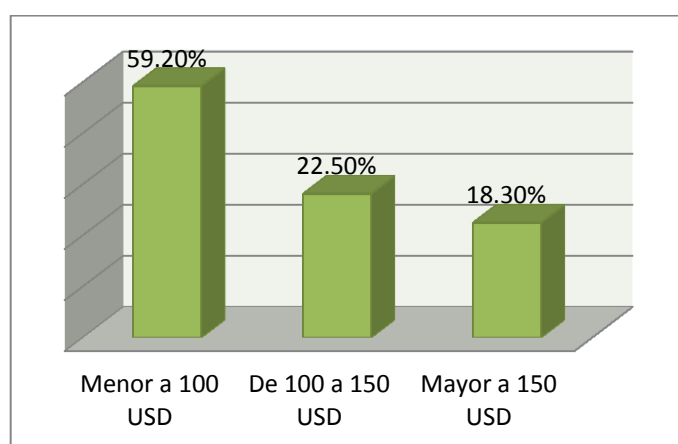
El nivel de ingresos de la población de las comunidades es muy bajo ya que el 49.3% sobreviven con ingresos menores a cien dólares, el 28.2% tienen ingresos entre cien y ciento cincuenta dólares y tan sólo el 22.5% tienen ingresos superiores a los 150 dólares. (Ver Gráfico 4.5.).



**Gráfico 4.5. Ingresos Mensuales**

#### 4.2.2.3. Egresos

Al igual que los ingresos, el nivel de egresos es bajo ya que la mayoría de productos alimenticios se obtienen de sus tierras o huertas; el dinero que generan por la venta de sus productos o su trabajo lo utilizan para comprar los bienes que no se encuentran en su comunidad y para pagar servicios como transporte y servicios básicos. El 59.2% tiene egresos menores a 100 dólares, un 22.5% de entre 100 y 150 dólares y un 18.3% con egresos mayores a 150 dólares (Ver Gráfico 4.6.).



**Gráfico 4.6. Egresos Mensuales**

### 4.2.3. Migración

La migración es un factor clave en el desarrollo de las dos comunidades debido a la falta de empleo, situación que les obliga a los jóvenes a migrar hacia las ciudades en busca de trabajos mejor remunerados como: en plantaciones florícolas y empleos en las ciudades, especialmente en trabajos domésticos y como empleados públicos.

Los principales destinos laborales son las plantaciones florícolas de Tabacundo, El Quinche y La Victoria de Salinas, para desarrollar otro tipo de empleo, son Ibarra y Bolívar.

### 4.2.4. Infraestructura y Servicios Básicos

Los dos centros poblados se encuentran en lugares bien definidos, existiendo en cada comunidad un área destinada para la vivienda y otra para las actividades agrícolas. Ello permite la concentración de la infraestructura y los servicios básicos con los que cuenta cada comunidad.

#### 4.2.4.1. Servicio de Transporte

El servicio de transporte se lo realiza mediante la utilización de camionetas, aunque existe el ingreso de buses de servicio público de la cooperativa Valle del Chota en turnos especiales (Ver Cuadro 4.10.).

**Cuadro 4.10. Frecuencias de transporte**

<b>COOPERATIVA</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Valle del Chota	Ibarra - El Tambo
Valle del Chota	Ibarra – Pusir

Fuente: Cooperativa de Transporte Valle del Chota

#### **4.2.4.2. Electricidad**

Las dos comunidades cuentan con el servicio de luz eléctrica y alumbrado público a través del Sistema Interconectado.

#### **4.2.4.3. Alcantarillado**

El alcantarillado en las dos comunidades es un proyecto nuevo que se incorpora a la red de servicios básicos para aportar al bienestar social y a la salud de Pusir y Tumbatú. En la comunidad de Pusir es prácticamente nuevo y se encuentra en funcionamiento, en cambio en la comunidad de Tumbatú es un proyecto en fase de construcción.

#### **4.2.4.4. Agua**

El agua que abastece a las dos comunidades es entubada y proviene de canales de riego; por lo que, los habitantes de las comunidades la usan para lavar ropa y utensilios de cocina. El agua para cocinar y beber proviene de la ciudad de Bolívar, esta es surtida mediante un tanquero que periódicamente visita los dos poblados.

Mediante la realización de un análisis de agua proveniente del canal de riego que reciben las dos comunidades (Ver Anexo 6 y Anexo 11, Fotografía 16); y, la comparación de los resultados con los estándares técnicos de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua, del Ecuador y la Norma técnica ecuatoriana para el agua potable, del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) se obtuvo los siguientes resultados:

La existencia de sustancias orgánicas no biodegradables debido a el valor elevado de la demanda química de oxígeno (DQO), cuyo valor puede provenir de pesticidas, residuos de desinfectantes y subproductos de desinfección; y, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) fuera de los estándares para el consumo

humano. Además se registro otros parámetros que superan los estándares técnicos, por lo que el agua del canal que sirve a las comunidades de Pusir y Tumbatú no es apta para el uso y consumo humano (Ver Cuadro 4.11.).

**Cuadro 4.11. Cumplimiento de los estándares técnicos de calidad de los Parámetros físico químicos del agua entubada de las comunidades de Pusir y Tumbatú**

Parámetro	Unid.	Estándar Técnico	Resultados		Cumplimiento	
			Pusir	Tumbatú	Pusir	Tumbatú
DBO <sub>5</sub>	mg/l	2	10	15	No	No
DQO	mg/l	10	316.8	396	No	No
Fosforo	mg/l	0.1	1.924	1.912	No	No
Nitratos	mg/l	10	2,3	1.3	No	No
Nitritos	mg/l	0	0.1369	0.1472	No	No
pH	-----	6.8 – 8,5	7.97	8.67	Si	No
Dureza	uS/cm	300	591.26	56.52	No	Si
Sólidos disueltos Tot.	mg/l	1000	236.50	22.61	Si	Si
Turbiedad	NTU	5	1.27	13.7	Si	No
Manganeso	mg/l	0.1	0.000	0.000	Si	Si
Cobre	mg/l	1.0	0.002	0.000	Si	Si
Cromo	mg/l	0.05	0.000	0.000	Si	Si
Cobalto	mg/l	0.2	0.000	0.000	Si	Si
Plomo	mg/l	0.01	0.000	0.000	Si	Si
Cadmio	mg/l	0.003	0.000	0.000	Si	Si
Niquel	mg/l	0.02	0.000	0.000	Si	Si
Coliformes totales	UFC/100m	2	10	50	No	No
Coliformes fecales	UFC/100m	2	3	25	No	No

Fuente: Laboratorio de Uso Múltiple FICAYA

Elaboración: Propia

#### **4.2.4.5. Recolección de basura**

La eliminación de desechos se realiza mediante el recolector de basura de propiedad del Municipio de Bolívar. Este realiza un recorrido por las comunidades los días jueves; aunque existen prácticas inapropiadas de algunas personas que eliminan su basura arrojándola en terrenos, quebrada o incinerándola.

#### **4.2.4.6. Telecomunicaciones**

El acceso a las telecomunicaciones se limita a la existencia de pocas líneas de teléfono convencional que no supera 10 usuarios en cada comunidad. Pero un gran número de personas lo realiza mediante la telefonía celular.

#### **4.2.4.7. Vías de comunicación**

La vía que comunica a las dos comunidades se encuentra en mal estado, ya que presenta sectores con anegamientos de agua y constantes polvaredas en el trayecto. Para ingresar al área de estudio se cuenta con varias entradas, una por el poblado del Chota que se conecta con la comunidad de Tumbatú; otra, cuyo ingreso se encuentra en el sector de Piquiucho y otro por Carpuela que conecta al puente peatonal de Pusir Grande.

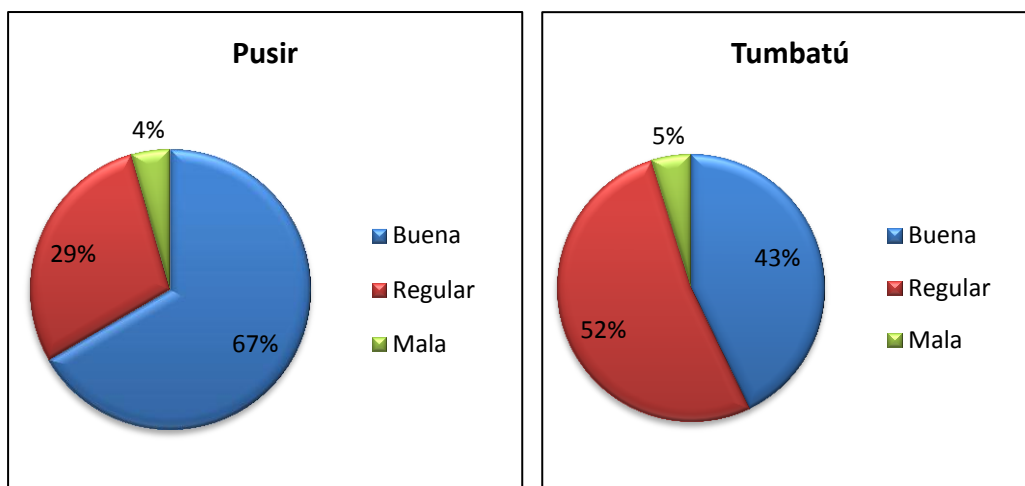
#### **4.2.5. Educación**

La comunidad de Pusir cuenta con un centro de educación inicial “Esmeraldas”, uno de educación primaria: Jardín de Infantes “Galo Plaza Lazo.” y la Red educativa (escuela y colegio) “Pusir Grande”.

En la comunidad de Tumbatú se encuentra el centro de educación inicial “Pequeños Jilgueritos” y el centro de educación primaria (jardín de infantes y escuela) “José María Grijalva”.



La mayor cantidad de las personas estudiaron en las comunidades de origen y consideran a la educación que recibieron así:



**Gráfico 4.7. Calidad de la educación**

#### 4.2.6. Salud

En cada comunidad existe un Subcentro de Salud donde la atención se realiza en el horario de 8:00 a 16:30, mismo que cuenta con los servicios médico y odontológico (Ver Cuadro 4.12.). Cuando se trata de una emergencia las personas son trasladadas hacia la ciudad de Ibarra, debido a la cercanía y a los servicios hospitalarios que se encuentran en dicho lugar.

**Cuadro 4.12. Personal médico y horario de atención de los Subcentros de Salud de Pusir y Tumbatú**

Personal	HORARIO DE ATENCIÓN	
	Tumbatú	Pusir
Medico	Lunes, martes y miércoles	Jueves y viernes
Enfermera	Lunes a viernes	Lunes a viernes
Odontólogo	Martes	Jueves

Fuente: Subcentros de Salud Pusir y Tumbatú

De acuerdo con datos de los Subcentros de Salud de Pusir y Tumbatú las enfermedades más frecuentes se muestran en el Cuadro 4.13.

**Cuadro 4.13. Enfermedades más frecuentes en las comunidades de Pusir y Tumbatú**

TIPO	DESCRIPCIÓN
Infección respiratoria aguda (IRA)	Se define la infección respiratoria aguda como el conjunto de infecciones del aparato respiratorio causadas por microorganismos virales, bacterianos y otros.
Hipertensión Arterial (HTA)	La hipertensión arterial es una condición médica caracterizada por un incremento continuo de las cifras de presión arterial por encima de 135/85 mmHg, que puede causar complicaciones graves y letales si no se trata a tiempo.
Gastritis	La gastritis es una irritación de la mucosa del estómago por exceso de secreción ácida, producto de una mala alimentación, por medicamentos fuertes o por una infección por el <i>Helicobacter pilory</i> .
Lumbalgia	La lumbalgia es un término para el dolor de espalda baja, en la zona lumbar, causado trastornos relacionados con las vértebras lumbares y las estructuras de los tejidos blandos como músculos, ligamentos, nervios y discos intervertebrales.
Diabetes	La diabetes es un desorden del metabolismo, que se produce cuando una persona tiene exceso de azúcar o glucosa en la sangre.
Desnutrición	Es un estado patológico provocado por la falta de ingesta de los diferentes grupos alimenticios o por estados de exceso de gasto metabólico.
Obesidad	Se produce por el almacenando de reservas de energía en el tejido adiposo por malos hábitos alimenticios, estas se incrementan hasta un punto donde está asociado con ciertas condiciones de salud o un incremento de la mortalidad.
Parasitosis	Se produce sucede cuando los parásitos encuentran en una persona huésped las condiciones favorables para su anidamiento, desarrollo, multiplicación y virulencia, de modo que pueda ocasionar una enfermedad.

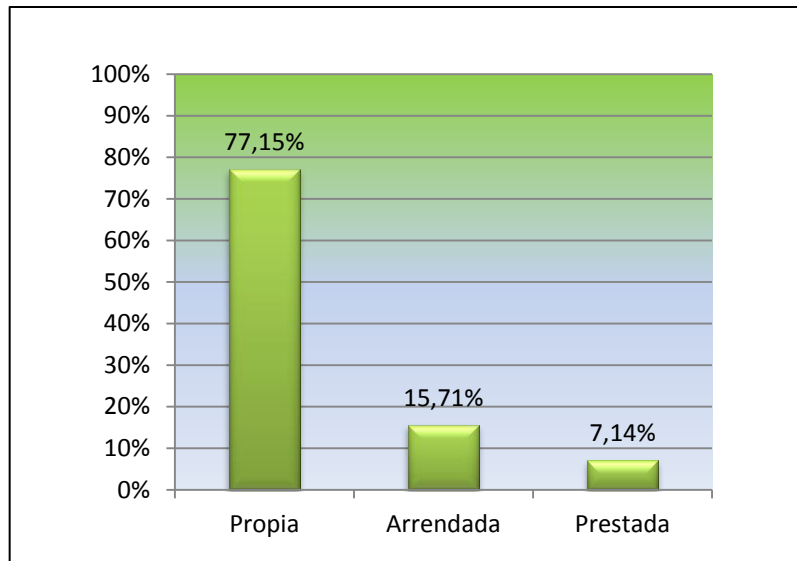
Continua...

