

“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIEROS EN MEDIO AMBIENTE

TEMA:

**“DIAGNÓSTICO Y DISEÑO PARTICIPATIVO DE UN PLAN DE
MANEJO AMBIENTAL DE LOS AFLORAMIENTOS DE AGUA
DEL PÁRAMO DE PATOPAMBA, (JUAN MONTALVO) DEL
SISTEMA DE RIEGO SANTÁN CHICO, CANTÓN LATACUNGA,
PROVINCIA DE COTOPAXI”**

Director:

Ing. MSc. Renán Lara

Tesistas:

Maximiliano Vladimir Cisneros Amores

Carlos Wilfrido Guaigua Sánchez

LATACUNGA – ECUADOR

AUTORÍA

Del contenido de esta tesis, declaramos que el trabajo es absolutamente original, por lo que nos responsabilizamos los postulantes, ya que es producto de la investigación realizada en diferentes fuentes que se mencionan en la bibliografía; de la investigación de campo y de la reflexión de los autores de la misma.

POSTULANTES:

.....
Cisneros A. Maximiliano

C.I. 05028479023

.....
Guaigua S. Carlos

C.I. 1500665565

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Renán Lara Landázuri, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la Presente Tesis de Grado: **“DIAGNÓSTICO Y DISEÑO PARTICIPATIVO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS AFLORAMIENTOS DE AGUA DEL PÁRAMO DE PATOPAMBA, (JUAN MONTALVO) DEL SISTEMA DE RIEGO SANTÁN CHICO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de autoría de **Cisneros Amores Maximiliano Vladimir** y **Guaigua Sánchez Carlos Wilfrido** de la especialidad de Ingeniería en Medio Ambiente. **CERTIFICO:** Que ha sido prolijamente revisada. Por tanto, autorizo la presentación; la misma que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

.....
Ing. Renán Lara L.

DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

Todo esfuerzo realizado, antes y durante la elaboración de esta tesis es el resultado de nuestra acción personal y la consecuencia del alto grado de unión que poseemos con nuestras familias por lo que:

- Queremos agradecer a nuestros padres por la educación que nos han dado, sin la cual, no habría sido posible seguir el camino que nos ha llevado hasta la culminación de nuestra tesis.
- Al Personal Docente y Administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que con su labor en beneficio de los estudiantes nos permitieron culminar con éxito nuestros estudios.

Finalmente; agradecemos a todos aquellos que han colaborado tanto de manera activa como pasivamente en la consecución de este logro.

Maximiliano

Carlos

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG.
Documento de autoría.....	i
Aval del Director de Tesis.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
Resumen.....	xiv
Summary.....	xvi
Introducción.....	xviii
Problematización.....	xix
Formulación del Problema.....	xxi
Justificación.....	xxii
Objetivos.....	xxiii

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. RECURSOS NATURALES.....	1
1.1.1. Los recursos naturales renovables.....	1
1.1.2. Los recursos naturales no renovables.....	1
1.2. RECURSOS EN EL PAÍS.....	2
1.2.1. Características geográficas.....	2
1.2.2. Biodiversidad en el Ecuador.....	3
1.2.3. Biodiversidad en Cotopaxi.....	3
1.3. PÁRAMO.....	3
1.3.1. Tipos de páramos.....	4

1.3.2.	Importancia de los páramos.....	6
1.3.2.1.	La importancia del ecosistema páramo.....	6
1.3.2.2.	Importancia Hidrológica.....	6
1.3.2.3.	Importancia Ecológica.....	7
1.3.2.4.	Importancia Económica.....	7
1.3.3.	Los páramos de Cotopaxi.....	8
1.3.3.1.	Problemas de los Páramos de Cotopaxi.....	8
1.4.	LOS TIPOS DE VEGETACIÓN EN COTOPAXI Y SUS CAMBIOS.	9
1.5.	AFLORAMIENTOS U “OJOS” DE AGUA.....	10
1.6.	EL AGUA.....	10
1.6.1.	Generalidades.....	10
1.6.2.	Contaminación del agua.....	11
1.6.2.1	Contaminantes físicos.....	12
1.6.2.2.	Contaminantes químicos.....	12
1.6.2.3.	Los contaminantes orgánicos.....	12
1.6.2.4.	Contaminantes biológicos.....	13
1.6.2.5.	Metales pesados.....	13
1.6.3.	Usos del agua.....	13
1.6.4.	Agua de consumo.....	14
1.6.5.	El agua de consumo humano en el medio rural.....	15

CAPITULO II
METODOLOGÍA

2.1.	MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	17
2.1.1.	Métodos.....	17

2.1.1.1. Método inductivo-deductivo.....	17
2.1.1.2. Método Histórico.....	17
2.1.1.3. Método descriptivo.....	17
2.1.2. Técnicas.....	17
2.1.2.1. Observación.....	17
2.1.2.2. Entrevista.....	18
2.1.2.3. Análisis de documentos.....	18
2.1.2.4. Diseño Estadístico.....	18
2.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA.....	19
2.2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL LUGAR DE ESTUDIO.....	19
2.2.1.1. División política.....	19
2.2.1.2. Ubicación Cartográfica.....	19
2.2.2. Antecedentes.....	20
2.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	22
2.3.1. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS DE LA ZONA.....	22
2.3.1.1. Relieve.....	22
2.3.1.2. Suelo.....	22
2.3.1.3. Hidrografía.....	24
2.3.1.4. Vegetación.....	24
2.3.1.5. Fauna.....	27
2.4. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	29
2.4.1. Clima.....	29
2.4.2. Precipitación.....	30
2.4.3. Viento.....	30
2.4.4. Temperatura.....	30
2.5. USO ACTUAL DEL SUELO DEL PÁRAMO.....	30

2.5.1.	Zona alta.....	31
2.5.2.	Zona de reserva.....	31
2.6.	DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO.....	33
2.6.1.	ASPECTOS SOCIALES.....	33
2.6.1.1.	Procesos históricos y acceso a los páramos.....	33
2.6.1.2.	La colonia y las haciendas.....	33
2.6.1.3.	Los cambios de los años ochenta hasta la actualidad.....	34
2.6.1.4.	Situación Organizativa.....	34
2.6.1.5.	Alimentación.....	34
2.6.1.6.	Vestimenta.....	35
2.6.1.8.	Conflicto.....	35
2.7.	ASPECTOS ECONÓMICOS.....	35
2.7.1.	Tenencia de la tierra.....	36
2.8.	SERVICIOS BÁSICOS.....	36
2.8.1.	Vivienda.....	36
2.8.2.	Salud.....	37
2.8.3.	Educación.....	37
2.8.4.	Energía eléctrica.....	38
2.8.5.	Servicio telefónico.....	38
2.8.6.	Agua servidas.....	38
2.8.7.	Agua entubada.....	38
2.8.8.	Vías de comunicación y transporte.....	38
2.9.	DIAGNÓSTICO DEL BARRIO SANTÁN CHICO.....	39
2.9.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	39
2.9.1.1.	División política.....	39
2.9.1.2.	Ubicación Cartográfica.....	39

2.9.2.	Antecedentes.....	39
2.9.3.	CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS.....	40
2.9.3.1.	Suelo.....	40
2.9.3.2.	Clima.....	41
2.9.3.3.	Precipitación.....	41
2.9.3.4.	Temperatura.....	41
2.9.3.5.	Aspectos socioeconómicos.....	41
2.9.3.6.	Población.....	41
2.9.3.7.	Vivienda.....	42
2.9.3.8.	Participación comunitaria.....	42
2.10.	MEDICIONES DE LOS CAUDALES EN LA UNIÓN DE LOS DOS AFLORAMIENTOS.....	44
2.10.1.	Trabajos de reforestación.....	45
2.11.	PROGRAMA DE CAPACITACIONES.....	47
2.12.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LA JUNTA DE AGUAS DEL SISTEMA DE RIEGO SANTÁN CHICO.....	51

CAPITULO III

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.1.1.	Introducción.....	57
3.1.2.	Problematización.....	58
3.1.3.	Justificación.....	58
3.1.4.	Objetivo General.....	59
3.1.5.	Objetivos Específicos.....	59

3.1.6.	Identificación de impactos (causa-efecto).....	59
3.1.7.	La administración de los páramos.....	61
3.1.8.	Mecanismo de financiamiento.....	61
3.1.9.	Estrategia general.....	61
3.2.	PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	62
3.2.1.	Antecedentes.....	62
3.2.2.	Objetivos.....	62
3.2.3.	Propuesta.....	63
3.2.4.	Actividades.....	63
3.2.5.	Estrategias.....	64
3.3.	PLAN DE PROTECCIÓN (CERCADO) DE LOS AFLORAMIENTOS HÍDRICOS.....	66
3.3.1.	Antecedentes.....	66
3.3.2.	Objetivos.....	66
3.3.3.	Propuesta.....	67
3.3.4.	Actividades.....	67
3.3.5.	Estrategias.....	68
3.4.	PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DEL PASTOREO DE GANADO.....	69
3.4.1.	Antecedentes.....	69
3.4.2.	Objetivos.....	69
3.4.3.	Propuesta.....	70
3.4.4.	Actividades.....	71
3.4.5.	Estrategias.....	71
3.5.	PLAN DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN.....	73
3.5.1.	Antecedentes.....	73

3.5.2.	Objetivos.....	73
3.5.3.	Propuesta.....	74
3.5.4.	Actividades.....	74
3.5.5.	Estrategias.....	75
3.6.	CONCLUSIONES.....	77
3.7.	RECOMENDACIONES.....	78
3.8.	BIBLIOGRAFÍA.....	79
3.8.1.	WEB GRAFÍA.....	81
	Anexos.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

N°	CONTENIDO	PÁG.
1	Superficie de los Páramos en Cotopaxi por cantones..... ..	8
2	Descripción del Suelo..... ..	22
3	Inventario de las quebradas cercanas al lugar de estudio..... ..	24
4	Plantas herbáceas..... ..	25
5	Plantas arbustivas..... ..	25
6	Mamíferos..... ..	27
7	Reptiles..... ..	27
8	Aves..... ..	28
9	Anfibios..... ..	28
10	Peces..... ..	28
11	Insectos..... ..	29
12	Transecto y Zonificación Agro-Ecológica..... ..	31
13	Características de las viviendas del Páramo de Patopamba..... ..	34
14	Detalle de los servicios públicos..... ..	43
15	Mediciones en la unión de los afloramientos con una frecuencia mensual..... ..	44
16	Matriz lógica de capacitaciones..... ..	48
17	Capacitación N° 1..... ..	49
18	Capacitación N° 2..... ..	49
19	Capacitación N° 3..... ..	49
20	Cronograma de capacitaciones..... ..	50
21	Tabulación de la pregunta N° 1 de la encuesta..... ..	52
22	Tabulación de la pregunta N° 2 de la encuesta..... ..	53

23	Tabulación de la pregunta N° 3 de la encuesta.....	54
24	Tabulación de la pregunta N° 4 de la encuesta.....	55
25	Tabulación de la pregunta N° 5 de la encuesta.....	56
26	Matriz de impactos identificados en el páramo de Patopamba.....	60
27	Presupuesto del Plan de Educación Ambiental	65
28	Especies nativas para reforestar.....	67
29	Presupuesto para el cercamiento de las fuentes de agua.....	68
30	Requerimientos para el cercado de la zona.....	72
31	Presupuesto del plan de manejo de ordenación y pastoreo del ganado	72
32	Presupuesto del plan de manejo de forestación y reforestación.....	75
33	Presupuesto general del la propuesta del Plan de Manejo Ambiental	76

ÍNDICE DE CUADROS

N°	CONTENIDO	PÁG.
1	Clasificación de los páramos..... ..	4
2	Zonificación de los páramos..... ..	5

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	CONTENIDO	PÁG.
1	Limites del páramo de Patopamba..... ..	20
2	Croquis para llegar al área de estudios..... ..	21
3	Tipos de suelo de la provincia de Cotopaxi..... ..	23
4	Cobertura vegetal actual de la provincia de Cotopaxi..... ..	26
5	Uso actual del suelo del páramo de Patopamba..... ..	32
6	Croquis de la zona..... ..	40
7	Área de Reforestación del lugar de estudio..... ..	46
8	Tabulación porcentual de la pregunta N° 1 de la encuesta..... ..	52
9	Tabulación porcentual de la pregunta N° 2 de la encuesta..... ..	53
10	Tabulación porcentual de la pregunta N° 3 de la encuesta..... ..	54
11	Tabulación porcentual de la pregunta N° 4 de la encuesta..... ..	55
12	Tabulación porcentual de la pregunta N° 5 de la encuesta..... ..	56

RESUMEN

El páramo de Patopamba, parroquia Juan Montalvo, cantón Latacunga, es un sitio estratégico para la producción hídrica ya que tiene enorme potencial que ofrecer al país en la oferta de servicios ambientales.

Los objetivos planteados y las actividades diseñadas en el proyecto, requieren las participaciones conjuntas de instituciones públicas, privadas y sociedad civil (Junta de Aguas de Santán Chico) comprometidas con la conservación de los páramos, para la creación de alternativas de manejo sostenido de los recursos naturales.

El trabajo abordó la temática socio-ambiental actual como pilar fundamental para el establecimiento de estrategias de manejo; así en su estructura, el capítulo I, señala datos generales referente al páramo, su clasificación, su importancia y detalla el principal servicio ambiental que este provee (agua), con el presente trabajo se pretende encaminar a su conservación.

La metodología utilizada en el Capítulo II nos permitió describir de forma real y objetiva la línea base del proyecto mediante el diagnóstico situacional del páramo de Patopamba en el cual se observó zonas degradadas afectando los diversos procesos que aquí se generan, además; el diagnóstico del barrio Santán Chico nos permitió verificar que su modo de subsistencia es la agricultura, convirtiéndose el páramo en un ecosistema estratégico, el cual es su proveedor del recurso.

Los datos obtenidos en la medición del caudal del afloramiento de la zona de estudio registraron datos importantes obteniendo un promedio mensual de 7,7475 l/s durante la duración del proyecto representado un valor aceptable.

En las estadísticas de las capacitaciones ejecutadas a la Junta de Aguas “Santán Chico”, se logró concienciar en un 95% a los asistentes en los tres temas impartidos por parte de los postulantes y un técnico que brindó su colaboración.

Es así que en el capítulo III se pone en consideración propuestas de actividades conservacionistas para detener el deterioro de estos ecosistemas, en un trabajo interinstitucional, dónde la Junta de Aguas nos proporcionó parte de la información para elaborar el plan de manejo que es un instrumento importante para el páramo ya que mediante el cual los habitantes pueden guiarse para mantener y conservar: los afloramientos de agua y las zona de amortiguamiento, como también para buscar el desarrollo de sus habitantes.

El plan de manejo es de importancia para entender la lógica de manejo y el desarrollo de actividades de conservación de los recursos, puesto que permite realizar las actividades propuestas de una forma organizada y ordenada en el tiempo propuesto para cada evento con la finalidad de facilitar la conservación de los recursos naturales sin descuidar el aspecto humano.

SUMMARY

Patopamba moorland, which is placed in Juan Montalvo parish, Latacunga city, is a strategic place for water production because it has a high potential to offer the country in providing environmental services.

The proposed objectives and activities designed in the project, involve the participation of public, private institutions and civil society (“Santán Chico” Water Committee) committed to the conservation of the moors, for the creation of alternative sustainable management of natural resources.

Research focuses on current socio-environmental topics like main base for the establishment of management strategies, so in structure, Chapter I, points out general information about the moor, classification, importance and details the main environmental services that it provides (water), with this research claims for its conservation.

The methodology used in Chapter II allow us to describe a real and objective baseline of the project through a situational diagnosis of Patopamba moor in which we could observe degraded areas affecting some processes that are generated here, in addition, a diagnosis of the Santán Chico neighborhood allowed us to verify that their livelihood is agriculture, becoming the moor in a strategic ecosystem, which is its resource provider.

The data obtained in volume measurement of outcrop of the area, they achieved important data registering a monthly average of 7.7475 l/s during the project represented an acceptable value.

The statistics of the training carried out at the “Santán Chico” Water Committee, achieved takes conscience in 95% of assistants at the three topics given by applicants and a specialist who gave his collaboration

Thus, Chapter III consider proposals for conservation activities to stop the deterioration of these ecosystems, in an interinstitutional work, where the Water Committee gave us some information to develop the management plan that is an important tool for the moor so through this people can lead to maintain and preserve: water outcrops and the buffer zone, as well as to pursue development of its inhabitants.

The management plan is important to understand the logic of management and development activities for the conservation of resources, because that allows to make the proposed activities of an organized and orderly way at the time proposed for each event in order to ease the conservation of natural resources without omitting the human aspect.

INTRODUCCIÓN

El páramo es un complejo ecosistema que almacena agua debido a sus tipos de vegetación, además que controla la erosión y la disponibilidad de agua en las zonas más bajas. Las formaciones vegetales ayudan sustancialmente a que muchos procesos se efectúen en estos lugares favoreciendo a la regulación hídrica.

Por vasto que sea nuestro conocimiento sobre éste ecosistema, queda aún mucho por aprender antes de que podamos concebir estrategias eficaces de conservación a corto y largo plazo.

En nuestro país, es difícil saber exactamente cuánto de esto es producto enteramente natural y cuánto del páramo es producto de la transformación humana, cabe recalcar que la permanente fragmentación del hábitat natural, la explotación excesiva de ciertas especies, invasiones ecológicas como consecuencia de la actividad humana, contaminación, cambios climáticos regionales, modelos de utilización del suelo, pobreza, crecimiento demográfico, falta de oportunidades de desarrollo económico en las zonas rurales, poca firmeza de las instituciones para aplicar el sistema legal y falta de conocimiento, entre otros, no han permitido un adecuado control para frenar el aprovechamiento del ecosistema páramo y han mantenido a nuestro país en el estado en el que se encuentra actualmente, desconcertado en cuanto a la forma de administrar este ecosistema .

PROBLEMATIZACIÓN

Planteamiento del Problema

Los páramos constituyen ecosistemas naturales estratégicos para los países, contribuyen a la regulación hídrica y la prestación de servicios ambientales, son fuente de alta biodiversidad. En términos biológicos, sociales y culturales el páramo ofrece invaluable servicios de carácter ambiental que se traducen en bienestar y calidad de vida para las personas en los países que abarca esta región de vida.

El páramo es un ecosistema de baja productividad de biomasa fácilmente vulnerable a disturbios antrópicos. En este ecosistema existe una gran biodiversidad de plantas y animales con potencial de aprovechamiento económico, también es hogar de varias comunidades indígenas, las mismas que desarrollan sus actividades productivas en él, tanto para su propia alimentación como para el mercado local.