<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Enfermedad diarreica aguda (EDA)	Se define como un cambio súbito en el patrón de evacuación intestinal normal de un individuo, caracterizado por aumento en la frecuencia o disminución en la consistencia de las deposiciones.
Infección de vías urinarias (IVU)	Es una enfermedad que afecta las vías urinarias, esta se produce cuando microorganismos, generalmente bacterias ingresan y producen infección.
Dermatomicosis	Es una enfermedad de tipo parasitaria producida precisamente por varios tipos de hongos que afectan la piel, unas y cabello.
Escabiosis	Es una infestación por el ácaro <i>Sarcoptes scabiei var. hominis</i> . Este ectoparásito produce salpullido e irritación en la piel.
Anemia	Es un trastorno frecuente de la sangre que ocurre cuando la cantidad de glóbulos rojos es menor que lo normal, o cuando la concentración de hemoglobina en sangre es baja.
Cefalea Tencional	Conocida también como cefalea muscular es un tipo de cefalea continua, no pulsátil, en la que el paciente refiere habitualmente un dolor que rodea la parte alta de la cabeza.
Neuritis	Es la inflamación de un nervio o de un grupo de nervios, generalmente acompañada de dolor, atrofia muscular y otros fenómenos patológicos.

Fuente: Subcentros de Salud Pusir y Tumbatú

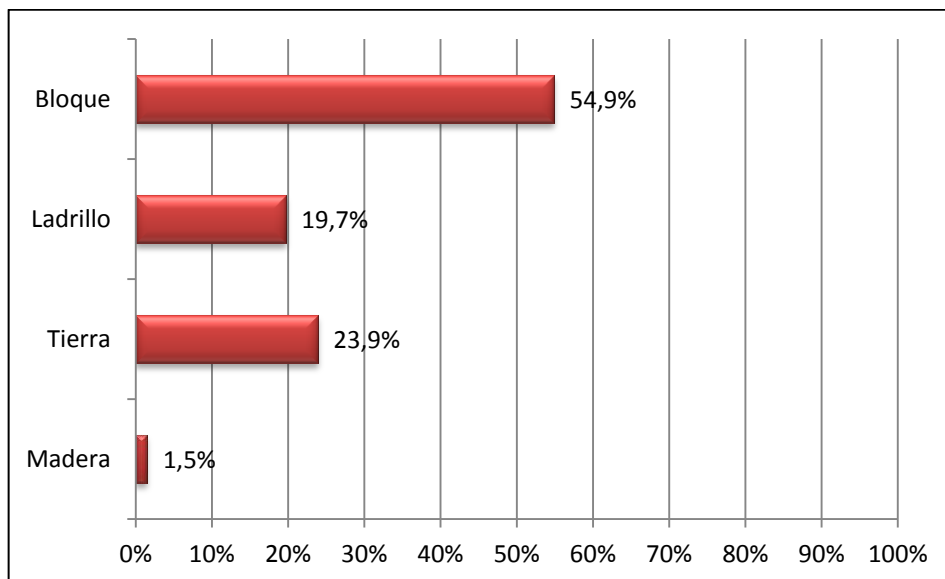
#### 4.2.7. Vivienda

El 77.15% de la población tiene vivienda propia, un 15.71% vivienda arrendada y el 7.14% vivienda prestada (Ver Gráfico 4.8.).



**Gráfico 4.8. Propiedad de las viviendas**

En las dos comunidades la vivienda es de diversos materiales. Las casas hace algunos años se construían de tapias de barro con techos de madera y recubrimiento de teja, pero en los últimos años los materiales han cambiado y se observa que la construcción se realiza con materiales como bloque, ladrillo y lozas de cemento armado (Ver Gráfico 4.9.).

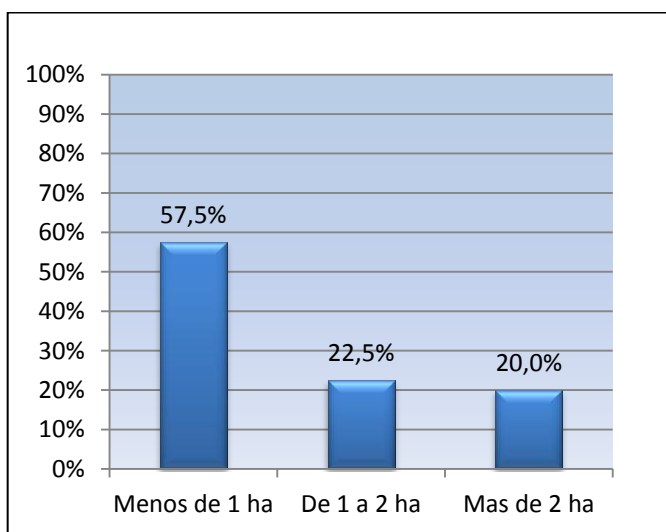


**Gráfico 4.9. Material de construcción de las viviendas**

#### 4.2.8. Distribución y Tenencia de la Tierra

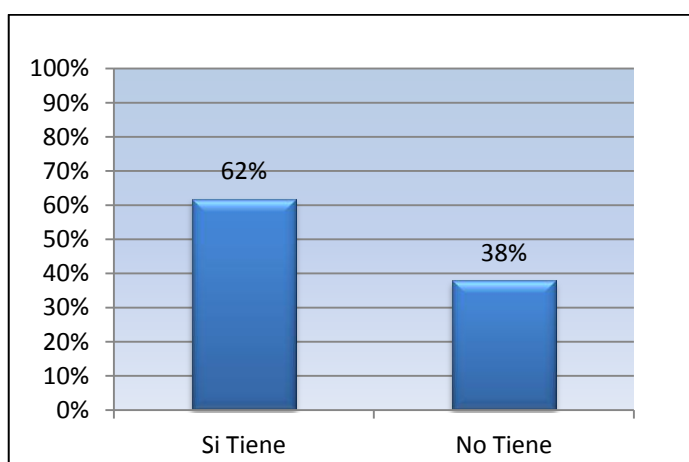
Las comunidades de Pusir y Tumbatú antiguamente pertenecían a haciendas que luego de la reforma agraria promulgada en 1964 fueron repartidas, por lo que la propiedad fue dividida en fincas que están en manos personas ajenas a las comunidades y en pequeños latifundios a los que en la actualidad los pobladores las llaman huertas o fincas.

Las de extensión de cero a una hectárea son huertas pequeñas, las de una a dos hectáreas son huertas medianas y las mayores a dos hectáreas muy pocas en la área de estudio son consideradas huertas grandes. Esto con el agravante de su alto costo por hectárea que fácilmente supera los 10 000 dólares (Ver Gráfico 4.10.).



**Gráfico 4.10. Distribución de la Tierra**

Además de la predominancia del minifundio entre los pobladores de las comunidades también se encontró que el 62% tiene un terreno o huerta como propiedad y el 38% no tiene tierras (Ver Gráfico 4.11.).



**Gráfico 4.11. Tenencia de la Tierra**

#### 4.2.9. Sistema de Producción

El sistema de producción del área de estudio comprende el cultivo de productos tanto para autoconsumo y la venta sean estos tradicionales, así como cultivos promovidos por Instituciones Públicas y ONG's.

##### 4.2.9.1. Principales cultivos

Los productos que se cultivan en mayor cantidad en la zona son el fréjol y la caña de azúcar, luego les siguen el aguacate, el pimiento, el ají, la yuca, el camote y el guandúl. Éstos tienen diferentes destinos sea el autoconsumo o la venta (Ver Cuadro 4.14.).

**Cuadro 4.14. Principales cultivos que se encuentran en las comunidades de Pusir y Tumbatú**

CULTIVO	NOMBRE	DESTINO
Camote	<i>Ipmea batata</i>	Autoconsumo
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Venta
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Autoconsumo y venta
Pimiento	<i>Capsicum frutescens</i>	Venta
Ají	<i>Capsicum sp</i>	Venta
Yuca	<i>Manihot utilisima</i>	Autoconsumo y venta
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Autoconsumo y venta
Guandúl	<i>Cajananus cajan</i>	Autoconsumo

#### **4.2.9.2. Producción ganadera**

La producción ganadera en la zona es limitada, existen fincas avícolas dedicadas a la producción de pollos de engorde. En cambio en las comunidades se cría pollos, cerdos, y chivos para el autoconsumo, ganados como el caballo y el vacuno que en su mayoría se utilizan para la labranza de la tierra.

#### **4.2.9.3. Actividades Productivas Complementarias**

En el área de estudio se desarrollan actividades productivas complementarias como la recolección de churos o caracoles (*Drimaeus pelasites*) y la comercialización de carbón elaborado del espino (*Acacia macracanta*). A la recolección de churos se dedican las mujeres y niños de las familias con menos recursos económicos. La unidad de comercialización es el almud que equivale al volumen de cuatro galones. La recolección se realiza mediante caminatas por lugares con vegetación arbustiva y herbácea, en donde estos caracoles habitan. Su costo varía entre los quince y veinte dólares.

La elaboración de carbón vegetal es una actividad que la realizan muchas personas debido a la escasez de trabajo. La leña se obtiene tumbando los árboles de espino y cortándolos en trozos más pequeños, estos se colocan dentro de un hueco o zanja y se cubre con tierra, esto simula un horno que quema la leña parcialmente y la convierte en carbón. Esta actividad consume los remanentes de bosque colindantes con caminos, fincas y quebradas que desaparecen lentamente (Ver Anexo 11, Fotografías 18 y 19).

#### **4.2.10. Organizaciones Sociales**

Se encontraron organizaciones locales que buscan promover y gestionar el desarrollo en áreas relacionadas a los ámbitos deportivo, económico, religioso, productivo y al uso y aprovechamiento del agua (Ver Cuadro 4.15.).

**Cuadro 4.15. Organizaciones sociales más importantes de Pusir y Tumbatú**

<b>ORGANIZACIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>COMUNIDAD</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Club “Pueblo social y valioso”	Productivo Económico Deportivo	Pusir	Desarrollo social de los jóvenes
Asociación de Productores	Productivo	Pusir	Comercializar los productos de forma asociada
Junta de Agua de consumo humano de Pusir	Uso y Aprovechamiento del Agua	Pusir	Gestión de las obras de agua de consumo humano.
Junta de Regantes de Pusir Grande	Uso y Aprovechamiento del Agua	Pusir	Gestión y mantenimiento del canal.
CIAL, Tumbatú	Productivo	Tumbatú	Fortalecimiento organizacional y asistencia técnica.
Medallitas Milagrosas	Productivo Económico	Tumbatú	Asistencia en la poscosecha de granos y búsqueda de mercado.
Grupo Caprino “Alianza para el progreso”	Productivo	Tumbatú	Crianza de ganado caprino para la producción de leche.
Club de Mujeres “Jasmin”	Deportivo Social	Tumbatú	Desarrollo social y organización de fiestas.
Grupo Católico de Santo Varones	Religioso Social	Tumbatú	Fortalecimiento de fiestas y tradiciones católicas
Junta de Agua de consumo humano de Tumbatú	Uso y Aprovechamiento del Agua	Tumbatú	Gestión de las obras de agua de consumo humano.
Junta de Regantes de Tumbatú	Uso y Aprovechamiento del Agua	Tumbatú	Gestión y mantenimiento del canal.



#### 4.2.11. Contextualización Histórica

En el Valle del Chota, la presencia de los descendientes de africanos fue mucho más importante que en cualquier otra parte del Ecuador, luego de Esmeraldas. En el período de la transición de las plantaciones de algodón a las haciendas azucareras se dan importantes introducciones de esclavos a esta fértil región del norte ecuatoriano.

A finales del siglo XVI el área sería centro de desarrollo de haciendas cañeras. Las órdenes religiosas de los Jesuitas y los Dominicos acumularon grandes extensiones en el valle manejando complejos cañeros.

Durante el siglo XVII, luego de la disminución de la población indígena con los sistemas de explotación de la mita y la encomienda, los Jesuitas buscan importar esclavos en gran cantidad, la cual fue tan intensa, que según cálculos hechos en 1780, 13 años luego de la expulsión de los jesuitas del Ecuador, en esta región habían al menos de 2 615 esclavos de todas las edades.

Esta situación comenzó a disminuir luego de la libertad de vientres decretada en 1821 por el Congreso de la Gran Colombia, siendo abolido totalmente el sistema en 1851. Luego de abolido el sistema esclavista, el liberto queda sin tierra y sin alternativa distinta que continuar al servicio de su antiguo amo y dueño de las haciendas, quien les empleaba como peones con salarios de miseria y les arrendaba porciones de tierras a cambio de varios días de jornal completamente gratis.

La dependencia de la hacienda seguía siendo importante en base a la cual se podía acceder al agua, leña, utilizar caminos y senderos. Dándose en las haciendas dos lógicas productivas; una articulada tempranamente al mercado de la hacienda cañera; y otra la producción de los huasipungos llamados huertas en los que la producción se diversificaba en cultivos de yuca, frejol, guadúl y plátano. Hacia la década de los 50 existían tres tipos de explotaciones, inmensos latifundios como

el de San Vicente de Pusir; haciendas medias en vías de modernización; y, pequeños huasipungos marginados en las zonas secas.

Hacia la década de los 70 se sucedieron transformaciones en el valle y los campesinos se conectaron con el capital industrial a través de la producción cañera en el ingenio Tababuela creado en la zona. En las tierras del estado, este asumió la misión de convertir la hacienda en una entidad productiva a través de la organización de fincas familiares en los que el patrón de cultivo cambia y pasa del monocultivo de caña de azúcar a la producción de cultivos de ciclo corto como el tomate, pimiento, ají y fréjol.

### **4.3. PARTICIPACIÓN COMUNITARIA**

La participación comunitaria fue un factor importante dentro de la investigación ya que permitió recolectar información precisa para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

#### **4.3.1. Diseño de Talleres**

La recolección de datos para la elaboración del diagnóstico y la revisión de la información colectada; se hizo por medio de encuestas, entrevistas y la organizaron de dos talleres cuyo desarrollo se describe a continuación:

##### **4.3.1.1. Taller de Presentación y Caracterización**

Un primer taller de diagnóstico participativo en el que participaron los líderes comunitarios y todas las personas interesadas, se realizó el 14 de febrero del 2009 en la comunidad de Pusir y, el 21 de febrero del 2009 en la comunidad de Tumbatú, (Ver Anexo 7 y Anexo 11, Fotografías 6, 7 y 8).

En este primer acercamiento se realizaron las siguientes actividades:

- Se realizó una presentación del proyecto hacia la comunidad y la realización del mapeo comunitario, tratando de identificar sus expectativas frente al proyecto de tesis.
- Se puso reglas a la participación de las personas que asistieron al taller y luego se permitió la realización de una ronda de preguntas para despejar las inquietudes que tuvieron estos sobre la elaboración del proyecto de tesis.
- A continuación se dividió a las personas en grupos, cada grupo recibió el material didáctico necesario para el desarrollo del mapeo participativo; en el desarrollo de esta actividad se siguieron ordenes que permitieron el desarrollo continuo y concentrado de los asistentes.
- Cuando se terminó el mapeo participativo se expuso por parte de un representante de cada grupo el contenido de su trabajo y la identificación de los problemas ambientales que presenta su comunidad (Ver Anexo 8).
- Luego de esta actividad, se permitió a los asistentes expresar las inquietudes existentes sobre todos los aspectos y problemas encontrados por medio del mapeo comunitario.
- Una vez terminado el diálogo y discusión de los mapas de las comunidades, se pidió a los asistentes al taller escribir las posibles soluciones que ellos encuentran a los problemas ambientales que de su respectiva comunidad.
- Finalmente se realizó una síntesis de la experiencia y se clausuró el taller.

#### 4.3.1.2. Taller de Revisión del Componente Humano y Socioeconómico

Luego de realizado el Componente Humano y Socioeconómico mediante la información obtenida de los actores clave, entrevistas dirigidas y la encuesta familiar, se desarrolló un taller que permitió verificar y corregir los datos de este componente (Ver Anexo 11, Fotografías 20 y 21 ).

Este taller fue dirigido a los líderes de las comunidades y se realizaron las siguientes actividades:

- Se realizó una presentación de la información obtenida en el Componente Humano y Socioeconómico.
- Luego se permitió la intervención de los asistentes al taller mediante participaciones cortas, en cada una de estas se aportó con correcciones a datos imprecisos y la validación de la información obtenida de la encuesta familiar.
- Una vez terminadas las intervenciones se pidió a los asistentes identificar cuáles son las posibles soluciones que ellos encuentran a los aspectos negativos encontrados en la información presentada durante el taller.
- Luego de terminadas estas actividades y la realización de una síntesis de lo tratado, se clausuró el taller.

### **4.3.2. Diagnóstico Participativo (DP)**

El diagnóstico participativo se utilizó como una herramienta que permitió que los habitantes de las comunidades de Pusir y Tumbatú transmitan al investigador el conocimiento de su entorno y el grado de conciencia de los problemas ambientales que los afectan.

#### **4.3.2.1. Elaboración de los mapas de las comunidades**

Se realizó con el propósito de obtener gráficamente la idea que los habitantes de las comunidades tienen de su espacio físico natural y de sus recursos naturales.

El diseño del mapa se inició con la ubicación del centro poblado de la comunidad e indicando donde se encuentra la infraestructura como: Iglesia, parque principal, canchas deportivas, Subcentro de salud, Colegio y Escuela. Luego de esto se pidió que se indique donde se encuentran los caminos y hacia donde se dirigen; así como, la ubicación de ríos y quebradas (Ver Anexo 11, Fotografías 6, 7 y 8).

Además, para obtener información sobre el estado ambiental de la zona se pidió a los asistentes al taller que se ubique donde se puede encontrar la vegetación en estado natural y los problemas ambientales que ellos consideren afectan a la comunidad (Ver Anexo 8).

#### **4.3.2.2. Identificación de los Problemas Ambientales y Socioeconómicos**

Los pobladores de las comunidades de Pusir y Tumbatú identificaron aspectos que desde su punto de vista constituyen problemas ambientales que afectan a los recursos naturales y a su calidad de vida (Ver Cuadro 4.16. y Anexo 11, Fotografías 12-15)

**Cuadro 4.16. Problemas Ambientales en las comunidades de Pusir y Tumbatú**

<b>RECURSO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CAUSAS</b>
Agua	Se produce debido a diferentes actividades que se desarrollan en el recorrido del proyecto de Riego Ambuquí que proporciona agua de riego y de consumo humano a las comunidades de Pusir y Tumbatú.	Presencia de lavanderías en el canal Incorporación de aguas servidas Basura Actividades Agrícolas
Suelo	Se presenta debido a la necesidad de producción de los comuneros, prácticas agrícolas inapropiadas y la presión que se ejerce en actividades complementarias.	Erosión Remoción de la vegetación Cultivo en laderas Quemas Pérdida de fertilidad
Flora	La vegetación de la zona presenta serios problemas debido a actividades que impiden su desarrollo y la mala utilización.	Pérdida de vegetación natural. Deforestación. Quema y corte de la vegetación nativa Sobrepastoreo
Fauna	Las alteraciones en la vegetación natural y las actividades agrícolas promueven la desaparición de fauna dentro del área de estudio.	Disminución del Hábitat. Caza. Eliminación de bosques y matorrales. Aplicación de productos agrícolas dañinos.
Paisaje	Las distintas alteraciones ambientales deterioran la percepción sensorial de los habitantes de las comunidades y los visitantes sobre la calidad del paisaje.	Pérdida de los atractivos naturales. Desorden dentro de las comunidades. Presencia de basura. Disposición de desechos agrícolas.
Socioeconómico	La falta de organización dentro de las comunidades deterioran la calidad de vida y ambiental dentro del área de estudio.	Se actúa separadamente Falta de educación ambiental Falta de capacitación

#### 4.4. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Todas las actividades desarrolladas por el hombre provocan impactos que pueden ser positivos o negativos por lo que la valoración de impactos apunta a discriminar entre los distintos factores ambientales en función de sus consecuencias sobre la calidad ambiental. Para la evaluación de los Impactos Ambientales, se utilizó un método de evaluación cualitativo que está conformado por los siguientes factores ambientales:

- Agua
- Suelo
- Flora
- Fauna
- Paisaje
- Clima
- Socioeconómico

Las actividades realizadas dentro del área de estudio que provocan impactos sobre los factores ambientales fueron:

- Eliminación de vegetación natural
- Quema de vegetación natural
- Eliminación de vegetación ribereña
- Corte de la vegetación en taludes
- Monocultivo
- Rotación de cultivos
- Operación de preparación de las tierras
- Operación de siembra, abonado y control de plagas
- Operación de cosechas
- Eliminación de envases de agroquímicos
- Pastoreo de ganado
- Eliminación de desechos domésticos
- Mantenimiento de la infraestructura de riego

- Conducción y distribución del agua de riego
- Operación de uso del agua de riego
- Lavado de ropa en el canal de riego
- Lavado de equipo de fumigación en el canal de riego
- Producción de carbón vegetal
- Recolección de churos
- Funcionamiento de avícolas
- Ampliación de la frontera agrícola

Adaptando la metodología de la matriz de interacción de Leopold a un sistema agroecológico se identificó los impactos positivos y negativos dentro del área de estudio. Estos impactos se obtuvieron del diagnóstico y el trabajo de campo, están relacionados con las actividades que se desarrollan en las comunidades de Pusir y Tumbatú (Ver Cuadro 4.17.).

**Cuadro 4.17. Impactos Ambientales identificados**

<b>IMPACTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
-I <sub>1</sub>	Pérdida de Suelos
-I <sub>2</sub>	Pérdida de cobertura vegetal
-I <sub>3</sub>	Disminución del hábitat
-I <sub>4</sub>	Disminución de la biodiversidad
-I <sub>5</sub>	Alteración de corredores biológicos
-I <sub>6</sub>	Deslizamiento de taludes
-I <sub>7</sub>	Contaminación del suelo
-I <sub>8</sub>	Erosión
-I <sub>9</sub>	Perdida de fertilidad del suelo
+I <sub>10</sub>	Mejoramiento de la calidad del suelo
-I <sub>11</sub>	Disminución de la calidad del agua
-I <sub>12</sub>	Alteración climática
-I <sub>13</sub>	Pérdida de la calidad paisajística
+I <sub>14</sub>	Incremento de la producción agropecuaria
-I <sub>15</sub>	Problemas de salud pública
+I <sub>16</sub>	Mejoramiento de la calidad de vida
+I <sub>17</sub>	Incremento de las fuentes de empleo
+I <sub>18</sub>	Elevación de la eficiencia del riego
-I <sub>19</sub>	Problemas de grupos



En la Matriz de interacción, se encontró que los factores ambientales más afectados por las actividades desarrolladas por los pobladores y la explotación de los recursos naturales son: el suelo con -29, la fauna con -21, la flora con -18 y el paisaje con un puntaje de -16. (Ver Anexo 5, Matriz 3).

La principal actividad desarrollada en las comunidades es la agricultura, que ha causado gran presión al ecosistema y destrucción de los recursos naturales. Las actividades que afectan negativamente al agroecosistema que se encuentra en estudio son: la quema de vegetación natural con -17, la eliminación de vegetación natural y eliminación de vegetación ribereña con un puntaje de -16, lo que relacionado con los factores ambientales denota que las actividades que eliminan y deterioran la vegetación afectan directamente al suelo, la fauna, la flora y a la calidad del paisaje.

El factor ambiental agua, es afectado por la mayoría de las actividades desarrolladas dentro del área de estudio.

El factor socioeconómico presenta un impacto de +2, debido a que se registran repetidamente los impactos positivos (I<sub>10</sub>, I<sub>14</sub>, I<sub>16</sub>, I<sub>17</sub>, I<sub>18</sub>) en actividades productivas como: Rotación de cultivos, Operación de preparación de tierras, Operación de siembras, Operación de cosechas, Pastoreo de ganado, Mantenimiento de la infraestructura de riego, Conducción y distribución del agua de riego, Producción de carbón vegetal, Recolección de churos, Funcionamiento de avícolas y Ampliación de la frontera agrícola.

Las actividades que aunque no tengan representatividad numérica en la matriz y que presentan riesgos para la calidad ambiental y a la salud de la población de las comunidades de Pusir y Tumbatú son: la operación de siembra, abonado y control de plagas, la eliminación de envases de agroquímicos, la eliminación de desechos domésticos, lavado de ropa y de equipos de fumigación en el canal de riego.

Los impactos negativos llegan a -100 por lo que es necesario tomar medidas correctivas encaminadas a reducir las alteraciones ambientales producidas las actividades desarrolladas por los pobladores de las comunidades de Pusir y Tumbatú (Ver Cuadro 4.18.).

**Cuadro 4.18. Actividades que producen impacto ambiental**

ACTIVIDAD	IMPACTOS		
	Positivos	Negativos	$\Sigma$
Eliminación de vegetación natural	0	-16	-16
Quema de vegetación natural	0	-17	-17
Eliminación de vegetación ribereña	0	-16	-16
Corte de la vegetación en taludes	0	-12	-12
Monocultivo	0	-3	-3
Rotación de cultivos	+2	0	+2
Operación de preparación de las tierras	+2	-3	-1
Operación de siembra, abonado y control de plagas	+2	-5	-3
Operación de cosechas	+1	0	+1
Eliminación de envases de agroquímicos	0	-5	-5
Pastoreo de ganado	+2	-8	-6
Eliminación de desechos domésticos	0	-6	-6
Mantenimiento de la infraestructura de riego	+3	0	+3
Conducción y distribución del agua de riego	+2	-2	0
Operación de uso del agua de riego	+1	-2	-1
Lavado de ropa en el canal de riego	0	-5	-5
Lavado de equipos de fumigación en el canal de riego	0	-4	-4
Producción de carbón vegetal	+1	-3	-2
Recolección de churos	+1	-1	0
Funcionamiento de avícolas	+1	0	1
Ampliación de la frontera agrícola	+1	-11	-10
IMPACTOS	(+) Positivos	<b>+19</b>	
	(-) Negativos		<b>-119</b>
	$\Sigma$		<b>-100</b>

## **4.5. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL**

El análisis de la dinámica de la cobertura se realizó en base a fotografías aéreas de los años 1993, 2000 del Proyecto Carta Nacional del IGM y un mosaico de imágenes satelitales Quick-Bird del año 2007 (Ver Anexo 9).

La interpretación de la cobertura vegetal y el uso del suelo se realizaron bajo criterios de clasificación fisonómica-estructural, las categorías son unidades mixtas dominadas por el elemento que les proporciona el nombre. Se identificaron cinco categorías principales de cobertura vegetal y uso de suelo, las cuales se encuentran subdivididas en ocho subcategorías diferentes (Ver Cuadro 3.4.). Sin embargo, para el análisis y manipulación de la información fue necesario agruparlos en dos niveles.

### **4.5.1. Verificación y Validación de la Información**

Este consistió básicamente en la realización de recorridos de reconocimiento, verificación y validación de la cartografía temática. Se realizaron dos salidas de reconocimiento en el área de estudio, tres salidas de verificación de las unidades cartografiadas. Además se realizaron dos salidas de verificación y validación de relieve y cobertura vegetal encontrada dentro del área de estudio.

### **4.5.2. Digitalización de Cobertura Vegetal**

Una vez realizada la fotointerpretación de la cobertura y uso de suelo, así como su validación en campo, se procedió a su digitalización en un modelo vectorial dentro del SIG. Posteriormente las áreas digitalizadas se identificaron manualmente dentro del sistema, a fin de generar las bases de datos de los mapas digitales de cobertura vegetal.

### 4.5.3. Corrección Geométrica

La interpretación realizada sobre fotografías aéreas o las imágenes de satélite debe ser transferida a un mapa base, para eliminar los errores debidos a las deformaciones geométricas de las fotografías.

Durante el desarrollo de la foteointerpretación se seleccionó un conjunto de puntos de control, los cuales pudieron ser identificados tanto en las en las fotografías aéreas, en la imagen satelital; así como, en el mapa topográfico y se obtuvieron en este último las coordenadas UTM correspondientes a cada punto (Ver Cuadro 4.19.).