A los factores que han incidido históricamente en la disminución de caudales, es necesario incorporar otros aspectos que se tornan cada vez mas importante; como el tema del cambio climático, en donde la aparente disminución del casquete del volcán Cotopaxi y las variaciones en los períodos de lluvia, tendrían alguna incidencia.

El sistema agua de la provincia del Cotopaxi esta colapsando (Fundación Agua, 2005) y se intensifican los conflictos entre los múltiples usuarios. La oferta y la disponibilidad de agua revelan claras señales de disminución e irregularidad, es urgente construir una plataforma interterritorial de protección de las vertientes y del sistema páramo, con el fin de descartar más problemas que pueden derivar en conflictos socio-ambientales.

Sin embargo, en el páramo de estudio se evidenció que existen inadecuadas prácticas agropecuarias, la quema sin control del pajonal, deforestación de las especies arbustivas nativas, cultivos en cotas cada vez más altas con fuertes pendientes, la

sustitución de la matriz del paisaje con pastos introducidos y el sobrepastoreo han alterado la estructura y propiedades del suelo paramero reduciendo dramáticamente su capacidad de retención de agua siendo poniendo en riesgo a beneficiarios directos e indirectos.

Por tal razón; a llevado a la degradación del páramo de Patopamba con la pérdida de cobertura vegetal natural, que a su vez ha incrementado la erosión del suelo dejando un capa arable pobre en nutrientes que no es apta para realizar las labores culturales que los habitantes de este sector realizan de forma habitual, disminuyendo la capacidad de retención de agua e incluso originando áreas susceptibles a movimientos de masa de tierra como deslizamientos y derrumbes, por ende el taponamiento o pérdida total de los afloramientos y causes hídricos.

El páramo de Patopamba de la parroquia Juan Montalvo, Cantón Latacunga, refleja claramente una verdad incómoda donde se han aprovechado las potencialidades de los recursos naturales de la zona; lo cual incrementa los niveles de pobreza de sus habitantes y esto a su vez motiva la migración de los mismos.

La gestión en los páramos es responsabilidad de la sociedad como un todo. Se trata claramente de un reto en términos de manejo participativo de un recurso natural estratégico. Esto involucra tanto a las comunidades que aprovechan el recurso directa o indirectamente.

Formulación del Problema

La percepción de un problema serio de manejo con los páramos en Ecuador se percibe localmente, que se trata de un ecosistema frágil en proceso de degradación: hay sobrepastoreo, pérdida de bosques de altura, se ha reducido la capacidad de retención de agua del páramo y en general que su forma de uso actual no es adecuada.

El énfasis de las causas varía de un sitio a otro pero se trata de problemas de organización social de la propiedad, quemas descontroladas, introducción de alternativas técnicas inadecuadas. Destaca de un lado la consistencia de la problemática en todo el país, pero de otro lado llama la atención la heterogeneidad de condiciones y la variabilidad de factores que explican estas condiciones. Esta variabilidad se observa particularmente a nivel local tanto como regional o nacional.

Los páramos han sido, hasta ahora un ecosistema invisible: por su marginalidad social histórica y porque recién hoy en día se empiezan a percibir su importancia. De su conservación y manejo, sin embargo, puede depender en parte el futuro de la agricultura en todos los valles interandinos del país.

Las condiciones generales del páramo de Patopamba podemos decir que se encuentra fuertemente deteriorada, por el sobre-pastoreo, avance de la frontera agrícola y frecuentes quemas de pajonales que avanzan a paso rápido por la incidencia de fuertes vientos, la cobertura vegetal del páramo se estima que no sobrepasa el 50%, quedando únicamente algunas cumbres altas como zonas libres de los constantes deterioros.

Estas causas han ocasionado que el recurso se vaya degradando y perdiendo sus bondades, principalmente en la pérdida de algunos afloramientos de agua que son utilizadas para consumo y riego en las partes altas y bajas.

JUSTIFICACIÓN

Particularmente, los problemas socio-ambientales están relacionados a las actividades de la población, las mismas que todavía no están enmarcadas en planos de sostenibilidad, causando de esta manera, contaminación y deterioro de los recursos naturales.

Se siente la necesidad de aportar con este tema de investigación, en razón que no se viene dando la importancia que amerita un adecuado manejo y conservación de los páramos y sus componentes, descartando las consecuencias o afectaciones que éstas ocasionan y que hoy en día se ve reflejado en el diario vivir, haciendo hincapié en la problemática ambiental que ha venido surgiendo en estos últimos años con el deterioro del páramo y al déficit del recurso agua, causando la disminución de la productividad agrícola de la cual es su modo de subsistencia.

La presente investigación tiene como fin dar una solución directa a un problema ambiental y socio-económico como tal, que podría afectar a los regantes de Santán Chico que la utilizan enteramente para la agricultura con una superficie de 47,70 has. distribuidos para 55 regantes, puesto que el agua es vida y por el desconocimiento y mal manejo del páramo de Patopamba que faldea a esta comunidad, se ha perdido importantes afloramientos u “ojos” de agua, que hoy en día se ha reducido de manera significativa en épocas lluviosas, y más aún en épocas de verano.

Lo que constituye el presente documento un material de investigación y consulta, además con el Plan de Manejo se pretende tener una fuente o carta de presentación ante los representantes de los gobiernos locales y nacionales, para solicitar aportes económicos en beneficio de proyectos ambientales, turísticos y socioeconómicos tanto para los pobladores como para el ecosistema.

OBJETIVOS

Objetivo General.

- Realizar el diagnóstico y diseño participativo de un plan de manejo ambiental de los afloramientos de agua del páramo de Patopamba, (Juan Montalvo) del sistema de riego Santán Chico, cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de los afloramientos de agua dentro del sistema páramo.
- Realizar mediciones mensuales de los caudales en la unión de los dos afloramientos
- Programar capacitaciones de educación y conservación del páramo de Patopamba a los beneficiarios del sistema de riego de Santán Chico.
- Elaborar una propuesta de Plan de Manejo Ambiental orientados a la conservación de los afloramientos de agua.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales son bienes que se encuentran en la naturaleza, susceptible de ser aprovechado en su estado natural por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades. Esto significa que para que los recursos naturales sean útiles, no es necesario procesarlos, por ejemplo, mediante un proceso industrial. Al mismo tiempo, los recursos naturales no pueden ser producidos por el hombre ^a.

Los recursos naturales se pueden clasificar en recursos naturales renovables y recursos naturales no renovables.

1.1.1. Los recursos naturales renovables.- Son aquellos que, con los cuidados adecuados, puede mantenerse e incluso aumentar. Los principales recursos renovables son las plantas y los animales. A su vez las plantas y los animales dependen para su subsistencia de otros recursos naturales como el agua y el suelo ¹.

1.1.2. Los recursos naturales no renovables.- Son aquellos que existen en cantidades determinadas y al ser sobre explotados se pueden acabar. El petróleo, por ejemplo, tarda millones de años en formarse en las profundidades de la tierra y una vez que se utiliza ya no se puede recuperar ¹. La cantidad disponible de los recursos naturales no renovables es un stock, que va disminuyendo con su uso ^a.

Los recursos naturales eran y son suficientes para satisfacer las necesidades de todos los organismos, pues el hombre para lograr su proceso de desarrollo económico, ha utilizado mal los bosques (desarrollo maderero), los suelos (desarrollo agrícola), las aguas, los lagos, los ríos, contaminando casi todo el ambiente, poniendo en peligro su especie y otras especies de animales y vegetales que se establecen en las comunidades².

1.2. RECURSOS EN EL PAÍS

1.2.1. Características geográficas

Ecuador tiene un área aproximada de 277.000 km². Selvas y tierras boscosas cubren 15'576.00 hectáreas entre las cuales bosques naturales (compuestos de especies arbóreas autóctonas) cubren 11'962.000 hectáreas. Ecuador se divide en cuatro regiones geográficas: la Costa, La Sierra, La Selva Oriental y las Islas Galápagos. Por consiguiente; Ecuador tiene, dentro de un área relativamente pequeña, una diversidad geográfica y biológica considerable, como así también un alto nivel de especies regionales endémicas².

Aproximadamente un 49% de la población vive en la zona de la Costa, la cual cubre un poco más de la cuarta parte del territorio ecuatoriano y donde prosperan diferentes cultivos comerciales. Un 47% de la población vive en las planicies centrales, donde se encuentra la ciudad de Quito, capital del país. Esta zona también montañosa también cuenta con algunas cumbres volcánicas.

La selva oriental cubre aproximadamente la mitad del territorio de Ecuador se caracteriza por su alta biodiversidad, allí existen algunas de las plantas y animales que se encuentran en peligro de extinción a nivel mundial (como el delfín de aguas dulces) y es cubierta de sistemas fluviales². Por último, las Islas Galápagos son famosas por sus especies endémicas y el ecoturismo¹.

1.2.2. Biodiversidad en el Ecuador

En los últimos años la información disponible sobre la diversidad biológica en el Ecuador ha mejorado sustancialmente. A diferencia de la difundida creencia de que la mayor cantidad de especies de flora y fauna del país se encuentra en la Amazonía, todos los estudios recientes confirman que las eco regiones andinas son en realidad las más ricas y variadas.

Esto se debe a la gran variedad de rangos climáticos existentes desde las zonas subtropicales húmedas hasta glaciares y también es efecto de “islas” en muchas zonas debido a la particular historia geológica de la zona ³. Los mamíferos por ejemplo se encuentran fundamentalmente en las zonas bajas, mientras que los pisos altos andinos se han detectado 49 especies (el 13% del total nacional) ³.

La importancia de los Andes como albergue de una gran variedad de especies queda patente respecto de la flora: el 64% de todas las plantas vasculares registradas en el Ecuador están sobre los 1.000 msnm ³.

1.2.3. Biodiversidad en Cotopaxi

En la provincia se conocen 18 especies endémicas de plantas con semillas exclusivamente de la provincia, es decir, el 2,8% del total de las plantas endémicas sobre los 2.400 metros. Pero comparte con otras provincias, 179 especies endémicas del Ecuador ³.

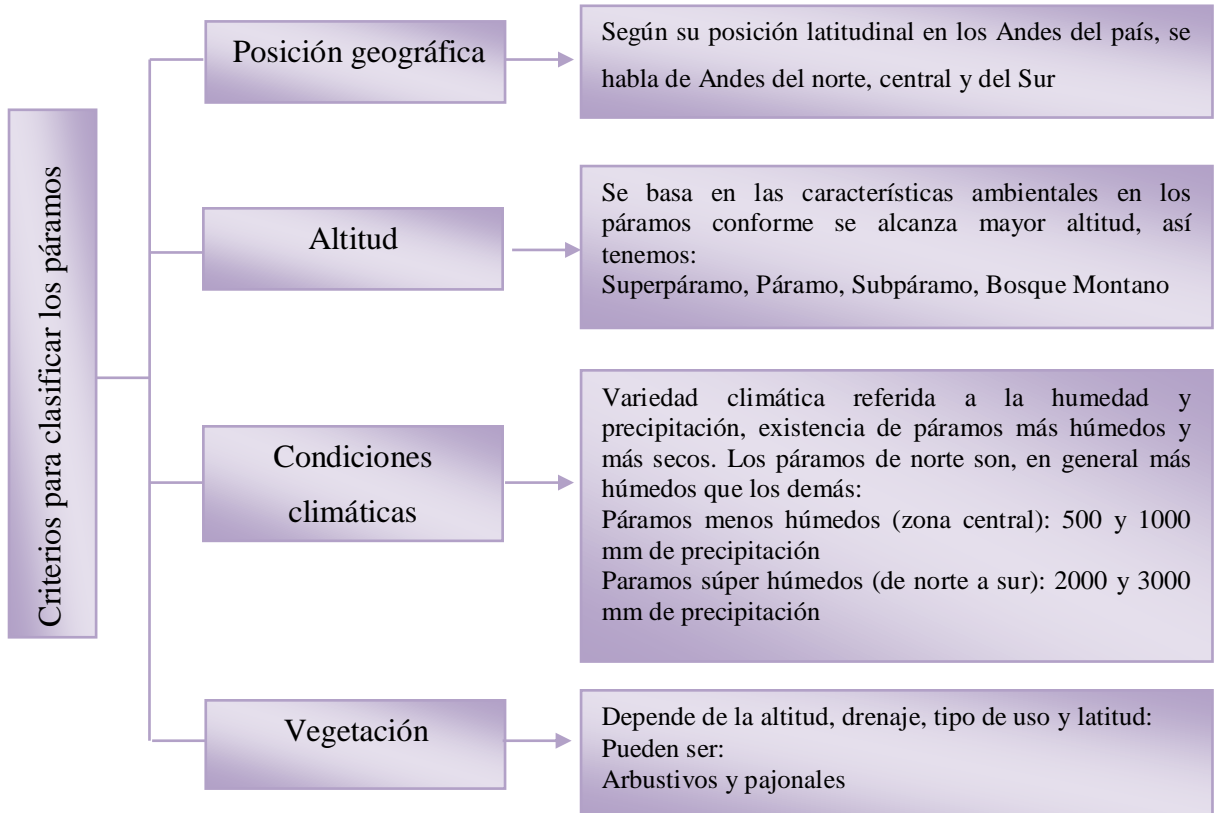
1.3. PÁRAMO

Los páramos son espacios de nieblas, lloviznas y nubes adheridas a las rocas y al viento. Lugares encubiertos, sombríos, ignotos, donde los horizontes se multiplican y la totalidad se hace patente. El páramo reúne en torno suyo las energías de la vida y el hombre ^b.

1.3.1. Tipos de páramos

Los páramos son en realidad un ecosistema complejo, variado y heterogéneo que impide desarrollar una clasificación única y definitiva.

Cuadro # 1. Clasificación de los páramos



Fuente: El Ecosistema Páramo y su Conservación, 2000

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

A más de estos aspectos sería considerar el drenaje, vertiente que ocupa en el páramo (hacia la costa vertiente occidental u hacia la Amazonía vertiente oriental, así como las vertientes internas), sin embargo esta información se encuentra en muy pocos estudios por lo que ésta no se ha analizado.

Con la información extraída de los estudios en relación a estos aspectos y una propuesta de zonificación establecida por: (Mena y Hofstede) y utilizada en varios estudios para caracterizar la zona, se propone la siguiente clasificación.

Cuadro # 2 Zonificación de los páramos

- **Páramos de frailejones** dominados por *Espeletia pycnophylla* en las provincias limítrofes con Colombia y en una población aberrante en el centro del país (Llanganates);
- **Páramos húmedos** con ciénagas, humedales, lagunas, pajonales y almohadillas con una precipitación entre 2000 y 3000 mm.;
- **Páramos semi-húmedos** con humedales y una precipitación entre 800 y 1000 mm;
- **Páramos secos** sobre arenales, o rocas donde la paja más común (*Calamagrostis intermedia*) es remplazada en gran parte por *Stipa ichu*;
- **Superpáramo** en las montañas más altas, donde pocas especies vegetales pueden sobrevivir a las condiciones edáficas y climáticas sobre los 4200 m.s.n.m;
- **Páramos de altura** ubicados entre 3600 – 4000 m.s.n.m, con una precipitación promedio entre 600-1000 mm;
- **Páramos secos de altura media** ubicados entre 2800-3500 m.s.n.m con una precipitación promedio de 500-700 mm

Fuente: Zonas de Altura y páramos, Espacios de Vida y Desarrollo, 2008

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

1.3.2. Importancia de los páramos

1.3.2.1. La importancia del ecosistema páramo

La importancia del ecosistema puede ser vista desde varios ángulos que van desde lo abstracto a lo directamente práctico para el mismo ser humano. La diversidad y el equilibrio son generalmente vistos como algo *bueno* por razones desde religiosas hasta económicas.

Podemos catalogar la importancia del páramo bajo las siguientes categorías:

- Hidrológica: porque son la fuente de agua para las poblaciones
- Ecológica: porque posee flora endémica y un paisaje único
- Económica: porque es la fuente de alimentos y de otro tipo de recursos para las poblaciones ⁴.

1.3.2.2. Importancia Hidrológica

El agua y la hidrología constituyen un elemento básico en todo ecosistema. A pesar de que el aspecto hidrológico es parte integral de la ecología del páramo.

Los páramos y los bosques andinos son fundamentales para la regulación de la hidrología a nivel regional y constituyen la única fuente de agua para la mayoría de las poblaciones localizadas en las partes bajas ⁴.

Se puede considerar el páramo como el ecosistema más sofisticado para el almacenamiento de agua debido principalmente a la gran acumulación de materia orgánica, (que aumenta los espacios para el almacenamiento de agua) y a la morfología de las plantas de páramo, que actúan como una verdadera *esponja* ⁴.

Sin embargo, es necesario aclarar que los páramos no son *fábricas de agua*, sino que retienen y regulan los volúmenes de precipitación que reciben y que se caracterizan por no ser abundantes sino constantes a lo largo del año ⁴.

1.3.2.3. Importancia Ecológica

La gran diversidad de paisajes que se encuentran en los páramos y que incluyen nevados, lagunas, lagos, pajonales y bosques de altura, determinan que se constituya en un sitio con un alto potencial para la recreación, la educación ambiental y la generación de recursos económicos no tradicionales para las comunidades locales ⁴.

La diversidad biológica y el endemismo de los seres vivos del ecosistema paramero, como en cualquier ecosistema, conllevan beneficios de diversa índole como la conservación de las especies como parte de un mundo único.

La mayor importancia ecológica del páramo está en su capacidad de generar y repartir agua a las tierras bajas.

1.3.2.4. Importancia Económica

Las zonas de vegetación natural alto-andinas están en un equilibrio ecológico frágil, es decir, cualquier alteración puede ocasionar consecuencias graves. Es por esta razón que se dice que probablemente —el mejor uso para el páramo es no usarlo—.

Sine embargo, esta afirmación carece de validez en áreas donde existen asentamientos humanos que dependen de los páramos para subsistir. El problema es que la gran mayoría de áreas con páramo en el Ecuador estén habitadas y que esta ocupación determina una serie de usos que causan gran impacto.

Toda práctica humana, sea ésta agrícola, ganadera o forestal, ocasiona en diverso grado alteraciones en el equilibrio del ecosistema. A pesar de que se cambia una cubierta vegetal por otra, la nueva cubierta no posee las características originales que hacían del páramo la esponja de control de agua, tan importante para el equilibrio hídrico regional ⁴.