**Cuadro 4.19. Puntos de control para la corrección geométrica de fotografías aéreas e imagen satelital**

N°	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 17S	
	X	Y
1	831252	10054465
2	831772	10053708
3	834940	10051320
4	835585	10050170
5	832174	10054055
6	834759	10050811
7	834051	10053462
8	835865	10051510
9	835378	10049899
10	830583	10053208

#### 4.5.4. Análisis de los Cambios de Cobertura Vegetal

El análisis espacial de la información examina el comportamiento de las categorías de cobertura vegetal, considerando el área y el porcentaje de cobertura de las clases generalizadas para cada tiempo (Ver Cuadro 4.20.).

Las categorías que cubren la mayor parte de la zona de estudio en el año de 1993, son la vegetación natural (1 086.0417 ha) y las tierras agropecuarias (499.7979 ha). Las coberturas mencionadas cubren en conjunto el 95.99% del área de estudio (Ver Cuadro 4.20. y Gráfico 4.12.).

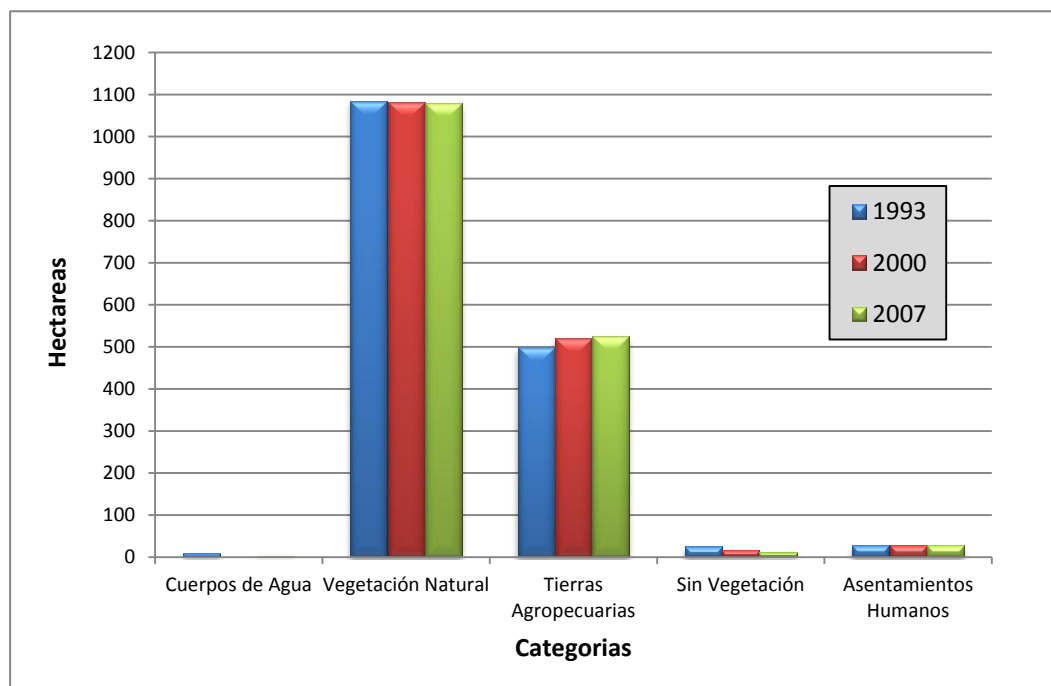
**Cuadro 4.20. Área y porcentaje para cada clase de cobertura vegetal**

COBERTURA \ Año	1993		2000		2007	
	ha	%	ha	%	ha	%
Cuerpos de Agua	10.9302	0.66	0.8217	0.05	3.6743	0.22
Vegetación Natural	1 086.0417	65.74	1 081.4426	65.46	1 079.2463	65.33
Tierras Agropecuarias	499.7979	30.25	522.3123	31.62	527.4699	31.93
Sin Vegetación	25.7309	1.56	17.9241	1.08	12.1102	0.73
Asentamientos Humanos	29.5045	1.79	29.5045	1.79	29.5045	1.79

En el año 2000, las categorías que se encontraban mejor representadas en la zona son las mismas que en el año de 1993; la vegetación natural (1 081.4426 ha) y las tierras agropecuarias (522.3123 ha) .Sin embargo, la extensión varía. Las categorías mencionadas cubren el 97.08% del área de estudio.

Para el año 2007, el último en estudio, la vegetación natural representa (1 079.2463 ha) y las tierras agrícolas (527.4699 ha), estas dos categorías representan el 97.27% del área de estudio.

Entre estas dos categorías que juntas suman casi la totalidad del área bajo estudio se observa que la vegetación natural del año 1993 al 2007 disminuyó en 6.7954 hectáreas producto de la presión ejercida por el hombre para ampliar la frontera agrícola, y las tierras agrícolas aumentaron en 27.6720 sea por la ampliación de la frontera agrícola o la expansión hacia tierras inundables (Cuadro 4.20. y Gráfico 4.12.).



**Gráfico 4.12. Distribución de las superficies por clase y por año**

#### 4.5.5. Dinámica de la Cobertura Vegetal

Al comparar las fotografías aéreas y las imágenes satelitales se establecieron cambios en la cobertura vegetal que se expresaron como una dinámica que puede ser el aumento o la disminución en un intervalo de tiempo. Esta dinámica se expresa como la diferencia de porcentajes de cada tipo de cobertura en el tiempo (Ver Cuadros 4.21. y 4.22.).

Cuadro 4.21. Dinámica de la cobertura vegetal, Periodo 1993-2000

NIVEL 1	Sim.	NIVEL 2	Sim.	1993	2000	Dinámica	
				AREA (ha)	AREA (ha)	%	Tipo
CUERPOS DE AGUA	CA	Tramos de río	tr	10.9302 0.66%	0.8217 0.05%	-0.61	DISMINUCION
VEGETACION NATURAL	VN	Herbácea	he	252.1548 15.26%	263.8641 15.97%	0.71	AUMENTO
		Arbustiva	ab	341.7913 20.69%	376.7751 22.81%	2.12	AUMENTO
		Arbórea Continua	ac	221.6583 13.42%	196.2538 11.88%	-1.54	DISMINUCION
		Arbórea Dispersa	ad	270.4373 16.37%	244.5496 14.80%	-1.57	DISMINUCION
TIERRAS AGROPECUARIAS	TA	Énfasis agrícola	ea	499.7979 30.25%	522.3123 31.62%	1.36	AUMENTO
SIN VEGETACION	SV	Arenales	ar	25.7309 1.56%	17.9241 1.08%	-0.47	DISMINUCION
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	Comunidades	co	29.5045 1.79%	29.5045 1.79%	0.00	NO SIGNIFICATIVO
TOTAL				1 652.0052 100.00%	1 652.0052 100.00%		

#### 4.5.5.1. Cuerpos de Agua – tramos de río (CA-tr)

Los Cuerpos de Agua – tramos de río cambiaron frecuentemente dentro del área de estudio debido a que el recorrido que hace río Chota es muy dinámico y cambia con frecuencia. Para el período 1993-2000 se encontró una diferencia de porcentajes de -0.61%, lo que significa que para este período existió una disminución de este tipo de cobertura, en cambio para el período 2000-2007 se registró una diferencia de porcentajes de 0.17% y la dinámica hacia el aumento.

#### 4.5.5.2. Vegetación Natural – herbácea (VN-he)

En el área de estudio la Vegetación Natural – herbácea registra una dinámica de cambio hacia el aumento. Para el período 1993-2000 pasa del 15.27% al 15.97% con una diferencia de porcentajes de 0.71% y; para el período 2000-2007 del

15.97% al 15.98% con una diferencia de porcentajes de 0.01%. Esta tendencia muestra que a través de los 14 años de estudio existe degradación de la cobertura arbustiva y arbórea hacia una herbácea, debido a motivos como la deforestación y el abandono de algunos predios que no disponen de agua de riego.

**Cuadro 4.22. Dinámica de la cobertura vegetal, Periodo 2000-2007**

NIVEL 1	Sim.	NIVEL 2	Sim.	2000	2007	Dinámica	
				AREA (ha)	AREA (ha)	%	Tipo
CUERPOS DE AGUA	CA	Tramos de rio	tr	0.8217 0.05%	3.6859 0.22%	0.17	AUMENTO
VEGETACION NATURAL	VN	Herbácea	he	263.8641 15.97%	264.0014 15.98%	0.01	AUMENTO
		Arbustiva	ab	376.7751 22.81%	398.8462 24.14%	1.34	AUMENTO
		Árborea Continua	ac	196.2538 11.88%	170.9112 10.35%	-1.53	DISMINUCION
		Árborea Dispersa	ad	244.5496 14.80%	246.5364 14.92%	0.12	AUMENTO
TIERRAS AGROPECUARIAS	TA	Énfasis agrícola	ea	522.3123 31.62%	525.6874 31.82%	0.20	AUMENTO
SIN VEGETACION	SV	Arenales	ar	17.9241 1.08%	12.8322 0.78%	-0.31	DISMINUCION
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	Comunidades	co	29.5045 1.79%	29.5045 1.79%	0.00	NO SIGNIFICATIVO
TOTAL				1 652.0052 100.00%	1 652.0052 100.00%		

#### 4.5.5.3. Vegetación Natural – arbustiva (VN-ab)

La Vegetación Natural – arbustiva presentó una dinámica de cambio hacia el aumento en los dos períodos de estudio. Para el 1993-2000 del 20.69% paso a 22.81% con una diferencia de porcentajes de 2.12% y; para el período 2000-2007 del 22.81% a 24.14% y una diferencia del 1.34%; así como para la Vegetación Natural – herbácea. Esta tendencia hacia el aumento se debe a la deforestación de tierras con vegetación arbórea.



#### **4.5.5.4. Vegetación Natural – arbórea continua (VN-ac)**

En la Vegetación Natural – arbórea continua para los dos periodos se obtuvo una dinámica de cambio de disminución. Para el periodo 1993-2000 paso del 13.42% del área total al 11.88% siendo la diferencia de porcentajes de -1.54% y para el periodo 2000-2007 del 11.88% al 10.35 % con una diferencia de porcentajes de -1.53 %, lo que significa una disminución progresiva y equitativa a lo largo de los 14 años en estudio.

#### **4.5.5.5. Vegetación Natural – arbórea dispersa (VN-ad)**

La Vegetación Natural – arbórea dispersa en el período 1993-2000 presentó una dinámica de cambio de disminución con una diferencia de porcentaje de -1.57%; y, para el período 2000-2007 la dinámica de cambio fue de aumento con una diferencia de porcentaje de 0.12%. Ello se debe a una recuperación o regeneración en algunos predios ubicados dentro del área de estudio.

#### **4.5.5.6. Tierras Agropecuarias – énfasis agrícola (TA-ea)**

Las Tierras Agropecuarias – énfasis agrícola presentaron una dinámica de cambio hacia al aumento tanto en el período 1993-2000, así como en el 2000-2007. La diferencia entre los porcentajes para el primer período es de 1.36% y para el segundo es de 0.20% que significaría que existe una limitada ampliación de la frontera agrícola, debido limitantes climáticas, topográficas y a la falta de agua para el riego.

#### **4.5.5.7. Sin Vegetación – arenales (SV-ar)**

Las áreas Sin Vegetación – arenales se encontraron dentro del lecho del río por lo que representan ciertas zonas desprovistas de cobertura vegetal. Para los dos períodos se registro una disminución ya que la diferencia de porcentajes para el 1993-2000 fue de -0.47%; y, para el 2000-2007 fue de -0.31%. Esto significa que

existen plantas que en los 14 años de estudio han estado repoblando las riveras del río.

#### 4.5.5.8. Asentamientos Humanos – comunidades (AH-co)

Los Asentamientos Humanos – comunidades son áreas que para ambos períodos tuvo un valor de 0.00%, este se describe con un tipo de dinámica no significativo, se debe a que las comunidades de Pusir y Tumbatú no han experimentado un aumento en su extensión debido a la existencia de muchos lotes vacíos y a la migración.

Un cuadro de resumen de las causas de la dinámica en el cambio de cobertura se muestra en el Anexo 3, Cuadro 6.

#### 4.5.6. Matriz de Transición

Para llevar a cabo el análisis de los cambios ocurridos en los catorce años transcurridos entre 1993 y 2007, se llevó a cabo la intersección de los mapas de cobertura vegetal de los dos momentos de interés, este proceso se realizó a través de un SIG. Los resultados fueron los siguientes (Ver Cuadro 4.23.).

**Cuadro 4.23. Matriz de transición de la cobertura vegetal, 1993-2007 (ha)**

	CA-tr	VN-he	VN-ab	VN-ac	VN-ad	TA-ea	SV-ar	AH-co	TOTAL
CA-tr	1.6433	0	6.8379	0.0479	0	0.0704	2.3307	0	10.9302
VN-he	0	252.0601	0.0261	0.0393	0.0257	0.0036	0	0	252.1548
VN-ab	0.2907	10.9034	317.1230	1.5354	0.1482	6.4316	5.3590	0	341.7913
VN-ac	0	1.0064	14.3010	168.7600	10.4592	27.0415	0.0902	0	221.6583
VN-ad	0	0.0267	33.6913	0	235.8221	0.8973	0	0	270.4373
TA-ea	0.5475	0.0048	6.8195	0.5068	0.0812	489.9551	1.8831	0	499.7979
SV-ar	1.2044	0	20.0476	0.0219	0	1.2878	3.1692	0	25.7309
AH-co	0	0	0	0	0	0	0	29.5045	29.5045
TOTAL	3.6859	264.0014	398.8463	170.9112	246.5364	525.6874	12.8322	29.5045	1652.0052

En la matriz de transición de la cobertura vegetal la diagonal que recorre de izquierda a derecha la tabla, representa la probabilidad de cada categoría de permanecer o mantenerse de un tiempo a otro (Ver Cuadros 4.24. y 4.25.).

De acuerdo con los resultados obtenidos la probabilidad de transición de cobertura vegetal en orden descendente fue: Asentamientos Humanos – comunidades (1.0000), Vegetación Natural – herbácea (0.9996), Tierras Agropecuarias – énfasis agrícola (0.9803), Vegetación Natural – arbustiva (0.9278), Vegetación Natural – arbórea dispersa (0.8720), Vegetación Natural – arbórea continua (0.7614), Cuerpos de Agua – tramos de río (0.1513) y Sin Vegetación – arenales (0.1232).

**Cuadro 4.24. Matriz de probabilidad de transición de cobertura vegetal, 1993-2007 (ha)**

	CA-tr	VN-he	VN-ab	VN-ac	VN-ad	TA-ea	SV-ar	AH-co	Σ
CA-tr	0.1503	0.0000	0.6256	0.0044	0.0000	0.0064	0.2132	0.0000	1.0000
VN-he	0.0000	0.9996	0.0001	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
VN-ab	0.0009	0.0319	0.9278	0.0045	0.0004	0.0188	0.0157	0.0000	1.0000
VN-ac	0.0000	0.0045	0.0645	0.7614	0.0472	0.1220	0.0004	0.0000	1.0000
VN-ad	0.0000	0.0001	0.1246	0.0000	0.8720	0.0033	0.0000	0.0000	1.0000
TA-ea	0.0011	0.0000	0.0136	0.0010	0.0002	0.9803	0.0038	0.0000	1.0000
SV-ar	0.0468	0.0000	0.7791	0.0009	0.0000	0.0500	0.1232	0.0000	1.0000
AH-co	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000

La probabilidad de permanecer en el mismo tipo de cobertura vegetal en la mayoría de los casos es alta, solo la categoría Cuerpos de Agua – tramos de río (CA-tr) y Sin Vegetación – arenales (SV-ar) existe una probabilidad baja. La probabilidad media no se registra en ninguna categoría.

Los Asentamientos Humanos – comunidades (AH-co) tienen la más alta probabilidad de permanencia en el mismo tipo de cobertura con un valor de 1.000, se debe principalmente a que el área de esta categoría no ha cambiado su área de 29.5045 ha en los catorce años de estudio (1993-2007).

Las categorías de Vegetación Natural también tienen una alta probabilidad de permanecer en la misma categoría; la Vegetación Natural – herbácea (VN-he) con 0.9996 que se debe a que la variación del área de esta categoría ha sido mínima ya que las únicas actividades que se realizan sobre esta son, el pastoreo de poco ganado que poseen los campesinos y la recolección de churos o caracoles comestibles (*Drimaeus pelasites*).

La Vegetación Natural – arbustiva (VN-ab) con 0.9278, Vegetación Natural – arbórea dispersa (VN-ad) con 0.8720 y la Vegetación Natural – arbórea continua (VN-ac) 0.7614, tiene una alta probabilidad de permanencia debido a que la presión ambiental que se ejerce en una categoría determinada la convierte en otra; y, en ciertos casos se observó que un área de categoría VN-ab se regeneraba y se convertía en VN-ad o que en algunas áreas se pasaba de VN-ad a VN-ac.

Las Tierras Agropecuarias – énfasis agrícola (TA-ea) con 0.9803 tienen una alta probabilidad de permanecer en la misma categoría, debido a que existe poca variación de del área de 1993 al 2007. Además, se observó que en ciertos casos se cedía áreas a otras categorías y en otros casos áreas de otras categorías que se convertían en tierras agrícolas.

Las categorías con menor probabilidad de permanecer como tales son los Cuerpos de Agua – tramos de río (CA-tr) con 0.1513 y Sin Vegetación – arenales (SV-ar) con 0.1232, se debe a la dinámica que se observó en éstos por estar ubicados cerca o en el lecho del río Chota, razón por la cual la probabilidad de encontrarse como tal en el futuro es baja.

**Cuadro 4.25. Probabilidad de permanecer en el mismo tipo de cobertura vegetal**

<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>VALOR</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
CA-tr	0.1503	15.03%	Baja
VN-he	0.9996	99.96%	Alta
VN-ab	0.9278	92.78%	Alta
VN-ac	0.7614	76.14%	Alta
VN-ad	0.8720	87.20%	Alta
TA-ea	0.9803	98.13%	Alta
SV-ar	0.1232	12.32%	Baja
AH-co	1.0000	100%	Alta

#### **4.6. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN**

En el área de estudio se diferenciaron siete zonas, estas fueron determinadas mediante el cruce de mapas.

##### **4.6.1. Zonas de Preservación**

Estas zonas se localizan en los lugares donde se encuentra vegetación natural, drenajes superficiales y relieves fuertemente ondulados, escarpados y fuertemente escarpados, con un área de 170.8105 hectáreas. Estas zonas se consideraron en esta categoría debido a la importancia que tienen para mantener la vegetación natural, y sobre todo para proteger el suelo de los procesos erosivos que a futuro puedan afectar las zonas agrícolas y a las comunidades de Pusir y Tumbatú.

#### **4.6.2. Zonas de Conservación Activa**

Son zonas que se localizan en lugares con relieves ondulados y fuertemente ondulados, con diferentes tipos de vegetación y con un área de 486.7306 hectáreas, pero que por su ubicación se proponen como zonas destinadas para conservarlas ya que son aptas para la protección de los recursos naturales, así como para el mantenimiento de los ciclos biológicos naturales que se desarrollan dentro del agroecosistema en el que se encuentra el área de estudio.

#### **4.6.3. Zonas de Regeneración y Mejora**

Con un área de 379.2758 hectáreas. Estas zonas se localizan en lugares donde se encontraron señales de deterioro de la vegetación natural y la presencia de procesos erosivos, por lo que se propone estas áreas como adecuadas para la realización de actividades de regeneración y mejora de la vegetación natural.

#### **4.6.4. Zonas de Agricultura Extensiva con Restricciones**

En estas zonas que tienen un área de 11.1157 hectáreas, se propone la realización una agricultura extensiva pero con restricciones, debido a que factores como profundidad del suelo, uso potencial y disposición de agua para riego limitan el desarrollo de la agricultura; por lo que, la agricultura en estas se debe desarrollar aplicando prácticas de conservación y manejo.

#### **4.6.5. Zonas de Agricultura Extensiva**

En estas zonas se ubican las tierras que son aptas para la realización de una agricultura extensiva sin ningún tipo de restricciones, ya que reúnen las características de profundidad, pendiente y uso potencial adecuado. Estas zonas tienen un área de 60.5392 hectáreas.

#### **4.6.6. Zonas de Agricultura Intensiva con Restricciones**

Tienen un área de 458.3 hectáreas. En la actualidad estas tierras se usan para cultivos de ciclo corto, por lo que se plantea la realización de una agricultura intensiva con restricciones, siempre y cuando se apliquen prácticas de conservación y manejo.

#### **4.6.7. Zonas Bajo Riesgo**

Estas zonas tienen un área de 52.043 hectáreas, se ubican en lugares cercanos al río y corren el riesgo de inundarse, ya que la dinámica de estas tierras que tienen con el río, no asegura su permanencia a futuro. Razón por la cual no sería adecuado realizar ningún tipo de actividad productiva en estas zonas.

### **4.7. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO**

De la realización del diagnóstico participativo con las actividades de la elaboración de los mapas de las comunidades, la identificación de los problemas ambientales, socioeconómicos y la evaluación de impactos ambientales de las comunidades de Pusir y Tumbatú, se obtuvieron alternativas de solución planteadas en una serie de programas y proyectos que deberían ser puestos en práctica para que se dé un proceso adecuado de desarrollo sostenible.

#### **4.7.1. Objetivos de la Propuesta de Plan de Manejo**

Los objetivos que se plantearon y se persiguen en la Propuesta de Plan de Manejo son los siguientes:

#### **4.7.1.1. Objetivo General de la Propuesta de Plan de Manejo**

- Formular diversos programas y proyectos que contribuirán a la conservación, mejoramiento y potenciación del medio biofísico y humano de las comunidades de Pusir y Tumbatú, garantizando el uso sostenible de los recursos naturales y el desarrollo humano, de forma que permitan generar un proceso de desarrollo local de las comunidades.

#### **4.7.1.2. Objetivos específicos de la Propuesta de Plan de Manejo**

- Procurar mejoras en las condiciones de vida de los habitantes de las comunidades de Pusir y Tumbatú, mediante la elaboración de proyectos de desarrollo comunitario.
- Introducir técnicas y prácticas que permitan el desarrollo de una agricultura sostenible, de alta producción y productividad, con un bajo impacto ambiental.
- Promover una correcta utilización y conservación de los recursos naturales de las comunidades de Pusir y Tumbatú, mediante la promoción de un aprovechamiento racional y sostenido de los remanentes de bosque existente, y del agua, considerados como los recursos naturales de mayor importancia.

### **4.8. FORMULACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS**

Para dar solución a los problemas expuestos en el diagnóstico y el estudio de impactos ambientales, el Plan de Manejo propuesto se dividió en cuatro programas y siete proyectos. Los programas planteados están orientados y enfocados al cumplimiento de los objetivos del plan de manejo:



#### **4.8.1. Programa de Desarrollo Comunitario**

##### **Descripción del Problema**

Las deficiencias encontradas dentro de aspectos sociales como salud, educación, organización comunitaria, y nivel de ingresos, hacen que el desarrollo comunitario sea uno de los factores que merece especial atención, debido a que vulneran las condiciones de vida grupal e individual de los habitantes de las comunidades de Pusir y Tumbatú.

##### **Objetivos:**

- Mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades de Pusir y Tumbatú, mediante el fortalecimiento de la participación social, la autogestión y el fortalecimiento de la acción comunal.
- Establecer proyectos de capacitación a líderes comunitarios en diferentes áreas, con la finalidad de afirmar el trabajo en un grupo de personas capacitadas que a través de la organización existente inicien el proceso de gestión.

##### **4.8.1.1. Proyecto de Fortalecimiento de las Organizaciones Locales**

##### **Justificación**

Cada comunidad que se encuentra dentro del área de estudio, está representada por varias organizaciones como las Directivas de las comunidades, las Juntas de Agua de Consumo Humano, las Juntas de Regantes, clubes y asociaciones con diversos fines. Con respecto a las Directivas de las comunidades tienen actividades limitadas; debido a que entre los pobladores de las comunidades no existe el compromiso de colaboración y la responsabilidad social para asumir cargos directivos. Estas situaciones han provocado que muchos líderes permanezcan en funciones mucho tiempo sin que exista una renovación.

La gestión de las Juntas de Agua está relacionada con la gestión de infraestructura y obras de agua y el mantenimiento del sistema de distribución de agua de riego, su acción se extiende muchas veces, ya que representa a la comunidad en la gestión de proyectos diferentes a su función.

El proceso de capacitación tratará de incursionar en temas relacionados con el fortalecimiento de los procesos de gestión en las comunidades, ya que están concientes de las falencias que tienen con respecto a la organización comunitaria y al manejo y administración de sus recursos naturales.

### **Objetivos**

- Fortalecer las organizaciones existentes en cada comunidad para que mejoren su participación en los procesos de gestión.
- Promover la formación de liderazgo y personas capacitadas que contribuyan al desarrollo de sus comunidades.

### **Resultados esperados y Actividades**

Resultado 1: Organizaciones comunitarias consolidadas y comprometidas con el desarrollo de su comunidad.

- Capacitar a los pobladores de las comunidades en relaciones humanas para mejorar las relaciones sociales y conocer la importancia del trabajo en grupo.
- Difundir y actualizar los reglamentos internos de las organizaciones sociales de las comunidades.

Resultado 2: Líderes comunitarios capacitados iniciando actividades de gestión dentro de su comunidad.

- Diseñar y ejecutar un programa de capacitación y formación para nuevos líderes.
- Realizar talleres de intercambio de experiencias con las autoridades y personas que tengan iniciativas comunitarias de gestión.

### Presupuesto

ACTIVIDADES	COSTOS (USD)
<b>Resultado 1: Organizaciones comunitarias consolidadas y comprometidas con el desarrollo de su comunidad.</b>	
Capacitar a los pobladores de las comunidades en relaciones humanas para mejorar las relaciones sociales y conocer la importancia del trabajo en grupo.	400
Difundir y actualizar los reglamentos internos de las organizaciones sociales de las comunidades.	600
<b>Resultado 2: Líderes comunitarios capacitados iniciando actividades de gestión dentro de su comunidad.</b>	
Diseñar y ejecutar un programa de capacitación y formación para nuevos líderes.	600
Realizar talleres de intercambio de experiencias con las autoridades y personas que tengan iniciativas comunitarias de gestión.	400
<b>SUBTOTAL</b>	<b>2 000</b>
<b>Imprevistos 10%</b>	<b>200</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2 200</b>

#### **4.8.1.2. Proyecto de Mejoramiento de la Salud y la Nutrición**

##### **Justificación**

Para mejorar la calidad de vida de la población de Pusir y Tumbatú, es necesario el mejoramiento de la salud y la nutrición. Esto se puede lograr impulsando el mejoramiento de los hábitos de salud y nutrición mediante la fomento de hábitos saludables en la población. Otro aspecto para mejorar la salud en las comunidades es el apoyo a los Subcentros de Salud que presta los servicios médicos y odontológicos a los pobladores de Pusir y Tumbatú, pero es necesario dotarlos de materiales y medicamentos básicos para mejorar la atención que estos brindan hacia los pobladores de las comunidades.

Mediante este proyecto se apoyará a las comunidades a que mejoren sus hábitos de higiene y el acceso a los servicios básicos de salud, así como la mejora de la ingesta energética para una nutrición más balanceada.

##### **Objetivos**

- Mejorar los hábitos de salud y nutrición en la población mediante la fomento de hábitos saludables en las comunidades de Pusir y Tumbatú.
- Apoyar al mejoramiento de la atención y dotación de medicinas a los Subcentros de Salud de las comunidades de Pusir y Tumbatú.

##### **Resultados esperados y Actividades**

Resultado 1: Pobladores que mediante el fomento de hábitos saludables adquieren y refuerzan su conocimiento sobre salud y nutrición.

- Realizar una campaña de difusión y fomento de hábitos saludables.

- Organizar y capacitar en aspectos nutricionales e higiene a las amas de casa de cada comunidad.

Resultado 2: Subcentros de Salud que mejoran la calidad de atención hacia los pobladores de las comunidades.