1.3.3. Los páramos de Cotopaxi

Los páramos de Cotopaxi ocupan una extensión de 105.000 hectáreas, es decir el 17% de la superficie de la provincia y el 8% del total de paramo existente en el Ecuador. El páramo está presente en todos los cantones de la provincia, exceptúen el cantón La Maná que no cuenta con este ecosistema ⁵.

Tabla #1 Superficie de los Páramos en Cotopaxi por cantones

CANTÓN	%	Has.
Latacunga	41.9	44.039
Pujilí	38.8	40.202
Salcedo	14.1	14.835
Sigchos	3.8	3.941
Pangua	1.5	1.598
Saquisilí	0.4	433
	100	105.048

Fuente: Proyecto Paramo 2.001

Elaborado por: (MC-CG)

1.3.3.1. Problemas de los Páramos de Cotopaxi

- **Impactos de las quemas:** La quema es la actividad que mayor superficie de paramo afecta y mayor degradación causa a este ecosistema, pues el pajonal es quemado cada 2 a 4 años, mientras que la recuperación de estos ecosistemas luego de una quema toma al menos de ocho a diez años. El suelo necesita probablemente más tiempo para su recuperación ⁵.
- **El impacto de la ganadería:** El ganado deteriora el paramo por el consumo de la vegetación y la compactación del suelo por el pisoteo, que hace que se pierda la capacidad de retención del agua y que cuando llueve, exista mayor erosión ⁵.

- ***El impacto de los cultivos:*** La falta de tierras para el cultivo ha conducido a la ampliación de la frontera agrícola hacia el paramo, que provoca un deterioro de los suelos, debido a la fragilidad del ecosistema, por lo que es necesario un manejo sustentable de los suelos para evitar estos problemas ⁵.
- ***Impacto de la forestación:*** Existe ya bastante evidencia de que en la zona alto andina hay varios efectos nocivos de la reforestación masiva, los efectos durante el crecimiento de la plantación, especialmente en especies como el pino (*Pinus radiata*), que consumen mucha agua, disminuyen el rendimiento hídrico y finalmente secan el suelo, razón por la cual hay mayor descomposición y posiblemente pérdida de fertilidad ⁵.

1.4. LOS TIPOS DE VEGETACIÓN EN COTOPAXI Y SUS CAMBIOS

Las condiciones geológicas, climáticas e hidrográficas de Cotopaxi han generado un abanico de formaciones vegetales que albergan a una notable diversidad de especies de flora y fauna, y que son el escenario de desarrollo de una sociedad que interactúan y convive, a veces de manera conflictiva, con la naturaleza ⁵.

Durante los últimos 25 años se transformaron en la provincia de Cotopaxi más de 133.000 hectáreas de bosques, matorrales y paramos, es decir, un 22% de la provincia y casi 36% de la vegetación natural que existía en 1.979. Esto significa que el ritmo de cambio de la vegetación natural en Cotopaxi es de 5.345 hectáreas anuales (alrededor de 15 ha. Por día). La tendencia, lejos de disminuir o por lo menos estabilizarse ⁵.

Cotopaxi enfrenta un grave problema de deforestación de sus pequeños remanentes de bosques nativos, ubicados en las estribaciones de la cordillera occidental dentro de la reserva Iliniza y ocupan unas 72.000 has. (Ministerio de Medio Ambiente, entrevista).

Si en Cotopaxi se impulsa un proceso masivo de reforestación equivalente al ritmo de plantación opcional nos tardaríamos 50 años en reforestar la provincia. En este sentido, el desafío provincial en este campo es enorme y convoca a todos los sectores sociales e institucionales para impulsar un empeño de esta envergadura ⁶.

1.5. AFLORAMIENTOS U “OJOS” DE AGUA

Los afloramientos u “ojos” de agua constituyen las salidas de agua de manera natural que se han originado desde el interior y que éste líquido busque su propio cauce subterráneo de largas o cortas distancias.

El agua de estos lugares es producto de las infiltraciones que se producen en las partes altas del terreno y por la acción de la vegetación que disponen los páramos como son: los pajonales y otras especies arbustivas, que forman una cobertura vegetal a manera de una esponja que retiene las precipitaciones frecuentes y del rocío de las nubes incorporando al suelo a través de las hojas de las especies existentes de la zona.

1.6. EL AGUA

1.6.1. Generalidades

La presencia del agua es consecuencia de la propia constitución química del planeta conjuntamente con la de una atmosfera, que es a su vez también resultado de ambas. Es decir se trata de un complejo proceso de interacción química en que, a partir de los elementos originarios que constituyeron la masa de la Tierra y que tiene un origen cósmico, fueron desarrollándose distintos compuestos, aparecieron los minerales que hoy conocemos y formándose diferentes elementos nuevos ⁷.

El agua es uno de los recursos naturales más fundamentales y junto con la tierra, el aire y la energía componen los cuatro recursos básicos en que se apoya el desarrollo.

El agua constituye un elemento natural indispensable para el desarrollo de la vida y de las actividades humanas; en nuestro planeta cubre el 75% de su superficie, pero no toda el agua se encuentra en condiciones aptas para el uso humano ^c.

El 97.5% del agua es salada, el 2.5% resultante es agua dulce distribuida en lagos, ríos, arroyos, embalses, glaciales; esta mínima proporción es la que podemos utilizar con más facilidad ^c.

A pesar de su importancia el agua es uno de los recursos más deficientemente administrados en el planeta Tierra se la desperdicia y contamina. También nos ocupamos muy poco de hacerla disponible y aprovechable, fomentando aun más el desperdicio y contaminación de este vital recurso renovable ⁸.

Sin el agua no existe vida. Los organismos se ordenan siguiendo el esquema: célula, tejido, órgano y aparato y es, fundamentalmente, en esta primera fase de ordenación, que hemos denominado célula, donde el agua presenta, desde el punto de vista biológico una importancia radical ⁹.

Pero la salud humana, depende no solo de la cantidad, sino también de la calidad del agua que utiliza. Según la Organización Mundial de la Salud “casi la cuarta parte de las salas disponibles en todos los hospitales del mundo están ocupadas por enfermos cuyas dolencias se deben a la insalubridad del agua” ¹⁰.

El agua para el consumo humano debe ser de la más alta calidad. Para que esta sea aceptable para beber, tener un sabor agradable y lo que es más importante, estar libre de cualquier elemento patógeno que cause efectos fisiológicos adversos ¹¹.

1.6.2. Contaminación del agua

El problema de la contaminación es múltiple y se presenta en formas muy diversas, con asociaciones y sinergismos difíciles de prever. Pero las principales consecuencias biológicas de las contaminaciones derivan de sus efectos ecológicos.

En algunas partes del mundo, el agua no sólo está escaseando, sino que su calidad también se está degradando, la contaminación del agua, si bien se ha debido a las actividades antropogénicas, se debe fundamentalmente al vertido sobre la misma de efluentes cargados de contaminantes ⁸.

La contaminación de las aguas en el Ecuador es un problema ambiental grave y complejo. Los desechos industriales de hidrocarburos y mineros, el uso de agroquímicos en la agricultura, las prácticas agrícolas de deforestación, las prácticas negativas de la acuicultura y de los desechos domésticos son las principales fuentes de contaminación.

1.6.2.1 *Contaminantes físicos.*- Afectan el aspecto del agua y cuando flotan o se sedimentan interfieren con la flora y fauna acuáticas. Son líquidos insolubles o sólidos de origen natural y diversos productos sintéticos que son arrojados al agua como resultado de las actividades del hombre, así como, espumas, residuos oleaginosos y el calor (contaminación térmica).

1.6.2.2 *Contaminantes químicos.*- Incluyen compuestos orgánicos e inorgánicos disueltos o dispersos en el agua. Los contaminantes inorgánicos son diversos productos disueltos o dispersos en el agua que provienen de descargas domésticas, agrícolas e industriales o de la erosión del suelo. Los principales son cloruros, sulfatos, nitratos y carbonatos. También desechos ácidos, alcalinos y gases tóxicos disueltos en el agua como los óxidos de azufre, de nitrógeno, amoníaco, cloro y sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico) ^d.

1.6.2.3 Los *contaminantes orgánicos.*- Son compuestos disueltos o dispersos en el agua que provienen de desechos domésticos, agrícolas, industriales y de la erosión del suelo. Son desechos humanos y animales, de rastros o mataderos, de procesamiento de alimentos para humanos y animales,

diversos productos químicos industriales de origen natural como aceites, grasas, breas y tinturas ^d.

1.6.2.4 *Contaminantes biológicos.*- Incluyen hongos, bacterias y virus que provocan enfermedades, algas y otras plantas acuáticas. Algunas bacterias son inofensivas y otras participan en la degradación de la materia orgánica contenida en el agua ^d.

1.6.2.5 Otros contaminantes como los *metales pesados.*- (plomo, cadmio, mercurio), ciertos plaguicidas, los cianuros, los hidrocarburos, el arsénico y el fenol provocan prácticamente la destrucción de los ecosistemas acuáticos y también serios daños a las personas que consuman agua o sus productos contaminados por esta clase de productos químicos ^d.

1.6.3 Usos del agua

Consumo doméstico.- Comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras viviendas, en el lavado de ropa, la higiene y el aseo personal ^e.

Consumo público.- En la limpieza de las calles de ciudades y pueblos, en las fuentes públicas, ornamentación, riego de parques y jardines, otros usos de interés comunitario ^e.

Uso en agricultura y ganadería.- En agricultura, para el riego de los campos. En ganadería, como parte de la alimentación de los animales y en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas a la cría de ganado ^e.

El agua en la industria.- En las fábricas, en el proceso de fabricación de productos, en los talleres, en la construcción.

El agua, fuente de energía.- Aprovechamos el agua para producir energía eléctrica (en centrales hidroeléctricas situadas en los embalses de agua).

En algunos lugares se aprovecha la fuerza de la corriente de agua de los ríos para mover máquinas (molinos de agua, aserraderos.)^e

El agua, vía de comunicación.- Desde muy antiguo, el hombre aprendió a construir embarcaciones que le permitieron navegar por las aguas de mares, ríos y lagos. En nuestro tiempo, utilizamos enormes barcos para transportar las cargas más pesadas que no pueden ser transportadas por otros medios^e.

Deporte, ocio y agua.- En los ríos, en el mar, en las piscinas y lagos, practicamos un gran número de deportes, además pasamos parte de nuestro tiempo libre disfrutando del agua en las piscinas, en la playa, en los parques acuáticos, o simplemente, contemplando y sintiendo la belleza del agua en los ríos, las cascadas, los arroyos, las olas del mar, las montañas nevadas^e.

1.6.4 Agua de consumo

Ecuador va a la cola de América Latina en cuanto a cobertura y calidad en agua potable y saneamiento. En el área rural este problema es mucho más dramático.

Según un estudio de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), de las 12.5 millones de habitantes del Ecuador, 28.8% no tienen acceso a agua potable en tanto que 54.4% carecen de servicios de saneamiento.

El 95% de las aguas residuales descargadas a los ríos no tienen tratamiento. Según el Ministerio de Salud, el 50% de las hospitalizaciones son el resultado de los inadecuados servicios y acciones de saneamiento. Esto explica que el país tenga una de las tasas más altas de mortalidad infantil de América Latina¹².

1.6.5 El agua de consumo humano en el medio rural

Del total de la población ecuatoriana, aproximadamente el 63% vive en el área urbana y el 37% restante habita en el sector rural. Algunos datos señalan que el 39% de la población está cubierta con “soluciones” de abastecimiento de agua ¹².

Esta cobertura es por demás insuficiente e injusta y podemos deducir que apenas un 11% de la población en el área rural dispone de agua para consumo humano, a lo que se suma la falta de una capacitación integral, dificultando la sostenibilidad de los sistemas ¹².

CAPITULO II

METODOLOGÍA

En el desarrollo de la tesis se utilizó el tipo de investigación descriptiva la cual permitió ir ordenando los resultados de las observaciones de las diferentes conductas sociales físicas y ecológicas del entorno investigado.

Con la ayuda de la metodología que nos brinda una serie de herramientas teórico-prácticas del diagnóstico situacional del páramo se detectó y planteó el problema de manera real y objetiva, determinando la línea base del proyecto mediante un conjunto de indicadores que permitan conocer el estado actual del ecosistema hasta llegar a establecer un Plan de Manejo que permita conservar y mantener la fuente hídrica del páramo de Patopamba.

Siendo la razón por la que se establece en la Metodología procedimientos que comprendió:

1. Diagnóstico participativo situacional del páramo – sector Patopamba y sus afloramientos
2. Diagnóstico del Barrio Santán Chico (beneficiarios del sistema de riego)
3. Mediciones de los caudales en los dos afloramientos.
4. Programa de capacitaciones

2.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS

2.1.1. Métodos

2.1.1.1. Inductivo-Deductivo

Estos métodos que van de lo particular a lo general, y viceversa respectivamente, se aplicó durante toda la investigación, porque se realizó la caracterización de lugar de estudio, conociendo así los aspectos principales y la estructuración de la situación actual del páramo de Patopamba.

2.1.1.2. Histórico

Este método se aplicó en el diagnóstico para obtener información de la historia y cultura, recordando la sabiduría ancestral y conocer los diferentes procesos de adaptación, que marcaron la vida de las comunidades en los páramos.

2.1.1.3. Descriptivo

Se empleó este método en el desarrollo del diagnóstico, el cual permitió la obtención de información tanto de fuentes primarias como secundarias en relación al tema de estudio, sus causas y efectos socio-ambientales.

2.1.2. Técnicas

2.1.2.1. Observación

Nos permitió recopilar información, destacar características, identificar hechos y fenómenos para concretar técnicamente la línea base de la presente investigación.

2.1.2.2. Entrevista

Las entrevistas se realizó a personas propias de la zona y personal técnico, mismas que colaboraron profundamente en las acciones a realizadas en el levantamiento del diagnóstico y la formulación de la propuesta.

2.1.2.3. Análisis de documentos

Mediante esta técnica recopilamos información en documentos escritos, tales como, textos, folletos, revistas, documentales, archivos, informes, periódicos, documentos de investigaciones anteriores, etc.

2.1.2.4. Diseño Estadístico

Se utilizó la estadística descriptiva para analizar e interpretar datos obtenidos en las mediciones de los aforos realizados.

Con esta técnica se logró determinar una media, en el lapso que duro el presente estudio, con el fin de que exista una base de datos para futuras investigaciones de Patopamba y sus afloramientos.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA (LÍNEA BASE)

2.2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL LUGAR DE ESTUDIO

2.2.1.1. División política

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Juan Montalvo
Sector:	Páramo Sector Patopamba

Fuente: Proyecto del Sistema de riego por Aspersión Santán Chico, 2002
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.2.1.2. Ubicación Cartográfica

Coordenadas geográficas

Latitud:	9900936 N
Longitud:	785500 E
Altitud:	3960 m.s.n.m

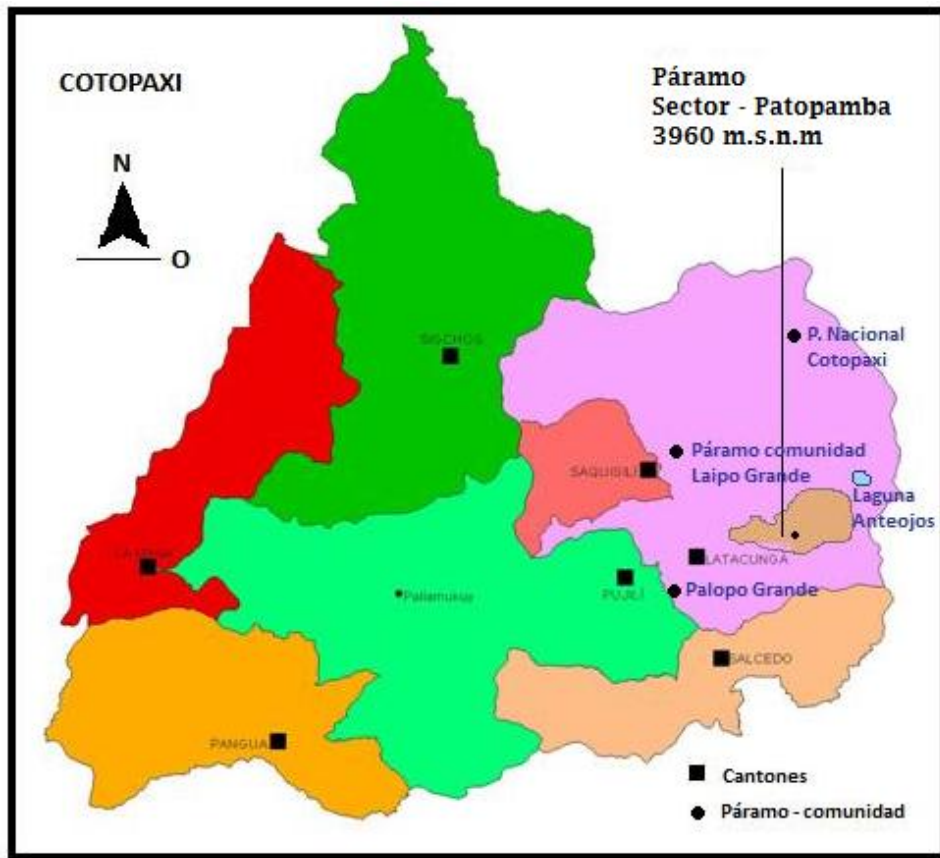
Fuente: GPS 2010
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.2.2. Antecedentes

El páramo denominado Patopamba se localiza en el sector oriental con relación a la ciudad de Latacunga, en la propiedad de los señores Juan Manuel Tapia y Augusto Molina perteneciente a la Parroquia Juan Montalvo, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

Se encuentra limitado al norte con los páramos de la comunidad Laipo Grande, el Parque Nacional Cotopaxi, al sur con los páramos de la comunidad Palopo Grande. Mientras que al este se encuentra la ciudad de Latacunga, al oriente colinda con la Laguna de Anteojos y parte de la cordillera oriental.

Grafico #1 Limites del páramo de Patopamba.

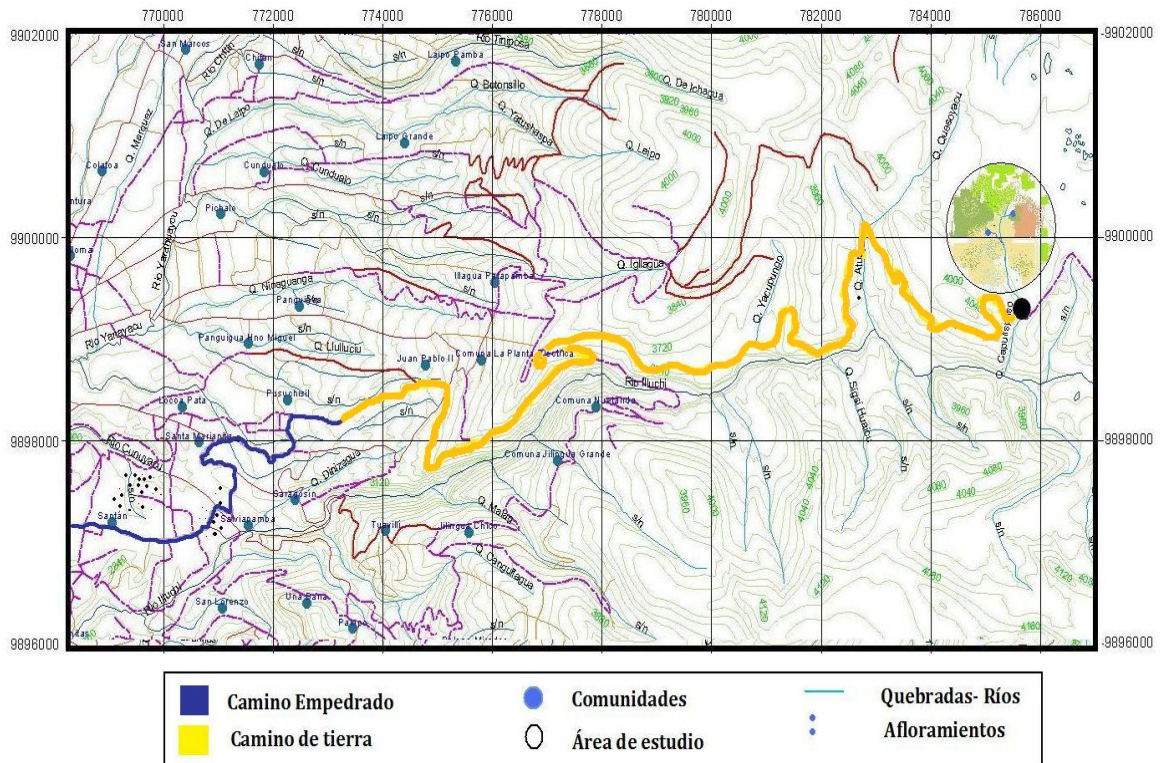


Elaborado por: (MC-CG), 2010

El área en estudio es un ecosistema de clima frío altamente frágil y su potencial para el uso productivo es limitado. Sin embargo mucha gente de una gran riqueza cultural pero con pobreza económica está aprovechando los recursos de este paisaje.

El Directorio del Sistema de Riego Santán Chico de la parroquia Ignacio Flores del Cantón Latacunga, interesados en el bienestar colectivo del sector rural, y con el fin de contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población, decidieron solicitar a la Agencia de Aguas Latacunga del C.N.R.H. una concesión de 14,3 l/s de las vertientes del páramo de Patopamba para regar una superficie de 47,70 has de 55 beneficiarios.

Gráfico # 2. Croquis para llegar al área de Estudio



Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

2.3.1. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS DE LA ZONA

2.3.1.1. Relieve

De manera general, el páramo de Patopamba es con pendientes moderadas en las cumbres más altas, mientras que es plano y ondulado en las mesetas que interrumpen el relieve.

2.3.1.2. Suelo

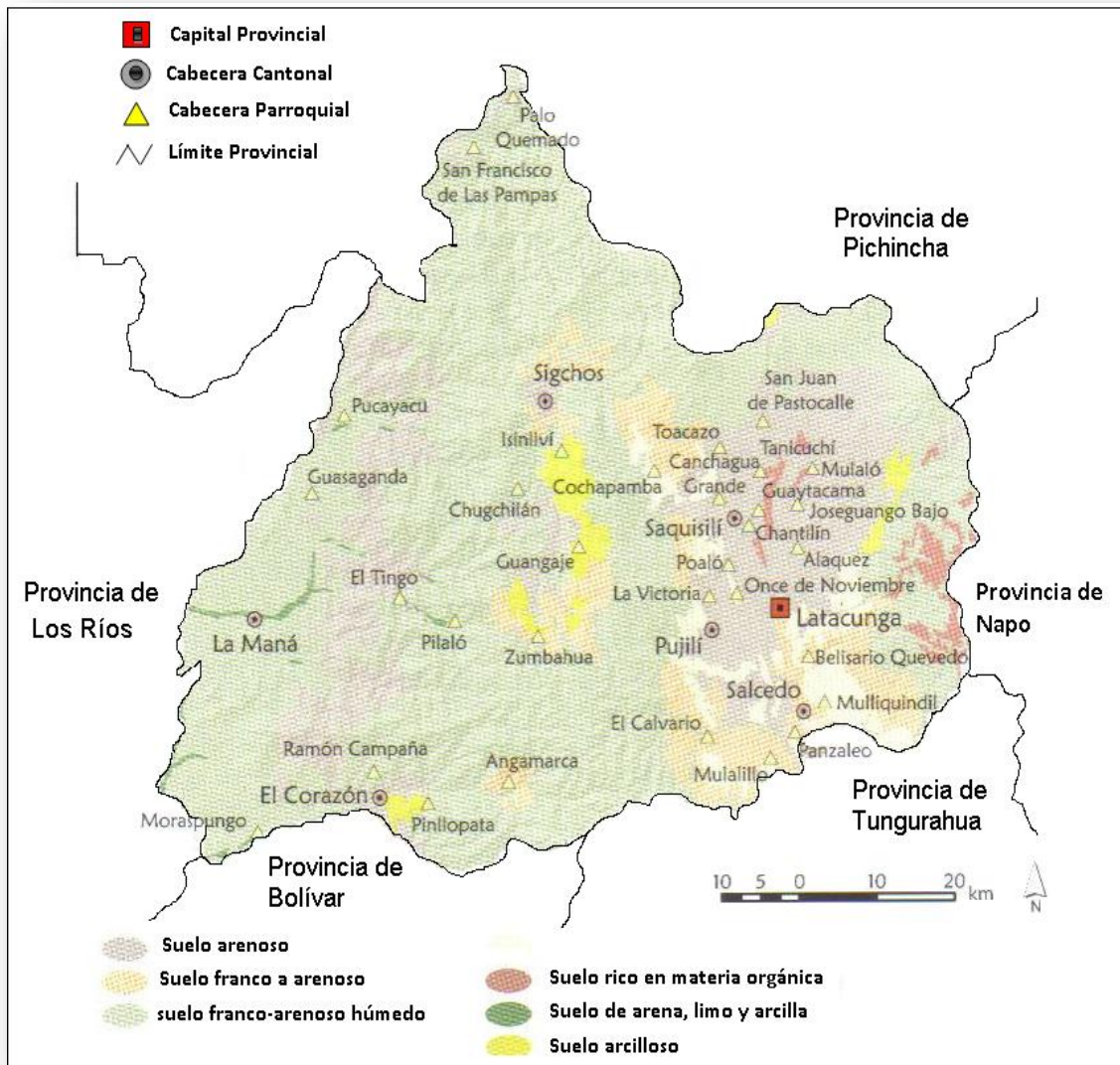
El área de estudio está constituido por suelo negro andino, generalmente volcánico llamado técnicamente andosoles. (FAO/ISRIC/ISSS, 1998)

Tabla # 2 Descripción del Suelo

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					
N° Muestra	Altitud	Textura	Apreciación textura del perfil	Drenaje	pH
1.	3952	Arcilloso – arenoso	Pesados	Malo o lento	3,5 ácido
2.	3990	Arcilloso-limoso Arcilloso muy lento	Pesados	Muy lento	3 ácido
3.	4000	Franco-arcilloso	Medianos	Regular o medio	8 alcalino
4.	4040	Franco-arcilloso-arenoso	Medianos	Regular o medio	8 alcalino

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Grafico # 3. Tipos de suelo de la provincia de Cotopaxi



Fuente: Eco Ciencia, 2005

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.3.1.3. Hidrografía

Como resultado de varios factores que afectan al sistema páramo debido a la pérdida de la capa superficial (pajonales, almohadillas, arbustos, líquenes) existe poca evapotranspiración, incurriendo en la disminución de la oferta hídrica, según versiones ancestrales de comuneros que manifiestan que desde hace 10 años se viene dando este fenómeno.

Con el diagnóstico se verificó la existencia de humedales, pantanos, pequeñas lagunillas y 2 afloramientos, estos caudales conforman la quebrada Capulispasso que sus aguas desembocan en el río Illuchi con un caudal 18,7 l/s y este a su vez en el río Cutuchi, que desembocan en la cuenca del río Pastaza.

Tabla # 3 Inventario de las quebradas cercanas al lugar de estudio

Nombre de la Quebrada	Uso	Cantidad Unidad (l/s)	Cotas M.s.n.m.	Coordenada
Capulispasso	Riego	32,8	3940	9899820 N
				785661 E
Quesoyacu	C. humano	4,57	3954	9901613 N
				783469 E
TOTAL		37,37		

Fuente: C.N.R.H. – Agencia Latacunga 2004

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.3.1.4. Vegetación

La biodiversidad se ha visto afectada de diversas maneras, con especies que han tenido que luchar contra una serie de condiciones extremas que han configurado una vegetación típica de esta zona de vida. En la cual se logró clasificar e inventariar las siguientes especies.

Zona de pajonales

En esta área la superficie aproximada es de 110 has, tomando en cuenta el área total del páramo de Patopamba.

Tabla # 4. PLANTAS HERBÁCEAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CLASIFICACIÓN
Paja	<i>Stipa ichu</i>	Poaceae	Penachos
Pajilla	<i>Calamagrostis</i> sp.	Poaceae	Penachos
Borraja	<i>Borago officinalis</i>	Boraginácea	Penachos
Alverjilla	<i>Pisum sativum</i>	Leguminosaceae	Penachos
Berros	<i>Rorippa bonariensis</i>	Brassicaceae	Almohadillas
Ortiguilla	<i>Tragia nepetacifolia</i> Cav	Euphorbiaceae	Penachos
Chicoria blanca	<i>Wemeria nubigena</i>	Brassicaceae	Roseta sin tallo
Helecho	<i>Pteridium aquilinum</i> L.	Hipolepidaceae	Penachos
Manzanilla negra	<i>Samolus chamaez</i>		Penachos
Almohadilla de pantano	<i>Plantago rigida</i> <i>Distichia muscoides</i>	Plantaginaceae	Almohadillas

Fuente: Dr. Cerón, Manual de Botánica 2009
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Zona arbustiva

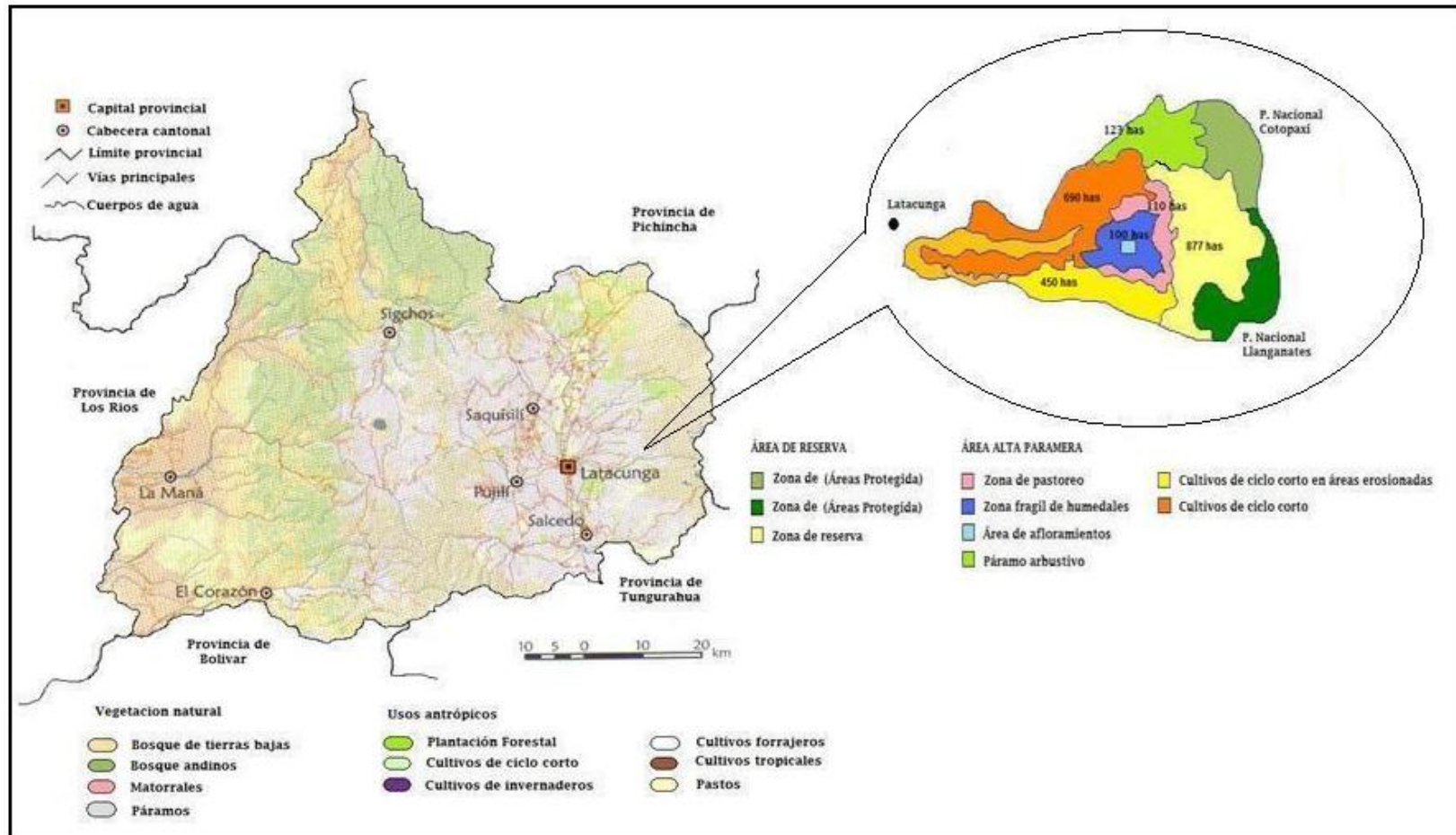
La superficie de esta zona es de 230 has. aproximadamente.

Tabla # 5 Plantas arbustivas

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CLASIFICACIÓN
Sigse	<i>Cortaderia</i> sp.		Arbusto

Fuente: Estudio de campo, IEDECA 2009
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Gráfico # 4 Cobertura vegetal actual de la provincia de Cotopaxi (representado el área de estudio)



Fuente: Atlas Socio ambiental de Cotopaxi, 2006

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.3.1.5. Fauna

La biodiversidad faunística del sector conforman una comunidad única y diversa donde también se aprecian adaptaciones a un ambiente extremo, las cuales se encuentra representada por grupos taxonómicos conocidos como:

Tabla # 6. MAMÍFEROS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Chucuri	Mustela frenata
Zorro	Didelphys marsupialis
Conejo	Oryctolagus cuniculus
Cuy	Cobayo porcellus
Raposa	Marmosa robinsoni
Lobo	Dusicyon culpaeus
Llamas	Llama glama
Chivos	Cabra hircus
Bovinos	Bos taurus
Equinos	Equus caballus
Venados	Odocoileus virginianus
Borregos	Ovis aries

Fuente: Fauna del Ecuador, Edwin Pazelt 2009

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla # 7 REPTILES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lagartija de páramo	Stenocercus guentheri

Fuente: Estudio de campo, IEDECA 2009

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla # 8 AVES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mirlo	Turdus serranas
Perdiz	Hoto procla perdicana
Quilico	Falco sparverius
Gorrion	Zonothichina capensis
Tórtola	Zenaida auriculata
Gavilán	Buteo sp.
Patillos	Cairina moschata
Guarro	Geranoaetus melanoleucus

Fuente: Fauna del Ecuador, Edwin Pazelt 2009
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla # 9. Anfibios

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Ranas marsupiales	Gastrotheca riobambae
Sapo	Atelopus sp.
Ranas de lámina	Rana paimipes

Fuente: Estudio de campo, IEDECA 2009
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla #10. Peces

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Preñadillas	Astroblepus longifilis
Truchas	Salmo trutta

Fuente: Estudio de campo, IEDECA 2009
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla # 11. Insectos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mil pies de páramo	Diplópodo sp.
Cien pies de páramo	Humator sp
Cuzos (gusano)	
Saltamontes	Omoastus ventralis
Mariposas	Urania leilus
Abejas	Apis mellifera
Moscas (Dípteros)	Anopheles Sp.
Zancudo	Zancudo culex
Escarabajo	Necrophoras humator

Fuente: Fauna del Ecuador, Edwin Pazelt 2009

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.4. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

2.4.1. Clima

En el área del proyecto hay factores que moldean el clima, tales como la ubicación del territorio dentro de la zona ecuatorial, la intersección con la cordillera de los Andes y el sistema de circulación de los vientos húmedos de la cordillera oriental.

El régimen climático del páramo de Patopamba es de frío-nublado de Alta Montaña, esto hace que existan brisas y precipitación de rocío que son capturadas por los pajonales, para luego ser incorporadas al suelo en forma de gotas, lo que da lugar a la formación de manantiales subterráneos apareciendo en la superficie como afloramientos de agua.

2.4.2. Precipitación

La precipitación promedio en la zona del páramo varía entre 600 a 1.000 mm. Lluvia en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero; en los meses de mayo, junio, julio la temperatura se incrementa debido a la temporada seca. (Proyecto del Sistema de Riego por Aspersión Santán Chico, 2002).

2.4.3. Viento

Después de la temporada seca, los fuertes vientos provenientes del norte y de la cordillera oriental por la mañana casi no se sienten, pero a partir del medio día, aumentan y a veces suelen ser fuertes sin causar perjuicios (MC-CG, 2010).

2.4.4. Temperatura

La temperatura ambiente presenta variaciones significativas durante el transcurso del año, registrándose como temperatura mínima 4 °C y una máxima de 18 °C, la temperatura ambiente está influenciada por los vientos húmedos fríos provenientes de la zona norte y occidental.