- Entregar de materiales y medicamentos básicos a los Subcentros de Salud.
- Organizar y gestionar un comité de salud que brinde apoyo a los Subcentros de Salud.

### Presupuesto.

ACTIVIDADES	COSTOS (USD)
<b>Resultado 1: Pobladores que mediante el fomento de hábitos saludables adquieren y refuerzan su conocimiento sobre salud y nutrición.</b>	
Realizar una campaña de difusión y fomento de hábitos saludables.	500
Organizar y capacitar en aspectos nutricionales e higiene a las amas de casa de cada comunidad.	300
<b>Resultado 2: Subcentros de salud que mejoran la calidad de atención hacia los pobladores de las comunidades.</b>	
Entregar de materiales y medicamentos básicos a los subcentros de salud.	1 500
Organizar y gestionar un comité de salud que brinde apoyo a los subcentros de salud.	300
<b>SUBTOTAL</b>	<b>2 600</b>
<b>Imprevistos 10%</b>	<b>260</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2 860</b>

## 4.8.2. Programa de Agricultura Sostenible

### Descripción del Problema

En las actividades agrícolas que desarrollan los agricultores de las comunidades de Pusir y Tumbatú, se realiza un uso agresivo de agroquímicos que contaminan el ambiente y en especial los recursos agua y suelo. También se observó que existe erosión de los suelos agrícolas por escorrentía superficial debido a la disminución de la capacidad del suelo para retener agua y mantener su potencial productivo.

### Objetivos:

- Promover técnicas y prácticas conservacionistas que permitan el desarrollo de una agricultura sostenible, de alta producción y productividad con el menor impacto ambiental.
- Reducir los niveles de contaminación de suelos y aguas, debido al uso indiscriminado de agroquímicos en los cultivos realizados en la zona agrícola de las comunidades de Pusir y Tumbatú.

### 4.8.2.1. Proyecto de Mejoramiento de la calidad de la producción agrícola a través de la formación de una Escuela de Campo con Agricultores (ECA)

### Justificación

Una de las principales fuentes económicas de las comunidades de Pusir y Tumbatú es la agricultura, sobresaliendo los cultivos de frejol. Los agricultores mencionan que anteriormente no se aplicaba productos químicos a los cultivos y se cosechaban productos de buena calidad, no había necesidad de buscar nuevas variedades, las que existían tenían buenas características para la producción.

La aplicación de productos químicos de forma indiscriminada y sin control, han creado resistencia en las plagas, provocando que los agricultores aumenten las dosis cada año. Esto sumado a la falta de conocimiento del agricultor y la despreocupación de las instituciones, han provocado la disminución de la calidad de los productos causando daño a la salud de los consumidores por el exceso en la aplicación de productos químicos.

El proyecto pretende dar a conocer alternativas de producción agrícola, mejorar el nivel de vida y disminuir la destrucción del medio ambiente a través de la implementación de una Escuela de Campo con Agricultores (ECA) estableciendo parcelas piloto que permitirá a los agricultores adquirir confianza en las técnicas empleadas para su futura aplicación.

### **Objetivos**

- Mejorar el nivel de vida y disminuir la destrucción del medio ambiente a través de la implementación de una Escuela de Campo con Agricultores (ECAs).
- Conocer métodos de control biológico para plagas, en el cultivo de fréjol.

### **Resultados esperados y Actividades**

Resultado 1: Formación de la una Escuela de Campo con Agricultores (ECA) en las comunidades de Pusir y Tumbatú.

- Taller participativo para dar a conocer sobre ECA's.
- Identificar agricultores que deseen formar parte de una Escuela de Campo (ECA).
- Formación de una Escuela de Campo (ECA).
- Transmitir experiencias adquiridas en la realización de la Escuela de Campo (ECA).

Resultado 2: Capacitar a agricultores de las comunidades sobre métodos de control integrado de plagas.

- Capacitar a los agricultores sobre el Manejo integral de plagas.
- Determinar un método de control biológico viable para aplicarlo en la zona.
- Aplicar el método de control biológico en parcelas piloto.
- Realizar la difusión de los resultados obtenidos.
- Formar promotores comunitarios para escuelas de campo.

### Presupuesto.

ACTIVIDADES	COSTOS (USD)
<b>Resultado 1: Formación de la escuela de campo (ECA) en las comunidades de Pusir y Tumbatú.</b>	
Taller participativo para dar a conocer sobre ECA's.	100
Identificar agricultores que deseen formar parte de una escuela de campo (ECA).	100
Formación de una escuela de campo (ECA).	200
Transmitir experiencias adquiridas en la realización de la escuela de campo ECA.	400
<b>Resultado 2: Capacitación a agricultores de las comunidades sobre el Manejo integral de plagas.</b>	
Capacitar a los agricultores sobre el Manejo integral de Plagas.	600
Determinar un método de control biológico viable para aplicarlo en la zona.	500
Aplicar el método de control biológico en parcelas piloto.	300
Realizar la difusión de los resultados obtenidos.	300
Formar promotores comunitarios para escuelas de campo.	300
<b>SUBTOTAL</b>	<b>2 800</b>
<b>Imprevistos 10%</b>	<b>280</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3 080</b>



#### **4.8.2.2. Proyecto de Rescate de Cultivos Locales**

##### **Justificación**

El conocimiento que tienen los pobladores sobre las propiedades medicinales y poderes curativos de varias especies de plantas que se encuentran en estado silvestre en el área de estudio. Por otra parte, existen variedades de productos agrícolas que en algunos casos están siendo substituidos con variedades mejoradas, y en otros están desapareciendo por la baja rentabilidad que representa cultivarlos como en el caso de la yuca y el camote que se han convertido en cultivos para el consumo familiar.

La ejecución de este proyecto procura rescatar el conocimiento ancestral de nuestros mayores, a los que se puede añadir nuevas prácticas agroecológicas. Por lo que mediante la promoción de las propiedades medicinales de las plantas y recuperación de las variedades agrícolas locales contribuiremos la preservación y el mantenimiento de la vegetación natural y a la diversidad genética en el área de estudio. Además de precautelar el patrimonio genético que el pueblo afroecuatoriano del Valle del Chota y en especial de las comunidades de Pusir y Tumbatú, han cuidado por generaciones.

##### **Objetivos**

- Recuperar las especies medicinales y variedades agrícolas locales de las comunidades de Pusir y Tumbatú.
- Promover el cultivo de estas variedades y especies para diversificar la producción del área agrícola de las comunidades de Pusir y Tumbatú.

## Resultados esperados y Actividades

Resultado 1: Identificar las especies medicinales y variedades agrícolas locales, y sus sistemas de cultivo.

- Realizar un taller participativo para la identificación especies medicinales, variedades agrícolas locales y sus métodos de cultivo.
- Elaborar y distribuir una guía de las especies medicinales y variedades agrícolas locales.

Resultado 2: Impulsar el cultivo y comercialización de estos productos.

- Identificar familias interesadas en la implementación de parcelas agrícolas.
- Apoyar para la implementación de las parcelas agrícolas.
- Realizar el seguimiento de la evolución de las parcelas agrícolas.

## Presupuesto

ACTIVIDADES	COSTOS (USD)
<b>Resultado 1: Identificar las especies medicinales y variedades agrícolas locales, y sus sistemas de cultivo.</b>	
Realizar un taller participativo para la identificación especies medicinales, variedades agrícolas locales y sus métodos de cultivo.	150
Elaborar y distribuir una guía de las especies medicinales y variedades agrícolas locales.	600
<b>Resultado 2: Impulsar el cultivo y comercialización de estos productos.</b>	
Identificar familias interesadas en la implementación de parcelas agrícolas.	200
Apoyar para la implementación de las parcelas agrícolas.	900
Realizar el seguimiento de la evolución de las parcelas agrícolas.	300
<b>SUBTOTAL</b>	<b>2 150</b>
<b>Imprevistos 10%</b>	<b>215</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2 365</b>

### 4.8.3. Programa de Conservación de los Recursos Naturales

#### Descripción del Problema

El área de estudio tiene como capital natural recursos faunísticos, florísticos, paisajísticos y culturales además de agua para riego y consumo humano que aunque proviene de fuentes ajenas al área de estudio también es un recurso natural con los que cuentan las comunidades de Pusir y Tumbatú.

Una prioridad es la recuperación de los recursos naturales que están siendo alterados por acciones como la deforestación, quema y ampliación de la frontera agrícola. El desafío para conservarlos es enorme, ya que las necesidades económicas de la población y la falta de apoyo de entidades externas son obstáculos para la conservación, pero una responsabilidad que deben asumir las comunidades que están consientes de los problemas que enfrentan.

#### Objetivos:

- Preservar los recursos naturales y procesos ecológicos existentes en el sistema agroforestal de las comunidades de Pusir y Tumbatú.
- Capacitar y desarrollar de una cultura ambiental dentro de la población, iniciando con el nivel escolar.
- Reducir el impacto provocado por las acciones del ser humano sobre las fuentes hídricas, para garantizar su cantidad y calidad.
- Salvaguardar las características estructurales del paisaje.

#### **4.8.3.1. Proyecto de Reforestación y Conservación de la Vegetación Natural**

##### **Justificación**

Las actividades que ejercen presión sobre estos espacios son la tala de las especies arbóreas para producción de leña y carbón vegetal y a una práctica tradicional que es la quema de vegetación como método para atraer las lluvias. Estas han degradado su estructura y potencial de regeneración, por lo que el ecosistema ha disminuido drásticamente su productividad.

Este proyecto busca aportar a la protección, conservación y restauración de los remanentes de vegetación natural de las comunidades de Pusir y Tumbatú, áreas que cubren 1 079.2463 hectáreas que no son usadas para la agricultura y que se encuentran por lo general en espacios con fuertes pendientes.

##### **Objetivos**

- Conservar las áreas con vegetación natural con el fin de garantizar la conservación de flora y fauna silvestre de la zona.
- Restaurar la vegetación de las áreas de mayor interés para las comunidades de Pusir y Tumbatú.

##### **Resultados esperados y Actividades**

Resultado 1: Motivar y concientizar a la población sobre la conservación de la vegetación natural.

- Capacitar a la población sobre la importancia de la conservación de la vegetación natural.
- Lograr un compromiso entre comunidades e instituciones involucradas para apoyar la protección, conservación y restauración de la vegetación natural.

Resultado 2: Reforestar con especies nativas, en las áreas degradadas y con pendientes fuertes.

- Priorizar con las comunidades las áreas de mayor importancia para la conservación, protección y recuperación.
- Negociar y firmar un compromiso entre el municipio, autoridades, ONG's y propietarios de los predios que se seleccionaron como prioritarias para garantizar la protección, conservación y recuperación de la vegetación natural.
- Planificar e iniciar un proceso de reforestación.

### Presupuesto

ACTIVIDADES	COSTOS (USD)
<b>Resultado 1: Motivar y concientizar a la población sobre la conservación de la vegetación natural.</b>	
Capacitar a la población sobre la importancia de la conservación de la vegetación natural.	200
Lograr un compromiso entre comunidades e instituciones involucradas para apoyar la protección, conservación y restauración de la vegetación natural.	150
<b>Resultado 2: Reforestar con especies nativas las áreas degradadas y con pendientes fuertes.</b>	
Priorizar con las comunidades las áreas de mayor importancia para la conservación, protección y recuperación.	100
Negociar y firmar un compromiso entre el municipio, autoridades, ONG's y propietarios de los predios que se seleccionaron como prioritarias para garantizar la protección, conservación y recuperación de la vegetación natural.	150
Planificar e iniciar un proceso de reforestación.	1 000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1 600</b>
<b>Imprevistos 10%</b>	<b>160</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1 760</b>

#### **4.8.3.2. Proyecto de Educación Ambiental**

##### **Justificación**

La educación ambiental consiste en enterar a la población de la realidad del deterioro ambiental que enfrenta, además de comprometerlos en un cambio de actitud para enfrentar los potenciales impactos ambientales. También es importante que la población conozca la importancia de los espacios naturales y de las especies que ahí se encuentran, así como la potencialidad que estos brindan desde el punto de vista social y económico. Esto se logrará formando en las instituciones educativas niños, niñas y jóvenes que con la guía de sus maestros lideren y se apropien de la solución de los problemas ambientales y que ayuden a conservar los espacios naturales que se encuentran en sus comunidades.

##### **Objetivos**

- Fortalecer los conocimientos sobre manejo y conservación de los recursos naturales de los pobladores; en especial de los maestros, niños, niñas y jóvenes de las instituciones educativas de las comunidades de Pusir y Tumbatú.
- Involucrar y motivar a los niños, niñas y jóvenes en la realización de actividades que contribuyan a la conservación y protección de los recursos naturales de sus comunidades.

##### **Resultados esperados y Actividades**

Resultado 1: Orientar y capacitar a los maestros, niños, niñas y adolescentes en temas de educación ambiental.

- Crear acuerdos de apoyo con las instituciones educativas y las entidades relacionadas a procesos de Educación Ambiental.

- Capacitar a los maestros en temas relacionados a la educación ambiental y a la conservación de los recursos naturales.
- Realizar con los maestros un programa de capacitación dirigido a los niños, niñas y adolescentes que contengan actividades prácticas para reforzar los conocimientos adquiridos.

Resultado 2: Formar clubes ecológicos con niños, niñas y jóvenes, orientado sus actividades hacia la protección y conservación de la naturaleza.

- Organizar a los niños, niñas, y jóvenes interesados en agruparse para contribuir a la conservación y protección de la naturaleza.
- Apoyar las actividades que estos clubes realicen a favor de la conservación y protección de la naturaleza.