2.5. USO ACTUAL DEL SUELO DEL PÁRAMO

El área de estudio se caracteriza por un entorno marcado por las actividades agropecuarias, principalmente el pastoreo de ganado bovino y equino, está habitado por colectividades humanas (vaquerías), que le dan un uso irracional a los servicios ambientales y realizan actividades que lo modifican en función de sus necesidades.

De acuerdo a la orientación productiva y a la actitud se puede considerar las siguientes zonas.

2.5.1. Zona alta

Se la considera entre los 3300 y 3800 m.s.n.m. en esta zona, mediante visitas a viviendas y vaquerías de las familias Molina, Tapia, Espinoza ubicadas cerca del lugar de estudio se pudo constatar pequeños cultivos familiares en donde sobresalen cultivos como: variedades de tubérculos, habas, cebolla de rama y el pasto para la crianza de especies menores.

2.5.2. Zona de reserva

Estas zonas se constituyen netamente de pajonales y esta sobre los 4000 m.s.n.m. aquí se observa la presencia de ganado bovino, equino y auquénidos domésticos.

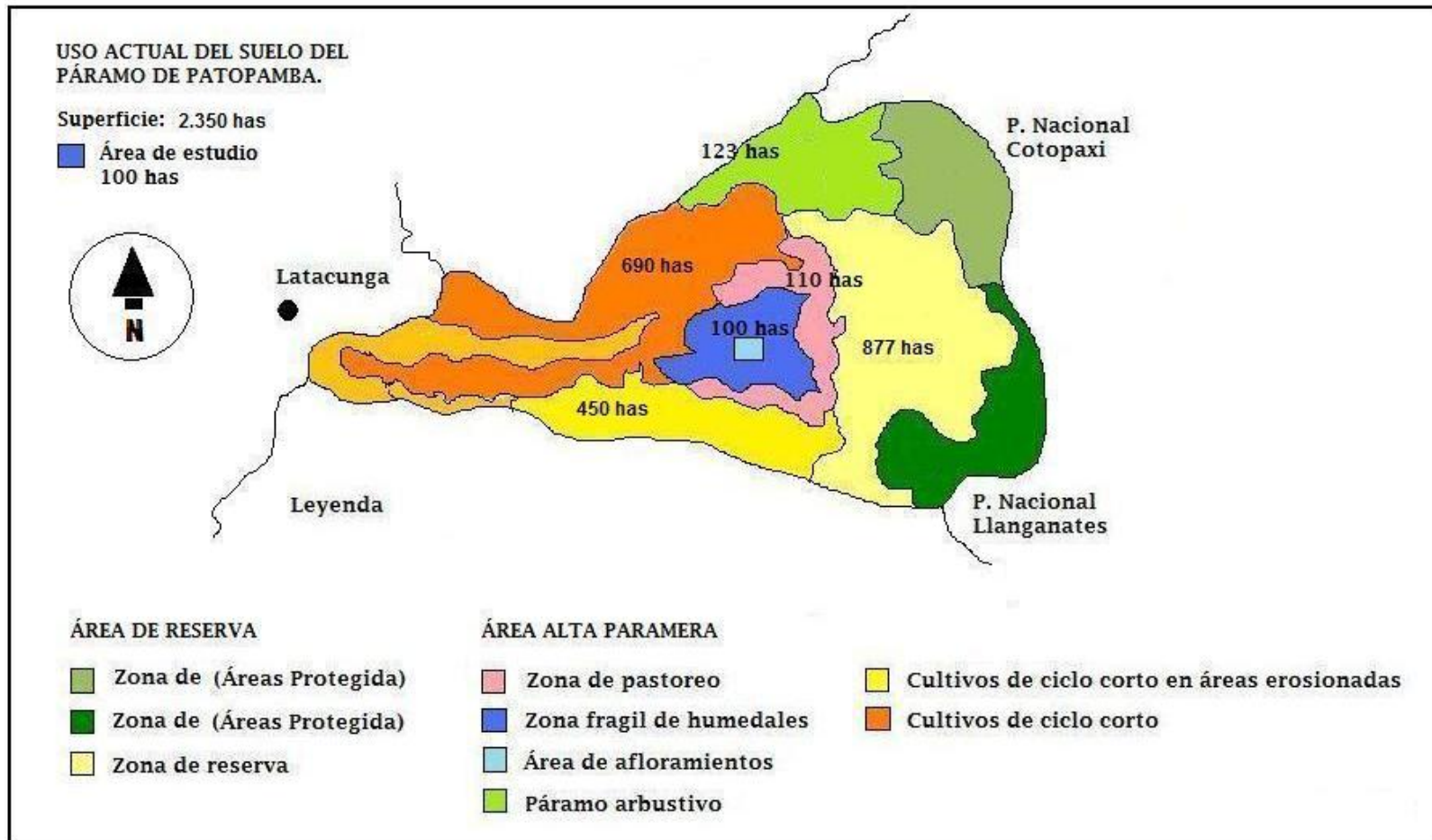
El páramo de Patopamba está interceptado en la zona alta y parte en la zona de reserva rodeado por el Parque Nacional Llanganates y la Cordillera Oriental, pero el área de estudio que consta de 2.350 has. y sus afloramientos se encuentran en la cota de 3960 m.s.n.m.

Tabla # 12 Transecto y Zonificación Agro-Ecológica

CARACTERÍSTICAS	ZONA ALTA (3300 – 3800 m.s.n.m.)	ZONA DE RESERVA (> 3800 m.s.n.m.)
Geomorfología	Pendientes moderadas	Fuertes pendientes - laderas pronunciadas
Textura del suelo	Suelo negro andino Franco arcilloso fino	Suelo negro, franco arenoso – arcilloso pedregoso
Cobertura Vegetal	Pajonales	Pajonal y chaparrales nativo
Cultivo dominante	(Tubérculos y pasto)	Ninguno
Actividad pecuaria	Pastoreo ganado de lidia (equino y auquénidos)	Ganado de lidia, equinos

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Grafico N# 5. Uso actual del suelo del páramo de Patopamba



Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.6. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

2.6.1. ASPECTOS SOCIALES

2.6.1.1. Procesos históricos y acceso a los páramos

El páramo de Patopamba, ha sido usado y modificado por los ancestros que colonizaron el lugar, donde no había la propiedad privada, el agua, la tierra pertenecían a todos, la reciprocidad predominaba en las relaciones. El páramo era usado solamente para la caza, la pesca y la paja para construir chozas a más de ser considerado un lugar sagrado.

En la actualidad, el territorio se encuentra parcelado por haciendas que ocupan la mayor parte del territorio con un 65 % y pequeñas parcelas comunitarias que no sobrepasan el 5%.

2.6.1.2. La colonia y las haciendas

A partir de la colonia e incluso después de la época Republicana, el desarrollo de grandes haciendas en nuestra provincia reveló una explotación intensiva que modificó el páramo y afectó al buen funcionamiento del ecosistema.

Aparecen haciendas con grandes extensiones de tierra en el páramo de Patopamba obligando a los indígenas del sector a servirles con mano de obra gratuita, donde estaban dedicadas especialmente a la agricultura y ganadería, implementando prácticas poco adaptadas a las tierras e introduciéndose nuevas especies como ganado vacuno y caballar, desplazando a las llamas que las producían por su lana, materia prima de las haciendas obrajeras. Con estos cambios fundamentales provocaron desgaste de la cobertura vegetal y erosión ¹³.

2.6.1.4. Los cambios de los años ochenta hasta la actualidad

Es este período, la frontera agrícola avanzaba hasta los 3500 m.s.n.m, los cultivos más representativos fueron la papa y la principal actividad pecuaria la crianza de ganado bovino y ovino, mientras que el acceso al páramo que se dio por asentamiento y colonización de personas, de ahí en adelante se viene dando por herencia la tenencia de estas tierras, descartando un conflicto inter-comunitario.

2.6.1.5. Situación Organizativa

En este páramo las comunidades han desarrollado diferentes formas de relacionamiento, gestión y organización que facilitan la vida a nivel individual, tales como la minga y la presta de mano.

La mayoría de los habitantes de comunidades cercanas al páramo de Patopamba se les conoce como pueblos indígenas, así se menciona a Laipo Grande, Palopo, Jilingua Grande, Jilingua Chico, Illagua Patapamba, Laipo Pamba, Comuna Nuetanda; en las cuales existe una organización de tipo comunitario, cuentan con la comuna como base, asamblea.

Mediante gestión de sus habitantes se ha logrado realizar acuerdos con diversos actores de primer orden como instituciones gubernamentales y especialmente con organizaciones de segundo grado (ONG's), para el desarrollo de proyectos productivos encaminados a la sustentabilidad de los servicios ambientales.

2.6.1.6. Alimentación

La alimentación parece ser un elemento que identifica a todas las comunidades de altura tanto a indígenas como mestizos debido al espacio en el cual se desarrollan y por el tipo de productos que se han adaptado. La mayoría de productores consumen parte de su producción siendo la base: cultivos andinos (papas, ocas, mellocos, mashua), habas, fréjol.

2.6.1.7. Vestimenta

En las comunidades indígenas, la vestimenta es considerada parte de la identidad de cada comunidad, en las vaquerías de la zona trabajan indígenas que llevan vestimenta típicas, las mujeres llevan: una bayeta negra, faja de colores, tupulli, collares, pulseras, aretes, botas y sombrero; los hombres conserva un poncho de color rojo y sombrero.

Los vaqueros llevan el típico zamarro confeccionado de cuero y lana de borrego, y el asial o beta para lidiar a los bravos toros.

2.6.1.9. Conflicto.

Los conflictos son inherentes a la vida y a las relaciones sociales, pues la interrelación con el otro, implica encuentros y confrontaciones en sus puntos de vista y representaciones. El problema más evidente en la zona, se debe sobre todo a la escasez del recurso agua de consumo y riego, que se benefician las comunidades bajas (Jilingua Grande- Nuentanda), haciendas (Familia Tapia-Molina), que han obtenido concesiones por parte del C.N.R.H (Agencia Latacunga), las cuales han dado lugar a conflictos y adjudicaciones clandestinas por las comunidades y barrios rurales.

2.7. ASPECTOS ECONÓMICOS

La mayoría de las haciendas y comunidades aledañas al área del proyecto se dedican a la agricultura y ganadería lechera y lidia, siendo los productos de mayor ingreso: leche y papa. Entre otras podemos mencionar; haba, melloco, tubérculos y cebolla de rama.

El 75% de la producción de papa se destina a la comercialización, el 20% para semilla y el 5% para consumo familiar. La cebolla de rama se destina al mercado un 80%, mientras que el resto de la producción agraria va destinado al consumo doméstico.

El 30% de las haciendas (vaquerías), y pequeñas propiedades aledañas se dedican a la producción lechera, en lo que es el sustento económico familiar, el 99% es comercializado a la industria de láctea y el 1% de consumo interno.

De la misma manera, el 50% de los habitantes inmersos en el páramo en estudio, tienen actividad de crianza de especies menores, siendo los más importantes: ovinos, cerdos, cuyes y aves de corral; las cuales son destinadas el 90% al consumo familiar y el 10% a la comercialización entre la misma comunidad.

2.7.1. Tenencia de la tierra

El proceso de acceso al páramo fue limitado y no permitió asegurar un proceso de capitalización para garantizar la producción. Este problema se agrava debido al crecimiento de la población y a la fragmentación de la tierra por herencia.

En algunos casos la tenencia de tierra no está legalizada, por esta razón los campesinos no cuentan con títulos de propiedad por diversas causas, principalmente pérdida de los documentos en las instancias administrativas, falta de organización y conocimiento de los procesos legales, sin embargo el número es reducido ¹³.

2.8. SERVICIOS BÁSICOS

2.8.1. Vivienda

Con relación a la vivienda de la zona, el 100% es propia, las cuales se clasifican en:

- 35% casa hacienda (vaquería),
- 65% son viviendas de características humildes y no cuentan con un mantenimiento adecuado.

Tabla # 13 Características de las viviendas del Páramo de Patopamba

Casa hacienda (vaquería)			Casa humilde (choza)		
Piso	Paredes	Techo	Piso	Paredes	Techo
hormigón- duelas	ladrillo	teja	tierra	Paja	Paja
	adobe	eternit			
hormigón gress	bloque	teja			Teja
baldosa	madera	zinc	hormigón	adobe	Paja
		asbesto			

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.8.2. Salud

Las comunidades cercanas a la zona de estudio carecen de centros médicos, por esta razón los habitantes se tienen que trasladar a los centros de Salud del Cantón Latacunga. Eventualmente concurren a la zona brigadas médicas enviadas por el Ministerio de Salud Pública representada por la Vicepresidencia de la República (Manuela Espejo) que ayudan a detectar los problemas de salud que adolecen los pobladores.

2.8.3. Educación

La niñez que habita la zona de estudio acude a establecimientos cercanos pertenecientes a la Parroquia Juan Montalvo (Escuela Baquerizo Moreno, Illagua), mientras que la juventud se traslada al Cantón Latacunga a estudiar los fines de semana en colegios semi-presenciales bilingües (CIMA, Luis Fernando Torres). Así se pudo verificar que solamente el 10% de población es analfabeta, casos que radican en padres de familia y personas de avanzada edad. (Proyecto de Riego por aspersión, 2002)

2.8.4. Energía eléctrica

Las comunidades cercanas a la zona de estudio no cuentan en su totalidad con servicio eléctrico público ni domiciliario, pese a situarse en la trayectoria del camino de la Laguna Salayambo, que es uno de los principales embalses abastecedores de la central hidroeléctrica Illuchi.

2.8.5. Servicio telefónico

La señal del servicio telefónico móvil en el lugar de estudio es nula, pero en las comunidades bajas existe en poca proporción, un 10% de señal.

2.8.6. Agua servidas

El área no cuenta con un sistema de alcantarillado de ningún tipo, lo que ha dado origen a la construcción de letrinas en pequeña escala.

En el diagnóstico realizado, se detectó que aproximadamente el 85% de los habitantes cuentan con letrinas o fosas sépticas, mientras que el resto, el 15% lo hace a cielo abierto.

2.8.7. Agua entubada

El sector, así como las comunidades de la zona, cuentan con un sistema de agua entubada obtenida mediante gestión y el trabajo mancomunado de comuneros e instituciones; que benefician 60 familias del sector de estudio, las mismas que son captadas en las zonas altas sin someter a un proceso de potabilización

2.8.8. Vías de comunicación y transporte

Las comunidades y barrios que pertenecen a la Parroquia de Juan Montalvo, están muy cerca al Cantón Latacunga, que parte desde el barrio Loco por una carretera empedrada hasta los barrios: Santán Chico, Saragosín, los cuales son abastecidos de transporte de servicio urbano (Sultana de Cotopaxi).

2.9. DIAGNÓSTICO DEL BARRIO SANTÁN CHICO (Beneficiarios del Sistema de Riego)

2.9.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

2.9.1.1. División política

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Ignacio Flores
Barrio:	Santán Chico

2.9.1.2. Ubicación Cartográfica

Coordenadas geográficas

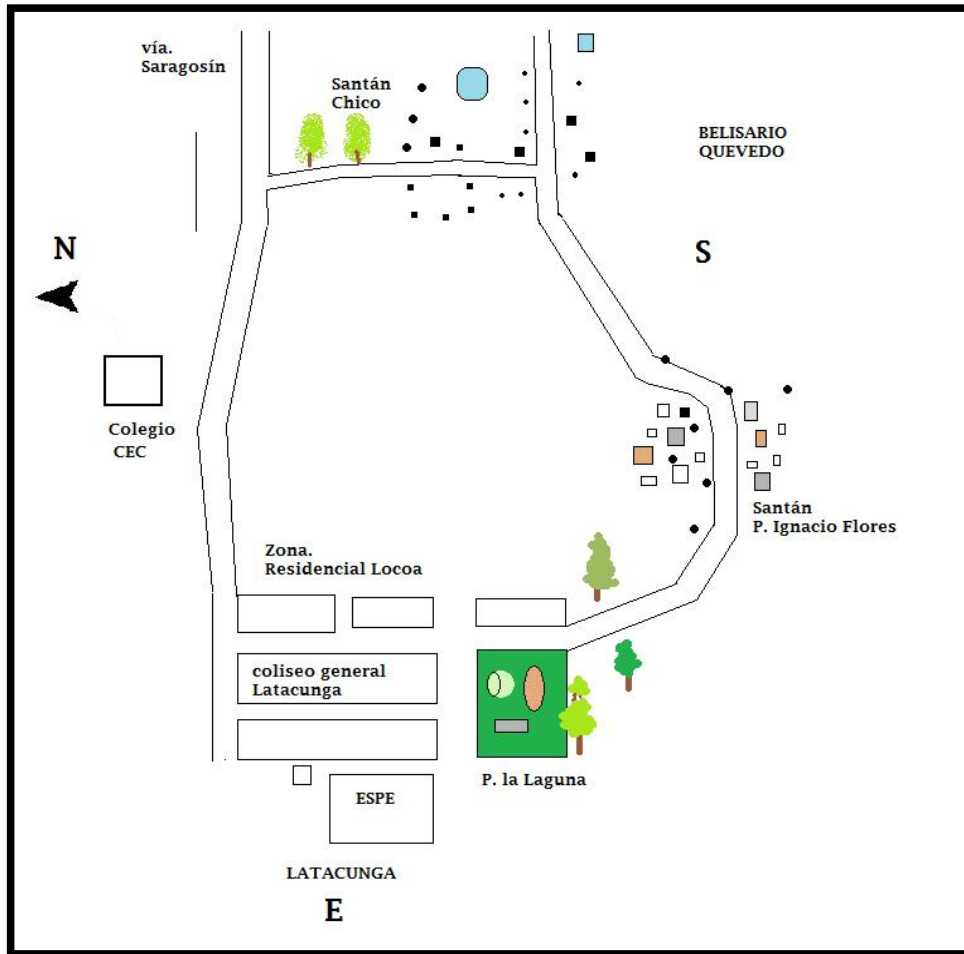
Latitud:	9 896 300 N
Longitud:	770 200 E
Altitud:	2900 m.s.n.m

Fuente: Proyecto del Sistema de riego por Aspersión Santán Chico, 2008

2.9.2. Antecedentes

Los moradores y directivos del Barrio Santán Chico interesados en el bienestar colectivo de la población y con el fin de contribuir a mejorar las condiciones de vida, decidieron solicitar a la Agencia de Aguas Latacunga del C.N.R.H. una concesión de 14,3 l/s de las vertientes del páramo de Patopamba para regar una superficie de 47,70 has. que abastece a 55 beneficiarios.