### Presupuesto

ACTIVIDADES	COSTOS (USD)
<b>Resultado 1: Orientar y capacitar a los maestros, niños, niñas y jóvenes en temas de educación ambiental.</b>	
Crear acuerdos de apoyo con las instituciones educativas y las entidades relacionadas a procesos de Educación Ambiental.	150
Capacitar a los maestros en temas relacionados a la educación ambiental y a la conservación de los recursos naturales.	300
Realizar con los maestros un programa de capacitación dirigido a los niños, niñas y adolescentes que contengan actividades prácticas para reforzar los conocimientos adquiridos.	300
<b>Resultado 2: Formar clubes ecológicos con niños, niñas y jóvenes, orientado sus actividades hacia la protección y conservación de la naturaleza.</b>	
Organizar a los niños, niñas, y jóvenes interesados en agruparse para contribuir a la conservación y protección de la naturaleza.	200
Apoyar las actividades que estos clubes realicen a favor de la conservación y protección de la naturaleza.	800
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1 750</b>
<b>Imprevistos 10%</b>	<b>175</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1 925</b>

### 4.8.3.3. Proyecto de Protección y Mejoramiento de la Calidad del Agua

#### Justificación

Las actividades que los agricultores realizan como aplicación de productos químicos, lavado de equipos y la acumulación de desechos sólidos causan alteraciones a la calidad del agua. Esto se vuelve más preocupante cuando esta se usa para el riego y en actividades domésticas, por lo que es necesario controlar las fuentes de contaminación.

Este proyecto tiene como propósito realizar actividades protección y mejoramiento ambiental que promueva el mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores de las comunidades de Pusir y Tumbatú, reduciendo de esta manera el impacto de la mala calidad y reducida cantidad del agua.

#### Objetivo:

- Controlar las fuentes de contaminación del agua y los vectores de enfermedades para mantener las condiciones higiénicas del agua del tramo del Proyecto de Riego Ambuquí que sirve a las comunidades de Pusir y Tumbatú.

#### Resultados esperados y Actividades

Resultado 1: Controlar la eliminación de desechos sólidos y el derrame de agroquímicos, en del tramo del Proyecto de Riego Ambuquí que sirve a las comunidades de Pusir y Tumbatú.

- Capacitación a los agricultores sobre los peligros para la salud, por el mal manejo de agroquímicos y desechos sólidos.
- Programar giras de observación para identificar las fuentes de contaminación del canal de riego.



Resultado 2: Mejorar el aprovechamiento y distribución de agua.

- Realizar talleres de concientización para evitar los desperdicios de agua.
- Capacitar a los miembros de las Juntas de agua en mantenimiento de los sistemas de captación, distribución de agua, y medición de caudales.
- Capacitar a los agricultores sobre la utilización correcta de los sistemas de riego para optimizar su aprovechamiento.
- Mejorar infraestructura de distribución del agua de riego para optimizar su aprovechamiento.

### Presupuesto

ACTIVIDADES	COSTOS (USD)
<b>Resultado 1: Controlar la eliminación de desechos sólidos y el derrame de agroquímicos, en del tramo del Proyecto de Riego Ambuquí que sirve a las comunidades de Pusir y Tumbatú.</b>	
Capacitación a los agricultores sobre los peligros para la salud por el mal manejo de agroquímicos y desechos sólidos.	250
Programar giras de observación para identificar las fuentes de contaminación del canal de riego.	500
<b>Resultado 2: Mejorar el aprovechamiento y distribución de agua.</b>	
Realizar talleres de concientización para evitar los desperdicios de agua.	300
Capacitar a los miembros de las Juntas de agua en mantenimiento de los sistemas de captación, distribución de agua, y medición de caudales.	250
Capacitar a los agricultores sobre la utilización correcta de los sistemas de riego para optimizar su aprovechamiento.	250
Mejorar infraestructura de distribución del agua de riego para optimizar su aprovechamiento.	5 000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>6 550</b>
<b>Imprevistos 10%</b>	<b>655</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7 205</b>

#### **4.8.4. Programa de Monitoreo**

##### **Descripción del Problema**

A través de este programa se determinará, si los proyectos y las actividades propuestas están contribuyendo al mejoramiento de las condiciones ambientales, económicas y sociales del área de estudio. De manera que se podrá evaluar los avances de las acciones propuestas para mitigar los impactos detectados.

##### **Objetivos**

- Realizar un seguimiento de los proyectos y las actividades del Plan de Manejo Ambiental.
- Identificar los cambios económicos, ambientales y sociales, a partir de la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

##### **Consideraciones generales**

- Considerar a todos los programas y proyectos propuestos de manera equitativa ya que en conjunto procuran la mitigación de los impactos ambientales.
- El monitoreo de este Plan de Manejo Ambiental debe ser realizado por personas objetivas (representantes de las dos comunidades y delegados de la Junta Parroquial) que puedan establecer realmente los cambios positivos o negativos que se están dando dentro del área de estudio.

## Actividades

- Emitir informes periódicos sobre los resultados de las actividades de monitoreo y precisar las condiciones que han mejorado o deteriorado, con el fin de mantener o buscar nuevas acciones.
- Recopilar información que sirva para medir los logros ambientales, económicos y sociales del Plan de Manejo Ambiental.
- Evaluar el estado y la efectividad de los proyectos y acciones del Plan de Manejo Ambiental, identificando sus principales dificultades y éxitos.

### 4.8.4.1. Matriz de Seguimiento y Control de Programas y Proyectos

En esta matriz, se señala la implementación de cada una de los programas y proyectos contenidos en el Plan de Manejo Ambiental, así como los responsables del cumplimiento de cada una de las actividades propuestas (Ver Cuadro 4.26.).

Cuadro 4.26. Matriz de Seguimiento y Control de Programas y Proyectos

PROGRAMA	SUBPROGRAMA/ PROYECTO	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
De Desarrollo Comunitario	Proyecto de Fortalecimiento de las Organizaciones Locales	Capacitar a los pobladores de las comunidades en relaciones humanas para mejorar las relaciones sociales y conocer la importancia del trabajo en grupo.	PRODECI Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades
		Difundir y actualizar los reglamentos internos de las organizaciones sociales de las comunidades.	PRODECI Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Organizaciones Sociales Asociaciones y Grupos Productivos
		Diseñar y ejecutar un programa de capacitación y formación para nuevos líderes.	PRODECI Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades
		Realizar talleres de intercambio de experiencias con las autoridades y personas que tengan iniciativas comunitarias de gestión.	PRODECI Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Organizaciones Sociales Asociaciones y Grupos Productivos
	Proyecto de Mejoramiento de la Salud y la Nutrición	Realizar una campaña de difusión y fomento de hábitos saludables.	PRODECI Subcentros de Salud de Pusir y Tumbatú Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Instituciones Educativas
		Organizar y capacitar en aspectos nutricionales e higiene a las amas de casa de cada comunidad.	PRODECI Subcentros de Salud de Pusir y Tumbatú Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Instituciones Educativas

Continua...

PROGRAMA	SUBPROGRAMA/ PROYECTO	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
		Entregar de materiales y medicamentos básicos a los Subcentros de salud.	PRODECI Patronato Provincial del Carchi Subcentros de Salud de Pusir y Tumbatú
		Organizar y gestionar un comité de salud que brinde apoyo a los Subcentros de Salud.	PRODECI Patronato Provincial del Carchi Subcentros de Salud de Pusir y Tumbatú Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades
De Agricultura Sostenible	Proyecto de Mejoramiento de la calidad de la producción agrícola a través de la formación de ECA's	Taller participativo para dar a conocer sobre ECA's.	PRODECI MAGAP ONGS Organizaciones Productivas
		Identificar agricultores que deseen formar parte de una escuela de campo (ECA).	PRODECI MAGAP ONGS Organizaciones Productivas
		Formación de una escuela de campo (ECA).	PRODECI MAGAP ONGS Organizaciones Productivas
		Transmitir experiencias adquiridas en la realización de la escuela de campo ECA.	PRODECI MAGAP ONGS Organizaciones Productivas
		Capacitar a los agricultores sobre el Manejo integral de plagas.	PRODECI MAGAP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos
		Determinar un método de control biológico viable para aplicarlo en la zona.	PRODECI MAGAP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos

Continua...

PROGRAMA	SUBPROGRAMA/ PROYECTO	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
		Aplicar el método de control biológico en parcelas piloto.	PRODECI MAGAP FEPP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos
		Realizar la difusión de los resultados obtenidos.	PRODECI MAGAP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos
		Formar promotores comunitarios para escuelas de campo.	PRODECI MAGAP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos
	Proyecto de Rescate de Cultivos Locales	Realizar un taller participativo para la identificación especies medicinales y variedades agrícolas locales, y sus métodos de cultivo.	PRODECI MAGAP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos
		Elaborar y distribuir una guía de las especies medicinales y variedades agrícolas locales.	PRODECI MAGAP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos
		Identificar familias interesadas en la implementación de parcelas agrícolas.	PRODECI MAGAP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos
		Apoyar para la implementación de las parcelas agrícolas.	PRODECI MAGAP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos
		Realizar el seguimiento de la evolución de las parcelas agrícolas.	PRODECI MAGAP ONGS Asociaciones y Grupos Productivos

Continua...

PROGRAMA	SUBPROGRAMA/ PROYECTO	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
De Conservación de los Recursos Naturales	Proyecto de Reforestación y Conservación de la Vegetación Natural	Capacitar a la población sobre la importancia de la conservación de la vegetación natural.	PRODECI MAE ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Instituciones Educativas
		Lograr un compromiso entre comunidades e instituciones involucradas para apoyar la protección, conservación y restauración de la vegetación natural.	PRODECI MAE ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Instituciones Educativas
		Priorizar con las comunidades las áreas de mayor importancia para la conservación, protección y recuperación.	PRODECI MAE ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades
		Negociar y firmar un compromiso entre el municipio, autoridades, ONG's y propietarios de los predios que se seleccionaron como prioritarias para garantizar la protección, conservación y recuperación de la vegetación natural.	PRODECI MAE ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades
		Planificar e iniciar un proceso de reforestación.	PRODECI MAE ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Instituciones Educativas
		Crear acuerdos de apoyo con las instituciones y las entidades relacionadas a procesos de Educación Ambiental.	PRODECI MAE ONGS Junta Parroquial Instituciones Educativas

Continua...

PROGRAMA	SUBPROGRAMA/ PROYECTO	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
	Proyecto de Educación Ambiental	Capacitar a los maestros en temas relacionados a la educación ambiental y a la conservación de los recursos naturales.	PRODECI MAE ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Instituciones Educativas
		Realizar con los maestros un programa de capacitación dirigido a los niños, niñas y adolescentes que contengan actividades prácticas para reforzar los conocimientos adquiridos.	PRODECI ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Instituciones Educativas
		Organizar a los niños, niñas, y jóvenes interesados en agruparse para contribuir a la conservación y protección de la naturaleza.	PRODECI ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Instituciones Educativas
		Apoyar las actividades que estos clubes realicen a favor de la conservación y protección de la naturaleza.	PRODECI ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades Instituciones Educativas
		Capacitación a los agricultores sobre los peligros para la salud por el mal manejo de agroquímicos y desechos sólidos.	PRODECI MAGAP ONG's Instituciones Educativas Asociaciones y Grupos Productivos Juntas de Regantes Juntas de Agua de Consumo Humano

Continua...



PROGRAMA	SUBPROGRAMA/ PROYECTO	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
	Proyecto de Protección y Mejoramiento de la Calidad del Agua	Programar giras de observación para identificar las fuentes de contaminación del canal de riego.	PRODECI MAGAP ONG's Instituciones Educativas Asociaciones y Grupos Productivos Juntas de Regantes Juntas de Agua de Consumo Humano
		Realizar talleres de concientización para evitar los desperdicios de agua.	PRODECI MAGAP ONG's Instituciones Educativas Asociaciones y Grupos Productivos Juntas de Regantes Juntas de Agua de Consumo Humano
		Capacitar a los miembros de las Juntas de agua en mantenimiento de los sistemas de captación, distribución de agua, y medición de caudales.	PRODECI MAGAP ONG's Instituciones Educativas Asociaciones y Grupos Productivos Juntas de Regantes Juntas de Agua de Consumo Humano
		Capacitar a los agricultores sobre la utilización correcta de los sistemas de riego para optimizar su aprovechamiento.	PRODECI MAGAP ONG's Instituciones Educativas Asociaciones y Grupos Productivos Juntas de Regantes Juntas de Agua de Consumo Humano
		Mejorar infraestructura de distribución del agua de riego para optimizar su aprovechamiento.	PRODECI MAGAP ONG's Juntas de Regantes Juntas de Agua de Consumo Humano

Continua...

PROGRAMA	SUBPROGRAMA/ PROYECTO	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
De Monitoreo		Emitir informes periódicos sobre los resultados de las actividades de monitoreo y precisar si las condiciones en general se han deteriorado o han mejorado, con el fin de mantener o buscar nuevas acciones.	PRODECI ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades
		Recopilar información que sirva para medir los logros ambientales, económicos y sociales del Plan de Manejo Ambiental.	PRODECI ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades
		Evaluar el estado y la efectividad de los proyectos y acciones del Plan de Manejo Ambiental, identificando sus principales dificultades y éxitos.	PRODECI ONGS Junta Parroquial Presidentes de las Comunidades

#### 4.9. SOCIALIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO

Una vez terminada la caracterización participativa del área de estudio, revisados los resultados con los actores claves de las comunidades de Pusir y Tumbatú y, terminada toda la investigación se procedió a realizar la socialización.

Esto se realizó entregando una copia del documento a los presidentes de las comunidades. Además de pedir la revisión de los resultados a funcionarios y técnicos de la Fundación Prodeci y publicar la investigación en la página web de dicha institución ([www.prodeci.org](http://www.prodeci.org)). Con ello se cumplió satisfactoriamente los objetivos de esta investigación y se da constancia de esto en el Anexo 10, Acta de Entrega Recepción.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

- Con la caracterización participativa realizada mediante la aplicación de técnicas y metodologías a los pobladores de las comunidades de Pusir y Tumbatú. Se logro información precisa para el diagnóstico, así como identificar los problemas ambientales de la zona de estudio.
- Se encontró que en las comunidades existe un limitado conocimiento de la problemática ambiental y del agroecosistema en el que desarrollan sus actividades económicas. Además, la inexistencia de Planes de Manejo Ambiental por parte de instituciones públicas, privadas y de la propia comunidad.
- La participación de los actores comunitarios de Pusir y Tumbatú fue decisiva en el diagnóstico y la definición de indicadores, permitiendo que los pobladores de las comunidades tengan mayor confianza en los resultados, convirtiendo al investigador en un orientador y facilitador en la aplicación de los instrumentos metodológicos participativos.
- La zona de estudio, a pesar de ser un agroecosistema árido, posee diversidad de especies de flora y fauna. El número de especies de flora encontradas en los cinco transectos realizados son 56 y, las especies de fauna silvestre observadas de recorridos y entrevistas realizadas a los pobladores fueron 33.
- Con el estudio socioeconómico realizado mediante encuestas y entrevistas aplicada a una muestra representativa de la población de Pusir y Tumbatú, se pudo levantar información sobre diversos indicadores socioeconómicos y parámetros ambientales quedando debidamente explicados y cuantificados.

- En la Evaluación de Impactos Ambientales se identificaron impactos positivos (+19) e impactos negativos (-119), lo que permitió verificar que existe afectación a los componentes ambientales de la zona de estudio por un valor negativo (-100), debido a las acciones que el ser humano realiza y serán minimizados a través de la aplicación de la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.
- La principal observación encontrada en la realización del Análisis Multitemporal de la Cobertura Vegetal, es que las Tierras Agropecuarias no han ejercido presión significativa sobre las áreas con Vegetación Natural, ya que estas últimas se han mantenido gracias a que la ubicación del canal de riego limita el avance de la frontera agrícola.
- El uso del espino (*Acacia macracanta*) para la elaboración de carbón vegetal es una actividad que a través de los años ha disminuido los remanentes de bosque existentes en la zona de estudio, sin afectar las áreas de bosque ubicados en las quebradas y las zonas topográficamente inaccesibles.
- Existe un cambio de calidad en la cobertura, en especial en las áreas que pertenecen a la categoría Vegetación Natural y a las subcategorías herbácea, arbustiva, arbórea continua y arbórea dispersa.
- Con la realización de la matriz de transición se determinó que las coberturas Vegetación Natural, Tierras agropecuarias y Asentamientos Humanos, tienen mayor probabilidad de permanecer en el mismo tipo de cobertura vegetal, esto se debe a que estas categorías no han cambiado hacia otra en cantidades significativas en el período 1993-2007, es decir, la probabilidad de encontrarlas en la misma categoría en un período igual es alta.

- En la realización de la zonificación se propuso las siguientes categorías: Zonas de Preservación, Zonas de Conservación Activa, Zonas de Regeneración y Mejora, Zonas de Agricultura Extensiva con Restricciones, Zonas de Agricultura Extensiva, Zonas de Agricultura Intensiva con Restricciones y Zonas Bajo Riesgo, lo que permitirá la correcta administración y manejo de los recursos naturales que disponen las comunidades de Pusir y Tumbatú.
- Mediante la realización de la Caracterización Biofísica y Socioeconómica, la Evaluación de Impactos Ambientales, el Análisis Multitemporal de la Cobertura Vegetal y la Propuesta de Zonificación se pudo construir la Propuesta de Plan de Manejo que considera todas estas partes de la investigación como: herramientas para lograr dentro de la zona de estudio la restitución del equilibrio ecológico, la correcta administración, el manejo y conservación de los recursos naturales de las comunidades de Pusir y Tumbatú.
- La entrega del documento a las autoridades de las comunidades, funcionarios de la fundación PRODECI y la publicación del documento “Análisis Multitemporal de la Cobertura Vegetal y Propuesta de Plan de Manejo Participativo de las comunidades de Pusir y Tumbatú, Provincia del Carchi” en la página web de la fundación Prodeci ([www.prodeci.org](http://www.prodeci.org)), permitió que los pobladores y actores locales conozcan y se empoderen de la Propuesta de Plan de Manejo Ambiental.



## CAPITULO VI

### RECOMENDACIONES

- Es importante tomar en cuenta el criterio de los pobladores de las comunidades de Pusir y Tumbatú, ya que son ellos los principales responsables del mantenimiento y conservación de los recursos naturales, esto permitirá la apropiación de las comunidades y la sostenibilidad ambiental del sector.
- Para realizar cualquier tipo de acción que provoque impacto sobre el medio, se deben considerar integralmente los aspectos social, económico y ambiental, siendo importante tomar en cuenta el aspecto humano y la realidad de la población de las comunidades de Pusir y Tumbatú.
- Se debe conformar un comité en cada una de las comunidades para que se encargue de gestionar y administrar los recursos que se puedan obtener para hacer operativo la propuesta de Plan de Manejo.
- La capacitación permanente de la población debe constituirse como una herramienta que fortalezca los procesos organizativos y de desarrollo humano que se desarrollen a futuro en la zona de estudio.
- Se recomienda tomar en cuenta la sectorización realizada en la Propuesta de Zonificación para realizar acciones y actividades que se encaminen a la preservación, conservación y mejora de la calidad ambiental del agroecosistema de las comunidades de Pusir y Tumbatú.
- Se debe propiciar el involucramiento de de las instituciones públicas y privadas para impulsar y aumentar los alcances que pueda tener la aplicación de la Propuesta de Plan de Manejo.





## CAPITULO VII

### RESUMEN

La presente investigación se realizó en las comunidades de Pusir y Tumbatú ubicadas políticamente en la provincia del Carchi, cantón Bolívar, parroquia San Vicente de Pusir. El territorio perteneciente a las comunidades en estudio tiene como límites: al norte, las comunidades de la Piedra, el Tambo y Yascón; al sur, el río Chota; al este, la loma Pilcacho y la comunidad Juncal; y al oeste, por la quebrada La Florida; y una extensión de 1 652.0052 hectáreas. Para el cumplimiento de los objetivos planteados se establecieron en la metodología las siguientes etapas de trabajo: La caracterización biofísica donde se levanto y recopiló información de diferentes fuentes encontrando como resultados más importantes. A partir del análisis de precipitación, temperatura y del diagrama bioclimático se encontraron dos picos de precipitación; uno en el mes de mayo con un promedio de 87.7 mm y en diciembre con 87.2 mm; dos bioclimas Semi-árido Semicálido y Sub-húmedo Semicálido; se localizaron dos Zonas de Vida Monte Espinoso Premontano y Bosque Seco Premontano y una Zona de Transición Monte Espinoso Premontano con Bosque Seco Premontano; y diversidad de flora y fauna silvestre, las especies de flora son 56 y las de fauna 33. En la caracterización socioeconómica se obtuvo como resultado indicadores de demografía, empleo, migración, infraestructura y servicios básicos, educación, salud, vivienda, distribución y tenencia de la tierra, sistema de producción, organizaciones sociales y contextualización histórica. Mediante la aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y la utilización de una imagen satelital y fotografías aéreas se realizó un análisis multitemporal de la cobertura vegetal de la zona de estudio, determinándose que no existe un avance significativo de la frontera agrícola hacia las áreas con vegetación natural y que existe un cambio en la calidad de cobertura vegetal en especial en las áreas que corresponden a la categoría Vegetación Natural. La zonificación donde se propusieron 7 categorías: Zonas de Preservación, Zonas de Conservación Activa, Zonas de Regeneración y Mejora, Zonas de Agricultura Extensiva con Restricciones, Zonas de Agricultura Extensiva, Zonas de Agricultura Intensiva con Restricciones y Zonas Bajo Riesgo. Y el plan de manejo donde se plantearon los siguientes programas: desarrollo comunitario, agricultura sostenible, conservación de los recursos naturales y de monitoreo, todos estos orientados y enfocados al cumplimiento de los objetivos formulados para la propuesta de plan de manejo. En general, se cumplió satisfactoriamente con las expectativas y alcances propuestos en los objetivos de la investigación, además se contribuyó con propuestas que permitirán el desarrollo sustentable dentro de la zona de estudio.



## CAPITULO VII

### SUMARY

The current investigation was completed in the communities of Pusir and Tumbatú, politically located in the Carchi province, Bolivar county, parish of San Vicente de Pusir. The territory constituted by the communities under study has the following geographical limits: to the North, the communities of La Piedra and Yascón; to the South, Chota river; to the east, Pilcacho hill and the community of Juncal; and to the west, La Florida spring, and this area has an overall extension of 1 652.0052 has. For the compliance of the planned objectives the methodology of the following work stages was established: biophysical characterization where the information of differentes sources was collected, finding important results. Once the precipitation, temperature and bioclimatic diagram analyses were studied, two precipitation peaks were found one in May with an average of 87.7 mm to 87.2 mm in December; two bioclimates Semi-arid Costal and sub-humid Costal; two Zones of Life Premontane Thorn Woodland and Premontane Dry Forest and one Tranisicion Premontane thorn woodland with Premontane dry forest zones were located; as well as 56 flora and 33 fauna species. In the socioeconomic characterization, the following indicators were obtained: demographic, employment, infrastructure and basic services, education, health, housing, land distribution and possession, production systems, social organizations and historical contextualization. Through the application of the Geographical Information Systems (GIS) and the use of satellital imaging and aerial photographs, a multitemporal analysis of the vegetation in the area was carried out. The study determined that there has not been a signitificative advance of the agricultural development towards the areas with natural vegetation and that there has been a variation in its quality, in particular in the areas that belong to the Natural Vegetation category. The zonification has been divided into seven categories: Preservation Zones, Active Conservation Zones, Regeneration and Improvement Zones, Extensive Agriculture with Restriction Zones, Extensive Agriculture Zones, Intensive Agriculture with Restriction Zones and Low Risk Zones. The management plan includes the following programs: communitary development, sustainable agriculture, natural resource conservation and surveying; all oriented and focused towards the complying of the proposed objetives for the management plan proposal. In conclusion, the expectations and aims proposed were achieved satisfactorily in the objectives of the investigation. Furthermore, the project contributed with proposals that will allow sustainable development within the study zone.



## CAPITULO IX

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ACUÑA, E. 2005. **Clasificación no supervisada de bosques y análisis multitemporal sobre imágenes de satélite en el área de influencia de la CAS.** Consejo Agropecuario del Sur. San Gil.
- BELTRÁN, G. 2007. **Folleto de Manejo de Cuencas.** Universidad Técnica del Norte. (Correspondencia personal).
- CEPAL. 2001. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). **Plan de acción regional de América Latina y el Caribe sobre asentamientos humanos, Versión actualizada, (LC/G.2143).** Santiago, CH. CEPAL.
- CÉSPEDES, P. 2007. **Inventarios de flora y fauna.** Universidad Técnica del Norte. (Correspondencia personal).
- CHALLENGER, A. 2003. **Estrategias para la conservación de los ecosistemas.** Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Quito.
- CHARLES, K. 1999. **Construyendo cambios, Una propuesta de manejo participativo de los recursos naturales renovables para el nuevo milenio.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- CUAMACAS, D. & B. ROSERO. 2005. **Propuesta de Plan de Manejo de los Recursos Naturales de la Estación Experimental La Favorita, Provincia de Pichincha.** Escuela de Recursos Naturales. Ibarra-Ecuador, Universidad Técnica del Norte, Tesis para optar por el Título de Ingeniero.

ENTRIX, (Consultora ambiental). 2008. **Estudio de Impacto Ambiental y Plan de manejo Ambiental de la construcción de plataforma y perforación del pozo exploratorio Zine 1 en el BLOQUE 16.**

URL: <http://www.menergia.gov.ec/secciones/archivos/POZOZINE.pdf>.

Consultado el 29 de octubre de 2008.

ESTRADA, W. 2005. **Ecología Terrestre.** Universidad Técnica del Norte. (Correspondencia personal).

FAO. 1996. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). **Planificación y manejo integrado de cuencas hidrográficas en zonas áridas y semiáridas de América Latina.** Santiago

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2008. **Censo de población y vivienda del Cantón Bolívar, año 1990 al 2001.**

URL: <http://www.inec.gob.ec>. Consultado 29 de octubre de 2008.

KELLEHER, G. 1999. **Guía didáctica para el manejo de recursos naturales.** UICN.

LOPEZ, G. 1998. **Cambio del uso del suelo y crecimiento urbano e la ciudad de Morelia.** Tesis de Maestría. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Biología. Morelia.

MAE, 2003. **Memorias del primer congreso Nacional de Áreas Protegidas.**

MARTINEZ, P. 2006. **Desarrollo Rural Sostenible.** Editorial Mc Graw Hill 7.

MONEDERO, C 1996. **Esquema Operativo de Evaluación Ecológica Empleando a la Vegetación como componente ambiental clave, con referencia especial al caso venezolano.**

URL: <http://www.interciencia.org.ve>. Consultado 29 de octubre de 2008.

ORTIZ, P. 2002. **Visiones Comunitarias, Uso del Espacio y Manejo RR.NN. Amazonía Ecuatoriana.**

PABON, G. 2006. **Valoración de bienes y servicios ambientales de los bosques andinos “Aprendamos a conservar nuestros bosques andinos”.** Proyecto BABONA-FOSTER / ECOPAR. Quito.

PIERRE, J. MICHEL. 1995. **La Participation des Populations Locales dans la Gestion de la Foret et de la Faune Sauvage en Afrique Tropicale Humide, Programme Arbres, Forets et Communautés Rurales (FTPP).** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

RAMAKRISHNA, B. 1997. **Estrategia de extensión para el manejo de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias.** Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible. San José.

RAMOS, A. 1993. **¿Por qué la conservación de la naturaleza?** Real academia de ciencias exactas, físicas y naturales. Madrid.

SALVATIERRA, C. 2000. **Análisis de la cobertura vegetal y el uso de la tierra con el uso de sensores remotos en la Mojana, Colombia.** Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. 2007. **Metodología para la elaboración de PMA.**

URL: <http://www.secretariadeambiente.gov.co> Alcaldía de Bogotá.  
Consultado 30 de octubre de 2008.

SEPSA. 1991. **Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras.** MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA; MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES ENERGÍA Y MINAS. San José.

SIISE, 2008. **Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador.**

UICN, 1996. **World Conservation**, Número especial sobre la gestión participativa, No.2

UNESCO. 1982. **Declaración de Mondiacult.** Conferencia Mundial sobre políticas culturales. Mexico D.F.

VERNOOY, R. 1998. **Mapeo, Análisis y Monitoreo Participativo de los Recursos Naturales en una microcuenca.** Cali.

ZUÑIGA, F. 2004. **Técnicas de muestreo para manejadores de Recursos Naturales.** UNAM.



## ANEXOS