Grafico # 6. Croquis de la zona



Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.9.3. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

2.9.3.1. Suelo

Esta zona está constituida por suelos franco-arenosos, que ha sido un limitante para la producción debido a su poca capacidad de retención de agua.

2.9.3.2. Clima

El clima es frío, propio de nuestra región interandina.

2.9.3.3. Precipitación

La precipitación tiene un régimen bajo, teniendo un promedio anual de 484.5 mm, y la precipitación media mensual se encuentra alrededor de los 131,4 mm. (Estación de Rumipamba)

2.9.3.4. Temperatura

La temperatura ambiente presenta variaciones significativas durante el transcurso del año, registrándose como mínimo de 4°C y el valor medio es de 12 °C.

2.9.3.5. Aspectos socioeconómicos

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el barrio son las siguientes:

- El 60% se dedica a la agricultura, comercio y crianza de animales menores
- El 30% trabajan en la ciudades de Latacunga
- y el 10% como obreros en la ciudad de Quito y Ambato

Entre los productos más aceptados en la zona tenemos: papas, maíz, fréjol y alfalfa, los mismos que se cultivan con asistencia técnica. En la actualidad disponen de sistema de riego por aspersión.

2.9.3.6. Población

De acuerdo a los censos que se han realizado a nivel nacional con respecto a la población y vivienda, no se cuenta con la población puntual del sector, sino se toma

solamente datos de la cabecera parroquial, por lo tanto se tomaran esos datos para determinar la correlación en el índice de crecimiento probable del sector.

Donde se ubican 130 familias, con un promedio de 4 integrantes, dando una población aproximada de 520 habitantes, sin contar con aquellas personas que por motivos de trabajo han emigrado a otras partes pero de manera local, es decir, dentro del país (Ambato, Quito).

El ritmo de crecimiento poblacional es relativamente bajo en este barrio, ya que se estima que la población crece del 2.0 al 2.4%, que representa un valor bajo en relación con datos de censos nacionales para el sector rural ¹⁴.

2.9.3.7. Vivienda

En este aspecto, un 95% cuentan con vivienda propia, siendo predominante la construcción con bloque, mientras el 5% restante tiene la construcción en adobe, con cubierta de teja o zinc, normalmente de características humildes y no cuentan con un mantenimiento adecuado.

2.9.3.8. Participación comunitaria

La comunidad en calidad de potencial beneficiaria siempre ha mantenido vigente al ánimo de participación en todas las obras que en ellas se han realizado para alcanzar mayor productividad en sus cultivos y alcanzar mejores niveles de vida tanto en lo social como en lo económico, mediante la organización de mingas con el objeto de disminuir el costo de mano de obra no calificada y observar los resultados en menor tiempo posible.

La directiva del sistema de riego por aspersión Santán Chico es la que lleva adelante la participación comunitaria mediante la organización de comisiones y cuotas para resolver gastos que se requieren.

Tabla # 14 Detalle de los servicios públicos

SERVICIOS PÚBLICOS	DISPONE		OTROS
	Si	No	
Luz eléctrica	X		
Agua potable		X	Agua entubada
Alcantarillado		X	Fosas Sépticas, letrinas
Telefonía convencional		X	
Telefonía celular	X		Movistar, Porta, Alegro
Dispensario médico		X	Acuden al centro urbano más cercano
Canchas múltiples deportivas	X		
Cementerio	X		
Servicio urbano de transporte	X		Sultana de Cotopaxi

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.10. MEDICIONES DE LOS CAUDALES EN LA UNIÓN DE LOS DOS AFLORAMIENTOS.

Metodología utilizada para las mediciones de los caudales en los dos afloramientos.

- Utilizamos cartografía (mapas base) donde hemos identificado la zona donde se localizan los dos afloramientos, a una altitud de 3960 m.s.n.m.
- Elegimos sitios accesibles para realizar la medición de caudal
- Se utilizó técnicas tradicionales de aforo (método hidrométrico $Q=A*V$)
- Las mediciones tuvieron una frecuencia mensual hasta concluir el presente estudio.
- Se registro los datos obtenidos en las mediciones.

Tabla # 15. Mediciones en la unión de los afloramientos con una frecuencia mensual

Fecha:	(15-11-09)	(15-12-09)	(15-01-10)	(15-02-10)	Sumatoria total	Promedio del caudal
Nombre del afloramiento	lt/sg	lt/sg	lt/sg	lt/sg		
Cebollitas 1 y 2 (unión de los 2 afloramientos)	8,25	6,53	7,31	8,90	30,99	7,7475

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Los aforos realizados nos permitieron apreciar el comportamiento del páramo en cuanto a la cantidad de líquido que ésta retiene, además nos muestran el aumento o disminución del volumen, así en la primera toma de datos, se reflejó claramente unos valores, manteniendo una media aceptable.

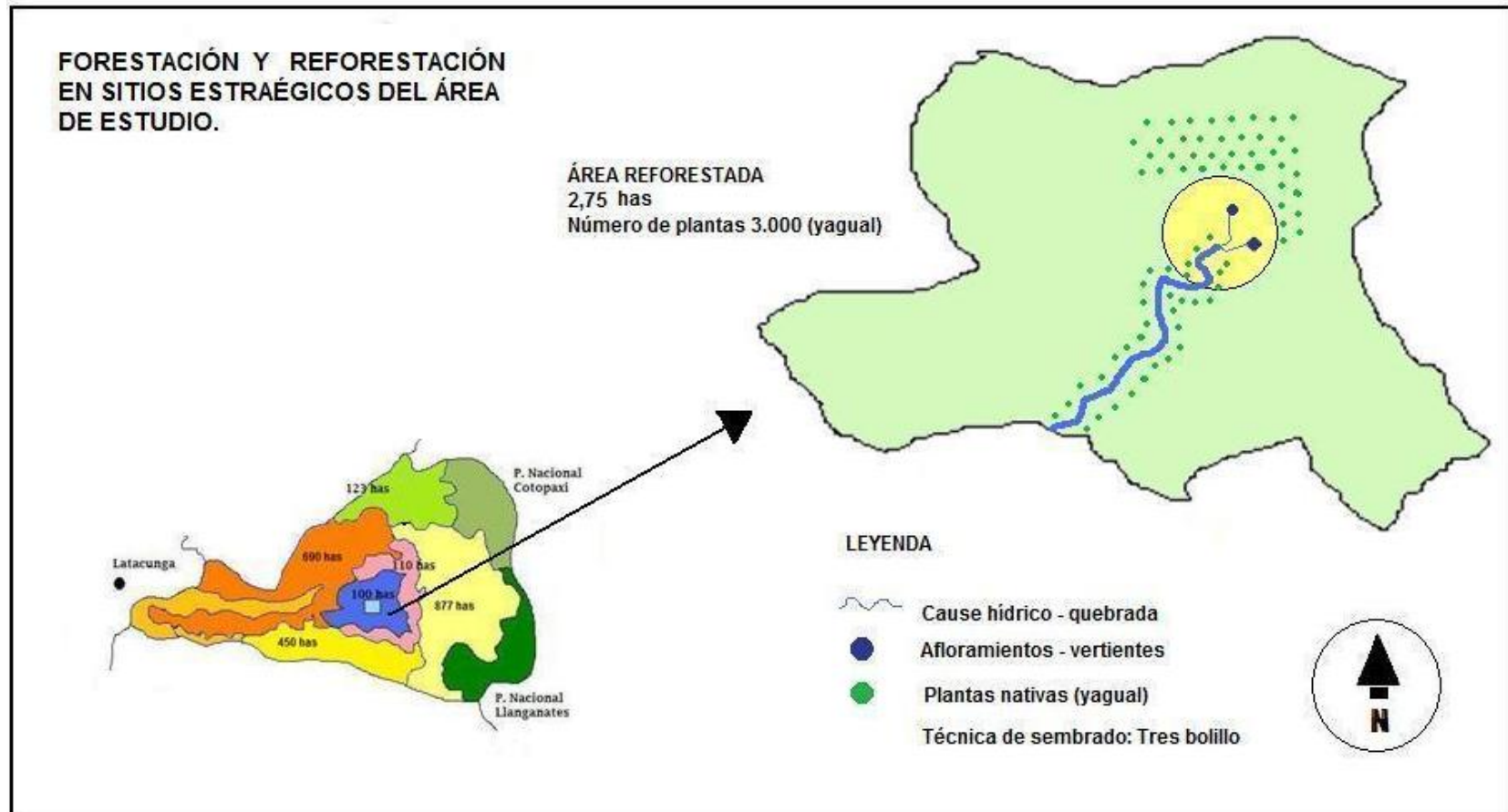
Para la obtención de estos datos contamos con la ayuda de la tecnología representada en el GPS, el cual nos proporciona la altitud de los afloramientos y permitieron tener una ubicación exacta para ubicar en una carta topográfica, mismos que puede ser de mucha ayuda en un inventario hídrico, para realizar el plan de manejo y conservación de los recursos naturales.

2.10.1. Trabajos de reforestación

Las actividades de reforestación con especies nativas (*Polylepis incana*) se efectuaron con todos los socios de la Junta de Aguas del Sistema de Riego de Santán Chico y la gente consciente del problema que atraviesan sus páramos, se realizó de manera masiva la plantación, la cual la realizamos en dos diferentes fechas de manera planificada los días 20 de Diciembre del 2009 (1000 especies nativas de yagual) y el 20 de Febrero del presente año (2000 especies nativas de yagual).

La protección del páramo con especies nativas tiene la función de restablecer la cobertura vegetal, iniciándose así el proceso de recuperación de las tierras y detener el rápido y continuo proceso erosivo.

Gráfico # 7. Área de Reforestación del lugar de estudio



Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.11. PROGRAMA DE CAPACITACIONES

Educación ambiental a los beneficiarios del sistema de riego Santán Chico, en temas de conservación del ecosistema páramo.

La capacitación dentro de los procesos de desarrollo es un componente esencial que se aplica en las metodologías de participación, en donde la relación Tesistas y Junta de Aguas se enfoca en dos sentidos.

- Intercambio de conocimientos técnico-ancestrales con la finalidad de enriquecer en igual medida a los actores involucrados.
- La capacitación presente en los procesos de apoyo a la organización campesina para que ésta pueda responsabilizarse de sus actividades ¹⁵.

La metodología de la capacitación se basó en unos principios que van de acuerdo a la realidad y al entorno local de cada comunidad y de cada circunstancia en las que se encuentren los actores.

Principios comunes de las metodologías de capacitación

- Todos tenemos algo que aprender y todos tenemos algo que enseñar
- Se determina mediante la participación con ideas, reflexiones, inquietudes, preferentemente tomando en cuenta la intervención de la Junta de Aguas.
- Favorece al respeto mutuo, el diálogo, la tolerancia y la diversidad de criterios
- Las acciones se realizaron de acuerdo a horarios establecidos por el Directorio de Aguas

Tabla # 16. Matriz Lógica de Capacitaciones

Acciones	Temas tratados	Indicadores	Material didáctico	Factor de riesgo	Lugar de establecimiento de la charla	Fecha
Capacitar a los beneficiarios de la Junta de aguas	<ul style="list-style-type: none"> • El páramo (biodiversidad) • El agua (problemática) • La agricultura en el páramo 	El 80% de los capacitados participaron activamente con ideas.	Infocus Computador portátil Cámara fotográfica Proyección de un video (un mundo sin agua). -Diapositivas para Exponer. - material de apoyo	No contar con el equipo de proyección Ausencia de los asistentes	Casa barrial del Barrio Santán Chico	28 de noviembre del 2009
						16 de enero del 2010
Evaluar el grado de aceptación de los temas expuestos	Formulación de un check list	El 100 % participó en la evaluación	Encuestas	Ausencia de los asistentes	Casa Barrial del Barrio Santán Chico	6 de febrero del 2010

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla # 17 .Capacitación N° 1

Tema	Participantes				Duración	Actividades	Medios de verificación
	Hombres	Mujeres	Niños	Total			
El páramo (biodiversidad)	38	10	10	58	1 hora	Debate con lluvia de ideas	Lista de asistencia

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla # 18. Capacitación N° 2

Tema	Participantes				Duración	Actividades	Medios de verificación
	Hombres	Mujeres	Niños	Total			
El Agua (problemática)	38	10	10	58	1 hora	Concienciar a la comunidad del problema actual de agua (debate)	Lista de asistencia

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla # 19 Capacitación N° 3

Tema	Participantes				Duración	Actividades	Medios de verificación
	Hombres	Mujeres	Niños	Total			
La agricultura en el páramo	41	12	8	61	2 horas	Conversatorio y debate	Lista de asistencia

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla N # 20. Cronograma de capacitaciones

ACTIVIDAD DE CAPACITACIÓN	TEMAS	FECHA	INDICADORES	RESULTADOS
Capacitar a los beneficiarios de la Junta de Aguas de Riego Santán Chico	El páramo <ul style="list-style-type: none"> • Importancia • Amenazas al ecosistema 	28 de noviembre del 2009	Registro de asistencia	Se ha logrado la conciencia a los asistentes a la exposición con relación al ecosistema páramo
	El agua: <ul style="list-style-type: none"> • Usos • problemática 	28 de noviembre del 2009	Registro de asistencia	
	La agricultura en el páramo	6 de febrero del 2010	Registro de asistencia	

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

2.12. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LA JUNTA DE AGUAS DEL SISTEMA DE RIEGO SANTÁN CHICO

Análisis de los resultados de los instrumentos aplicados

Para la realización de este proyecto se utilizaron métodos de análisis y síntesis, en el que fue empleada la técnica de la encuesta, fundamentalmente en la interacción con los socios de la Junta de Aguas.

La técnica utilizada está dirigida a conocer en grado de receptividad de los socios de la Junta de Aguas del Sistema de Riego Santán Chico quienes fueron beneficiarios directos de los programas de capacitación que se estableció en la matriz lógica del cronograma con el fin de lograr una conciencia y cultura de cuidado al medio ambiente y específicamente al ecosistema páramo del cual son obtienen el recurso vital como es el agua.

Caracterización de la muestra

Para determinar la unidad de estudio se tomó 55 como universo, número total de los socios de la Junta de Aguas del Sistema de Riego Santán Chico, entre quienes 40 son hombres y 15 mujeres respectivamente. Para la tabulación de los datos se estableció que todos los socios corresponderían al 100% de la población encuestada.

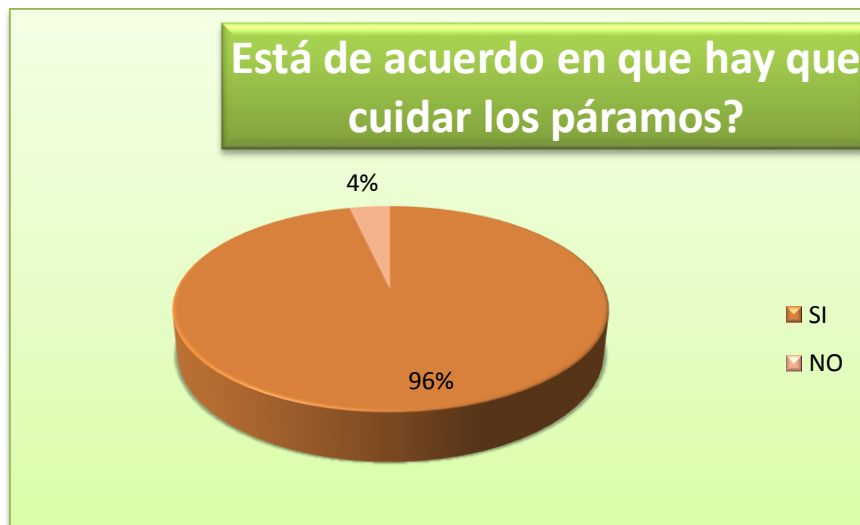
Resultados de la encuesta

GRADO DE ACEPTACIÓN DE LAS CAPACITACIONES

Tabla # 21. Pregunta N° 1 Está de acuerdo en que hay que cuidar los páramos?

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
SI	53	96 %
NO	2	4 %
TOTAL	55	100 %

Grafico # 8. Tabulación porcentual de la pregunta N° 1



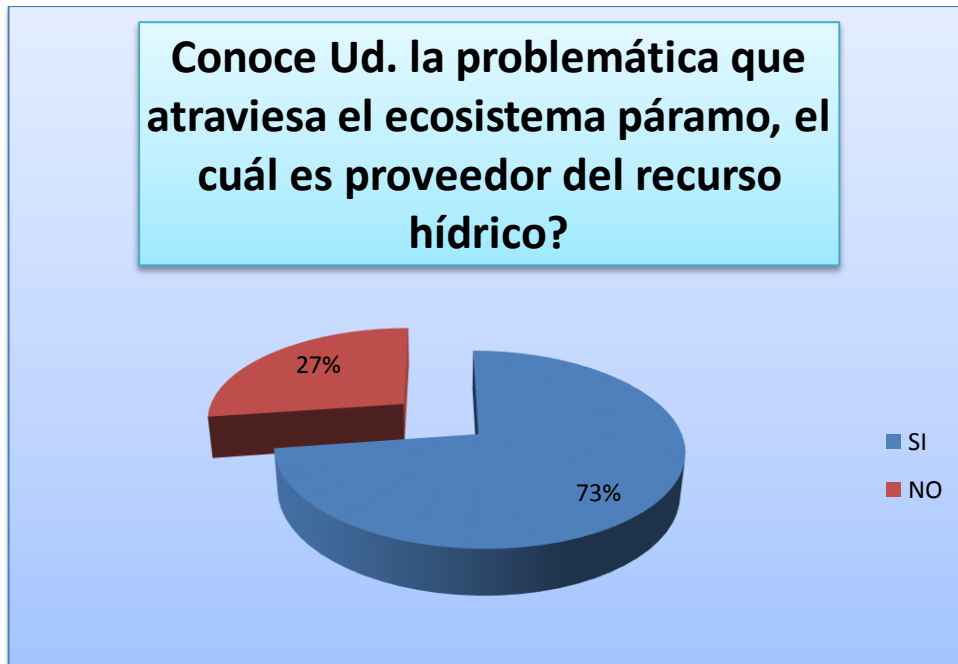
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

En relación al cuidado de los páramos, el grado de aceptación de los socios de la Junta de Aguas del Sistema de Riego Santán Chico están de acuerdo en que hay que cuidar en un 96% y mientras el 4 % está en desacuerdo.

Tabla # 22. Pregunta N° 2 Conoce Ud. La problemática que atraviesa el ecosistema páramo, el cuál es proveedor del recurso hídrico?

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
SI	40	73 %
NO	15	27 %
TOTAL	55	100 %

Grafico # 9. Tabulación porcentual de la pregunta N° 2



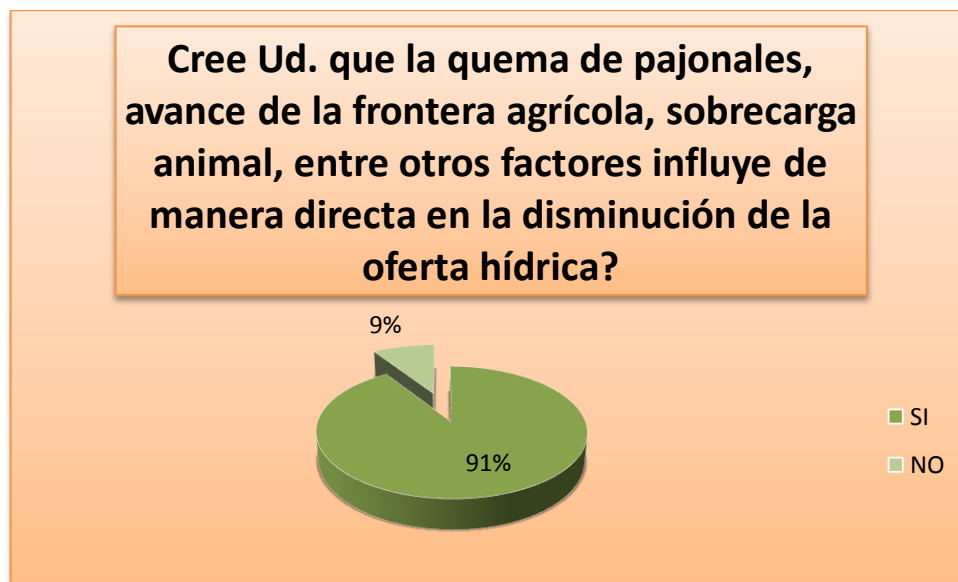
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

El 73 % de los socios identificaron la problemática de los páramos, y el 27 afirma no haber comprendido la problemática que atraviesan los páramos en la actualidad.

Tabla # 23. Pregunta N° 3 Cree ud. Que la quema de pajonales, avance de la frontera agrícola, sobrecarga animal, entre otros factores influye de manera directa en la disminución de la oferta hídrica?

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
SI	50	91 %
NO	5	9 %
TOTAL	55	100 %

Grafico # 10. Tabulación porcentual de la pregunta N° 3



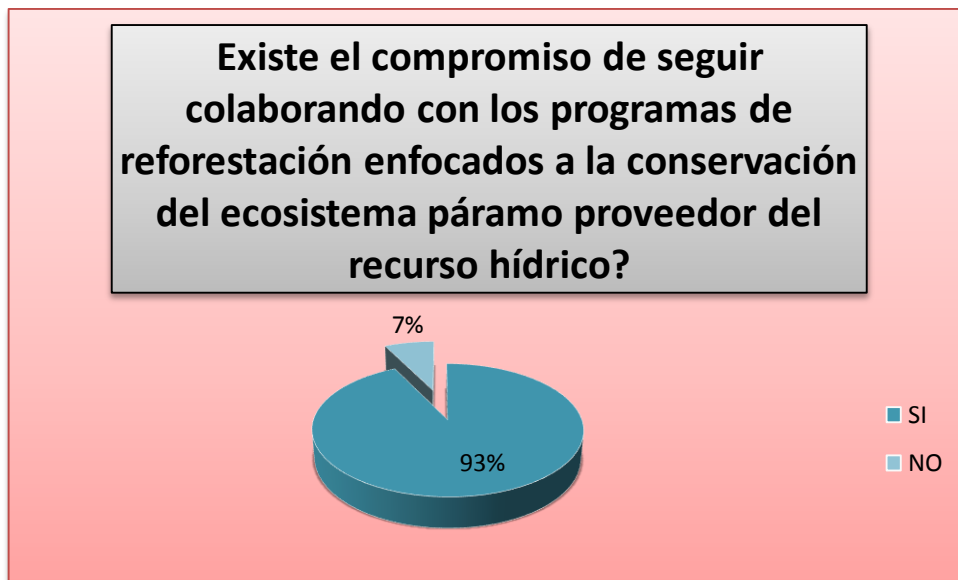
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

El 91% de los socios comprendió la manera directa en que afecta todos los factores mencionados en la disminución de la oferta hídrica y el 9% no está de acuerdo en que estos factores sean los responsables.

Tabla # 24 Pregunta N° 4 Existe el compromiso de seguir colaborando con los programas de reforestación enfocados a la conservación del ecosistema páramo proveedor del recurso hídrico?

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
SI	51	93 %
NO	4	7%
TOTAL	55	100 %

Grafico # 11. Tabulación porcentual de la pregunta N°4



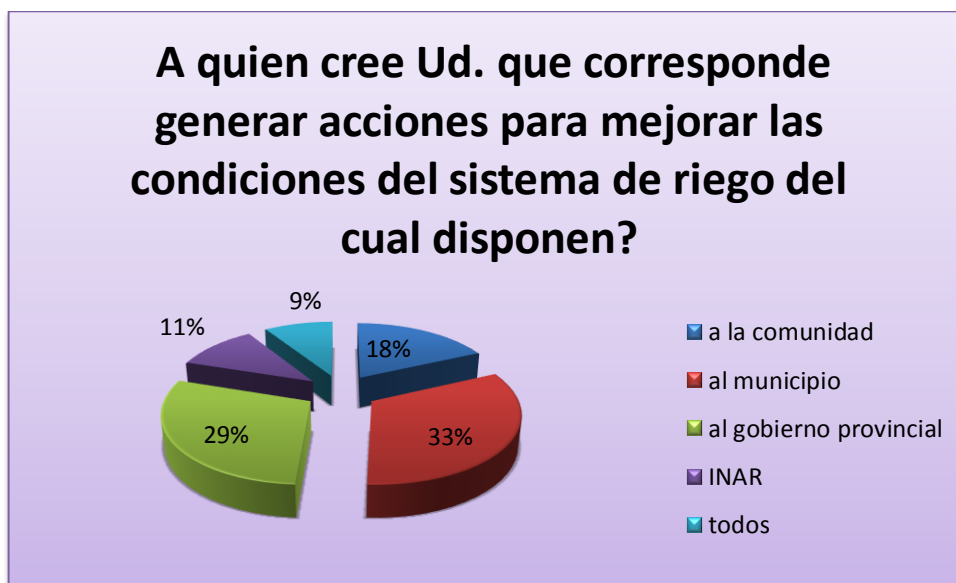
Elaborado por: (MC-CG, 2010)

La tabulación nos indica que los socios están comprometidos en un 93% para la actividad de la reforestación, mientras que el 7% muestra un desinterés por la acción a emprenderse.

Tabla # 25. Pregunta N° 5 A quien cree Ud. Que corresponde generar acciones para mejorar las condiciones del sistema de riego del cual disponen?

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
A la comunidad	10	18 %
Al municipio	18	33 %
Al gobierno provincial	16	29 %
Al INAR	6	11 %
A todos	5	9 %
TOTAL	55	100 %

Grafico # 12. Tabulación porcentual de la pregunta N° 5



Elaborado por: (MC-CG, 2010)

El total de los encuestados se refirieron de manera diferente con respecto a los responsables de generar acciones para mejorar las condiciones del sistema de riego, obteniendo los siguientes porcentajes: a la comunidad el 18%, al municipio el 33%, al gobierno provincial el 29, al INAR el 11%, mientras que a todos coincidieron el 9 %.

CAPITULO III

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

ORIENTADO A LA CONSERVACIÓN DE LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PÁRAMO DE PATOPAMBA Y SUS AFLORAMIENTOS HÍDRICOS

3.1.1. Introducción

El presente Plan que se pone en consideración, es el resultado de la armonización de varias investigaciones e interpretación de los autores realizados con fines de desarrollo y manejo sustentable de los recursos naturales parameros. Los mismos que han sido guía estratégica para la formulación del Plan de Manejo Ambiental del páramo de Patopamba de la Parroquia Juan Montalvo del Cantón Latacunga.

El páramo de Patopamba debería encontrarse revestida de una riqueza natural invaluable pero lamentablemente camina a pasos agigantados a su degradación, las negativas actividades agropecuarias que realiza el ser humano para subsistir, el cambio climático está agotando y deteriorando el único sistema proveedor de agua dulce. Entonces es urgente la formulación de un plan que busque alternativas que minimice los problemas que afligen a este ecosistema estratégico.

Por tal razón la elaboración de este Plan está orientada a la adopción de una concepción más comprensiva de los problemas que aquejan al páramo, la valoración potencial tangible e intangible de cada área nos permite vislumbrar una intervención más articulada y sustentada en términos de conservación.

3.1.2. Problematicación

El inadecuado manejo del páramo, ha conllevado al deterioro de sus características físicas, químicas y biológicas, afectando a estas áreas que han sido transformadas en zonas productivas y degradadas, debido a las exigencias del crecimiento demográfico.

Desde hace años se han creado proyectos de conservación de este ecosistema auspiciados por el H. Consejo Provincial de Cotopaxi obteniendo resultados casi nulos por no existir una correcta planificación, por lo que se continuó el desgaste de las áreas cubiertas por pajonales en un 63%. (Proyecto Páramo, CONSEJO PROVINCIAL, 2002)

La reforma agraria ha sido un factor que más daños causó a este ecosistema, debido a la entrega de títulos de propiedad, para que los campesinos puedan fragmentar y parcelar el páramo, lo cual permitió invadir y sobre explotar los recursos de este ecosistema en una forma irracional hasta llegar a su degradación.

3.1.3. Justificación

La presente propuesta corresponde a un Plan de Manejo Ambiental que ha sido formulado partiendo del diagnóstico y problemática que amenaza a las fuentes hídricas y al páramo de Patopamba.

La sistematización de los problemas que se identificó en el diagnóstico fue analizada conjuntamente con la Junta de Aguas de Riego Santán Chico, con la finalidad de buscar propuestas y soluciones participativas que estén encaminadas a la conservación de los servicios ambientales que ofrece el ecosistema páramo.

Esperamos que el presente Plan contribuya a frenar el avance devastador de los recursos naturales y que éste sea la base para buscar la sustentabilidad y progreso de las Comunidades aledañas y la Junta de Aguas del Barrio Santán Chico.

3.1.4. Objetivo General

- Formular un Plan de Manejo Ambiental orientado a la conservación del páramo de Patopamba y sus afloramientos de agua, para lograr el desarrollo sustentable y mejor calidad de vida de los beneficiarios directos e indirectos de los servicios ambientales.

3.1.5. Objetivos Específicos

- Disminuir los impactos socio-ambientales asociados con las malas prácticas agropecuarias, mediante técnicas adecuadas, que ayuden a mantener un equilibrio entre los recursos básicos; suelo y agua en un marco de desarrollo sustentable.
- Concienciar a las comunidades aledañas al páramo y la Junta de Aguas de riego “Santán Chico” sobre la importancia de conservar y proteger estos ecosistemas frágiles.
- Establecer alternativas de aprovechamiento y protección en áreas de producción hídrica que permita asegurar la provisión de agua en calidad y cantidad para las presentes y futuras generaciones.
- Potenciar la capacidad de gestión institucional para lograr el manejo de los servicios ambientales que proporciona el páramo, como base para el desarrollo sustentable de la población.

3.1.6. Identificación de impactos (causa-efecto)

Para identificar los impactos que afectan a este ecosistema es preciso cruzar información obtenida en el diagnóstico ambiental del lugar.

Tabla # 26. Matriz de impactos identificados en el páramo de Patopamba

Factor ambiental	Causa	Efecto	Fuentes de amenaza
Agua	Cambio climático	- Disminución de la oferta hídrica - Alteración del clima	-Actividades antrópicas
	Invasión de animales exóticos a humedales	-Contaminación hídrica por coliformes fecales -Pérdida o disminución de fuentes hídricas	
	Quema de pajonales	-Pérdida de remanentes naturales -Baja retención natural	-Propietarios de tierras parameras
Suelo (páramo)	Sobrepastoreo	-Compactación de los suelos -Nivel de escorrentía elevado	-Propietarios de haciendas ganaderas
	Inadecuadas prácticas agrarias	-Degradación del suelo (erosión)	-Comunidades cercanas
Impacto Visual	PROYECTOS Viabilidad Hidroeléctricos	-Mal aspecto paisajístico -Migración y desaparición de especies nativas (endémicas)	-Organizaciones Públicas y Privadas

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

3.1.7. La administración de los páramos.

Ante la necesidad de mantener un carácter integral y la complementariedad de las acciones propuestas, con el fin que maximicen los beneficios sociales, económicos y ambientales, se sugiere que la administración y la aplicación del Plan de Manejo del páramo de Patopamba esté a cargo del Directorio de Aguas Santán Chico, bajo la supervisión, coordinación y seguimiento de técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales que financien la presente propuesta.

3.1.8. Mecanismo de financiamiento

Para la operatividad del Plan de Manejo del Páramo de Patopamba, se encargaran de gestionar los Directivos de la Junta de Aguas (Santán Chico), con instituciones gubernamentales y no gubernamentales, que trabajan en beneficio del Medio Ambiente.

Uno de los actores importantes para la sostenibilidad económica del proyecto es el Ilustre Municipio de Latacunga, conjuntamente con el Consejo Provincial ya que zonas rurales y urbanas de este Cantón se benefician directa o indirectamente del recurso agua.

3.1.9. Estrategia general

La estrategia se fundamenta en la coordinación de la Junta de Aguas de Riego, mediante el diálogo de saberes y la cooperación entre actores públicos, privados y organismos de desarrollo. Donde se aprovechará las potencialidades y talentos, buscando la necesidad de fortalecer la presente propuesta.

3.2. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

3.2.1. Antecedentes

Con la aplicación de este plan, el aprender será un proceso de transformación que ocurre en la convivencia entre las comunidades cercanas al páramo de Patopamba, Parroquia Juan Montalvo con el fin de concienciar a los campesinos en la protección y conservación de los recursos naturales y su interrelación con el ambiente provocando cambios positivos en la localidad.

Las capacitaciones están enfocadas a la Junta de Aguas y habitantes organizados (comunidad, asociaciones), del barrio Santán Chico para instruir cómo funcionan los ambientes naturales y en particular como los seres humanos pueden aprovechar sustentablemente los recursos naturales.

La importancia que demos a la Educación Ambiental es el alma estratégica para cambiar el curso de nuestra historia. El entender los procesos de la naturaleza nos concienciará a un buen vivir, siendo verdaderos administradores de nuestro futuro ¹⁵.

3.2.2. Objetivos

General

- Educar a la Junta de Aguas de riego “Santán Chico” y habitantes organizados, en el manejo adecuado y sostenido del recurso páramo y sus fuentes hídricas, con el fin de minimizar los impactos causados por factores naturales y antrópicos.

Específico

- Lograr que los participantes comprendan y sensibilicen sobre la relación entre los seres humanos y la naturaleza.

3.2.3. Propuesta

La educación ambiental, no es solo comprender los distintos elementos que forman el medio ambiente, sino la adquisición de valores y compartir experiencias para afrontar los problemas ambientales actuales, ajustándose a la idea de un desarrollo sustentable que garantice las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

La educación ambiental debe dirigirse a todos los miembros de la comunidad; niños, jóvenes y adultos mayores, mostrándose a las necesidades e intereses de cada grupo que busca actitudes positivas hacia un medio ambiente sano y equilibrado.

Mediante éste componente se propone realizar programas de capacitación, con talleres y videos dirigidos a la Junta de Aguas y toda persona u organización que muestre interés.

Se trataran temas como:

- El páramo
 - o Biodiversidad en el páramo
 - o Cuidado y manejo del páramo
- El agua
 - o Ley de Aguas
 - o Problemática (mundial, país, regional y local)
 - o Manejo de las fuentes de producción hídrica
- Técnicas de manejo agropecuario
- Cambio climático (profundizado)

3.2.4. Actividades

- Evaluar el estado actual de la capacitación, comunicación rural e intercambio de tecnologías apropiadas dirigidas al aprovechamiento de los recursos naturales existentes en el páramo.

- Incorporar los temas de conservación de recursos naturales y protección del medio ambiente en los sistemas educativos formal e informal.
- Incrementar los mecanismos de extensión y educación para lograr un adecuado uso de los servicios ambientales, minimizando el uso de elementos contaminantes y asegurando su buen uso en caso de ser necesario.
- Se realizarán giras de observación, propiciando grupos de transferencia tecnológica en base a las experiencias exitosas de proyectos demostrativos.

3.2.5. Estrategias

- Los objetivos propuestos como eje central para alcanzar en este programa se recomiendan coordinar directamente con Junta de Aguas de riego y Junta barrial Santán Chico, a través de éstos se planifiquen la hora y lugar de la capacitación.
- Las capacitaciones deben ser entendibles y acopladas a la comunidad, deberá buscar opiniones y soluciones a un problema y sobre todo verificar que exista compromisos de conservación para sostener los ecosistemas tratados.
- Para realizar las capacitaciones será necesario realizar convenios con el Consejo Provincial, Ministerio del Ambiente, Municipio de Latacunga, Universidades e instituciones que manejen el tema.

Tabla # 27. Presupuesto del Plan de Educación Ambiental

Descripción	Cantidad	V. unitario	V. total
CAPACITACIONES			
Materiales y Logística	-	-	300,00
Junta de aguas de riego	5	30,00	150,00
Junta de agua potable	5	30,00	150,00
Banco Comunal San Lorenzo	3	30,00	90,00
GIRAS DE OBSERVACIÓN			
Materiales y Logística	-	-	200,00
Junta de aguas de riego	2	200,00	400,00
Junta de agua potable	1	200,00	200,00
Banco Comunal San Lorenzo	1	200,00	200,00
TOTAL			1690,00

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

3.3. PLAN DE PROTECCIÓN (CERCADO) DE LOS AFLORAMIENTOS HÍDRICOS

3.3.1. Antecedentes

La importancia hidrológica de los páramos radica en el potencial de captación, almacenamiento y regulación hídrica por lo cual han sido considerados ecosistemas estratégicos. El páramo es un ecosistema en donde los elementos de la vegetación y del suelo que conforman la matriz del paisaje, han desarrollado gran potencialidad para interceptar y almacenar agua, determinando su valor estratégico.

Dentro de la capacidad de almacenamiento y redistribución del agua depende de las características de la cuenca, el régimen climático, su naturaleza geológica, topográfica, geomorfológico y el tipo de vegetación, sin embargo no es bien conocido como y en qué medida estos factores influyen sobre ella.

3.3.2. Objetivos

General

- Conservar las fuentes de producción hídrica para mantener sus caudales y asegurar la supervivencia de las actuales y futuras generaciones.

Específico

- Proteger los humedales y afloramientos hídricos mediante la implementación de un cerramiento que impida el ingreso de animales extraños que agraven la fragilidad de esta área.

3.3.3. Propuesta

- Efectuar una planificación del recurso, en base a la disponibilidad hídrica, las organizaciones de usuarios y al uso eficiente del agua.
- La zonificación o protección física de estas áreas deberá realizarse con cerramientos de alambre de púas, complementadas con la plantación de especies nativas (yagual), las mismas que ayuden a receptor y almacenar agua a través de procesos naturales (captación de neblina), la especie a utilizarse será la siguiente:

Tabla # 28. Especie nativa para reforestar

Nombre nativo	Nombre científico	Has. a reforestar	N° de plantas	Técnica a utilizar
Yagual	Polilepis incana H.B.K.	5 has.	5445	Tres bolillo

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

- El alambrado ayudará a mantener alejado a los animales de las fuentes de agua, de esa manera evitar la compactación y contaminación por la eliminación de contaminantes biológicos. (excretas)

3.3.4. Actividades

- La delimitación de los afloramientos hídricos se realizará a un área de 40 x 40 m. con una distancia de poste a poste de 2.5 m. y cuatro hilos de alambre de púas.

- Implementación de una pantalla protectora de especies nativas, las mismas que deben ir en la mitad de los postes, será necesario realizar mantenimiento periódico de las plantaciones, en lo que respecta a reposición de plantas.

3.3.5. Estrategias

Para alcanzar el resultado deseado, se deberá coordinar los trabajos con la Juntas de Aguas tanto de riego como de consumo humano; además la participación de las instituciones que apoyen estas iniciativas de protección y conservación de recursos hídricos.

Tabla # 29. Presupuesto para el cercamiento de las fuentes de agua

Fuentes hídricas a proteger:				
AFLORAMIENTOS CEBOLLITAS I Y II				
Caracterización	Cantidad	Unidad	Valor Unit.	Valor total
Materiales y logística	-	-	-	500,00
Postes de cemento	74	postes	10,00	740,00
Alambre de púas	4	rollos	45,00	180,00
Plantas nativas	100	plantas	0,20	20,00
			TOTAL	1440,00

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

3.4. PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DEL PASTOREO DE GANADO

3.4.1. Antecedentes

La comunidad no ha tenido alternativas para disminuir la carga animal debido que esta actividad es el principal ingreso económico que tienen las familias del sector para sobrevivir, por tal razón los campesinos crían su ganado en el páramo, donde además no existe ningún reglamento de cuántos animales debe tener cada usuario, ni tampoco se ha considerado la capacidad de carga animal que resiste este ecosistema.

El pastoreo en zonas frágiles como pantanos, áreas de producción hídrica es preocupante, debido al pisoteo de los animales introducidos como: bovinos, equinos y ovinos que ha compactado el suelo y hacen nula la capacidad de retención del agua. Es por ello la propuesta de ordenación y manejo del pastoreo en el páramo enfocado a dar soluciones a estas malas prácticas que están destruyendo este importante ecosistema.

3.4.2. Objetivos

General

- Ordenar y aprovechar zonas aptas para pastoreo, con el fin de evitar la sobreexplotación en zonas frágiles y mejorar la producción de la camada.

Específico

- Regular las actividades de manejo de animales bajo criterios de uso sustentable de las áreas de pastoreo en el páramo.

3.4.3. Propuesta

- La importancia de ordenamiento y limitación de pastoreo es la manera de aprovechar de una forma sostenida los recursos del páramo sin causar su deterioro.
- Es indispensable la creación de hatos (rebaños) de ganado manejado en zonas delimitadas físicamente con cercos de postes de madera y alambres de púas formando potreros, esto ayudará a un mejor manejo sanitario y registro del hato.
- La complementación de cercos biológicos con plantaciones de árboles y arbustos de especies nativas como: yagual y mortiño, mismas que deben ser plantadas en cuatro hileras en forma intercalada formando una pantalla biológicamente resistente.
- Otra alternativa es la disminución paulatina de animales bovinos y equinos debido a los niveles de degradación que éstos producen, por la introducción de animales beneficiosos como las alpacas, vicuñas, los mismos que dada la configuración de sus patas (almohadillas) y su bajo peso corporal (50Kg.) en relación a los bovinos (300Kg), no dañan los suelos de los páramos, sus excrementos sirven para mejorar la fertilidad de tierras destinadas a la agricultura o provocar una regeneración importante de especies vegetales propias del páramo.

En lo económico, la presencia de las alpacas puede dinamizar alternativas productivas como las artesanías textiles y el ecoturismo, las mismas que pueden convertirse en fuentes de ingresos para los campesinos.

3.4.4. Actividades

- Realizar un censo ganadero para determinar la cantidad de animales que hay en el páramo.
- Determinar la capacidad de carga que resiste el páramo de Patopamba.
- Establecer hatos (rebaños) de aprovechamiento, los cuales funcionaran de forma rotativa, es decir cuando un hato haya aprovechado el pasto de un potrero, deberá ser trasladado a otro potrero y éste se encuentre en producción y así sucesivamente para los demás hatos
- Disminución paulatina de ganado bravo por la sustitución de animales benéficos para este ecosistema.

3.4.5. Estrategias

- Se debe establecer convenios participativos entre las comunidades y dueños del páramo para el ordenamiento e implementación de prácticas silvopastoriles.
- La implementación de prácticas silvopastoriles se la debe realizar por medio de trabajo mancomunado (mingas) donde intervengan todas las personas de la comunidad.
- Coordinar con el MAGAP y AGRO-CALIDAD para realizar las actividades de selección de animales en el páramo y la determinación de la carga animal que soporta este ecosistema.

Tabla # 30. Requerimientos para el cercado de la zona

Zonas de pastoreo	Áreas de Pastoreo (has)	Postes para cercamiento	Alambres de púas (rollos)
Zona para alpacas y vicuñas	15	2000	35
Zona para ganado bravo	50	6500	130
Total	65 has	8500 postes	165 rollos

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

Tabla # 31. Presupuesto del plan de manejo de ordenación y pastoreo del ganado

Caracterización	Cantidad	unidad	Valor unitario	Valor total
Postes de madera	8500	Postes	2,00	17000,00
Alambre de púas	165	Rollos	45,00	7425,00
Grapas	100	cajas	10,00	1000,00
Plantas nativas	10000	plantas	0,20	2000,00
			Total	27425,00

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

3.5. PLAN DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN

3.5.1. Antecedentes

El área de amortiguamiento del páramo de Patopamba alberga diferentes tipos de vegetación nativa. Cada una de ellas cumple funciones ecológicas específicas tales como la regulación del régimen hídrico (véase Tabla 5), control del clima, la sedimentación y erosión del suelo.

A inicio de los años ochenta el 62.3% de los páramos de la Provincia estaban cubiertas por vegetación nativa, para el 2004 este valor se redujo al 40%. Los bosques se han transformado en un 22.2% a pastizales, y casi un 13% a cultivo para compensar la fertilidad de los suelos agrícolas. (Ecociencia - GPC, 2005).

Los bosques andinos proporcionan bienes importantes a la población local, contribuyen al funcionamiento de los sistemas de producción campesina y desempeñan un papel significativo en la provisión de servicios ambientales ¹⁶.

3.5.2. Objetivos

General

- Recuperar aéreas en proceso de degradación a través de la implementación de sistemas forestales.

Específicos

- Implementar actividades de forestación y reforestación que sean sustentables, es decir que impulsen a la conservación de zonas frágiles y recuperación de las zonas degradadas

3.5.3. Propuesta

- Alcanzar la identificación, el diseño, implementación de sistemas forestales para el fortalecimiento de remanentes que circundan a los humedales, adaptadas en armonía con la fragilidad de este ecosistema.
- Proteger a través de sistemas forestales las zonas frágiles y de importancia hídrica como afloramientos y quebradas.
- Implementación de viveros comunales, en función del Plan de Manejo Forestal
- Impulsar el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos con enfoque a la implementación de reforestación.

3.5.4. Actividades

- Dimensionar y localizar el área donde se vaya a efectuar la presente propuesta.
- Favorecer la selección – introducción de especies forestales nativas de uso múltiple adaptadas al área con el propósito principal de mejorar y enriquecer la cubierta vegetal de la zona.
- Concienciar a las personas con él propósito de recuperación y protección del área mediante prácticas de reforestación.
- Trazado del área a reforestar, mediante técnicas silviculturales (tres bolillo) y trabajo participativo de la comunidad organizada en actividad del sembrado de plantas.

- Evaluar la factibilidad del Plan en base a los impactos que generen relacionando la producción de agua y conservación del suelo.

3.5.5. Estrategias

- Plantación de especies alrededor de los afloramientos y humedales existentes.
- Suministro de plantas de buena calidad, que se adapten al ecosistema páramo
- Asesoramiento técnico forestal

Tabla # 32. Presupuesto del plan de manejo de forestación y reforestación

FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN				
Caracterización	Cantidad	Unidad	Valor Unit.	Valor total
Estudio técnico	2	técnicos	400,00	800,00
Materiales y logística	-	-	-	600,00
Plantas nativas				
Yagual	2000	Plantas	0,20	400,00
Mortiño	1000	Plantas	0,25	250,00
Transporte	3	Vehículo	50,00	150,00
Mano de obra	-			
		total		2200,00

Elaborado por: (MC-CG, 2010)

**PRESUPUESTO GENERAL DEL PLAN DE MANEJO
AMBIENTAL**

Tabla # 33. Presupuesto general del la propuesta del Plan de Manejo Ambiental

N°	CARACTERIZACIÓN DEL PLAN	COSTO DE EJECUCIÓN
1	Plan de Educación Ambiental	1 690,00
2	Plan de Protección (Cercado) de los afloramientos Hídricos	1 440,00
3	Plan de Ordenación y Manejo del Pastoreo de ganado	27 425,00
4	Plan de forestación y reforestación	2 200,00
OPERACIONALIDAD		
	Sub total	32 755, 00
	Imprevistos 10 %	3 275, 50
	Total	36.030,50

3.6. CONCLUSIONES

- De acuerdo al diagnóstico realizado en el páramo de Patopamba, se determina que es un ecosistema estratégico para la producción hídrica que abastece agua de consumo humano y regadío a las comunidades del Cantón Latacunga.
- Las limitaciones y amenazas sobre este ecosistema son muy notables ya que la misma gente del páramo atenta contra su propia supervivencia; cultivando cada vez en cotas mayores (superan los 3560 m.s.n.m), sustituyendo la vegetación natural, quemando los pajonales, y sobre pastoreando sus suelos.
- Hay interés de la comunidad sobre la situación actual y la problemática que amenaza a los servicios ambientales que nos brinda el páramo, por lo que es importante señalar la colaboración y entusiasmo de la Junta de Aguas en toda actividad realizada, desde la obtención de la concesión con 14,3 l/s para beneficiar de manera directa a sus 55 regantes en una superficie de 47,70 has.
- Es digno de aplaudir las iniciativas que ha tomado la Junta de Aguas de riego “Santán Chico” sobre conservación y protección de los servicios ambientales que nos brinda el páramo de Patopamba y promocionar a otras Juntas que tomen estas iniciativas con el fin de compensar al páramo de sus bienes prestados.

3.7. RECOMENDACIONES

- Que la Junta de Aguas de Santán Chico y comunidades organizadas gestionen técnicamente, el aprovechamiento de los recursos para generar alternativas de conservación y protección de las fuentes hídricas.
- Que la población aproveche su interés por conservar los recursos, poniendo en marcha los estudios técnicos realizados por varias entidades públicas y privadas, para que sus actividades se enfoquen al manejo adecuado del recurso páramo.
- Es urgente concienciar a los dueños del páramo de Patopamba para realizar una sustitución estratégica del ganado de lidia por especies beneficiosas para el ecosistema como son: alpacas, llamas, vicuñas.
- De la investigación realizada se desprenden resultados y propuestas que constan en el presente documento, en el que cuenta aspectos que deben ser impulsados por el Directorio de la Junta de Aguas, a gestionar recursos económicos ante las autoridades de turno, para ejecutarlos y conseguir un desarrollo socioeconómico y protección del ecosistema páramo.
- Que las autoridades de turno tanto nacionales como provinciales creen un fondo para la protección de los páramos y ecosistemas frágiles.

3.8. BIBLIOGRAFÍA

1. RIZZO, P. 2004. Manual de Educación Ambiental. Guayaquil-Ecuador
2. NOVOA, P. PACHECO, M. 2000. Ecoturismo en los páramos de la reserva de producción faunística Chimborazo. La experiencia de la FOCIFCH Riobamba.
3. ECOCIENCIA. 2001. Proyecto páramo, convenio Consejo provincial. Quito
4. CONSORCIO CAMAREN, IEDECA. 2000. El Ecosistema Páramo y su Conservación. Quito-Ecuador.
5. CONSEJO PROVINCIAL. 2002. Plan Participativo de Desarrollo de Cotopaxi. Diseño Gráfico impresión trama.
6. El Comercio. 2006. rmange@elcomercio.org. Quito
7. THEMA, Atlas de Ecología Cultural S.A. Madrid – España.
8. TYLER, 2008. Ecología y Medio Ambiente. Traducido del Inglés por León. J. Editorial Iberoamericana. México, 783 p.
9. RUZA, F. 1993. Tratado del Medio Ambiente. Primera Edición. Editorial Notigraf. España. 879 p. Tomo 2 y Tomo 4.

10. NORIEGA, 2002. Manual de Saneamiento, Vivienda, Agua, Desechos.
Décimo quinta reimpresión. Editorial Limusa. México
11. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 1998. Día
Interamericano del Agua.
12. CAMPAÑA, J. ULLOA, J. 1994. Problemas Ambientales del Ecuador.
Corporación OIKOS, Quito-Ecuador.
13. LASSO, R. 2006. Zonas de Altura y Páramos. Quito-Ecuador
14. MARTÍNEZ, C. 2006. Atlas Socio ambiental de Cotopaxi. Quito-Ecuador
15. GARCÍA, D. 2006. Foro de los Recursos Hídricos. Imprenta Imprimax.,
edi.1^{ra}. Quito-Ecuador
16. NOVO, M. 1999. Educación Ambiental ANAY S.A. Bogotá-Colombia.
17. COELLO, F. 1996. Plan de manejo del Parque Nacional Cotopaxi. Quito-
Ecuador

3.8.1. WEB GRAFÍA

- a. RECURSOS NATURALES. Consultado el 15 de noviembre del 2009.
(Disponible en <http://www.zonaeconomica.com/definicion/recursos-naturales>)
- b. PÁRAMO. Consultado el 17 de noviembre del 2009. (Disponible en <http://www.memo.com.co/ecologia/paramo.html>)
- c. AGUA. Consultado el 18 de noviembre del 2009. (Disponible en <http://mgar.net/mar/agua.htm>)
- d. CONTAMINACIÓN DEL AGUA. Consultado 20 de Noviembre del 2009.
(Disponible en: http://www.sagangea.org/hojared_AGUA/paginas/17agua.html)
- e. USOS DEL AGUA. Consultado el 23 de Noviembre del 2009. (Disponible en: http://mimosa.pntic.mec.es/~vgarci14/usos_agua.htm)

ANEXOS

ANEXO N° 1.

Lista de los socios de la Junta de Aguas del Sistema de Riego “Santán Chico”



Directorio de Aguas “Santán Chico”



Parroquia Ignacio Flores

Fundada el 17 de Mayo 2002

Latacunga

Ecuador

Presidente
Sr. José Ancha

Secretario
Sr. Víctor H. Yanchatipán

Tesorero
Sr. Ashig Manuel M.

Nómina de Socios

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1	Ansha Chacón José
2	Achig Achig Mario Marcelo
3	Achig Achig Néstor Rodrigo
4	Achig Manuel María
5	Achig Miguel Ángel
6	Achig Achig Carmen María
7	Achig Achig Marco Fabián
8	Basantés Segundo
9	Caicedo Patricio
10	Cachimuelo Fausto
11	De la Cruz De la Cruz Feliciano

12	De la Cruz De la Cruz José Manuel
13	De la Cruz Guamushi José Antoño
14	De la Cruz Lema Miguel Ángel
15	De la Cruz Almachi José Gabriel
16	De la Cruz Achig José Ignacio
17	De la Cruz Achig Manuel María
18	De la Cruz Saquina José
19	De la Cruz Almachi Mara Presentacion
20	De la Cruz Achig Segunda María
21	De la Cruz Rafael
22	De la Cruz De la Cruz María Luisa
23	De la Cruz Lema José Antoño
24	De la Cruz Achig María Cruz
25	Cevallos Enma
26	Espinosa Galarza David
27	Gutiérrez José
28	Guishcacho Segundo Hipólito
29	Guishcacho Yugcha Vicente
30	Guishcacho Yugcha Salvador
31	Guishcacho María Esther
32	Guilcamaigua Juan Carlos
33	Guilcamaigua Alonso
34	Herrera Chicaiza Jorge
35	Matheus León Mario
36	Medina Lorenzo
37	Molina Marcelo
38	Lema Guilcamaigua Mercedes
39	Orosco León Milton
40	Orosco Segundo Neptali
41	Orosco León Alfonso
42	Orosco León Melida
43	Orosco León Miguelina
44	Paste Valencia Segundo
45	Paste Valencia Jorge Luis
46	Paste Valencia Edgar
47	Paste Valencia María Isabel
48	Pérez Rosa Matilde
49	Pérez Julio Rigoberto
50	Sánchez Vallejo María Rosa
51	Sánchez Carlos
52	Yanchatipán Lema Víctor Hugo
53	Yanchatipán Segundo Pedro
54	Yanchatipán Francisco
55	Valencia Rosa

Anexo N° 2.

FORMULARIO DE VALORACIÓN



Instrucciones

El presente formulario de valoración es de carácter investigativo, que nos permitirá conocer el grado de aceptación que tuvo las capacitaciones efectuadas en el trayecto de la tesis.

1. El formulario se responde individual y anónimamente.
2. Si no fuera pertinente la pregunta, no la conteste.

1. Está de acuerdo en que hay que cuidar los páramos?

SI / ___/ NO / ___/

2. Conoce Ud. la problemática que atraviesa el ecosistema páramo, el cuál es proveedor del recurso hídrico?

SI / ___/ NO / ___/

3. Cree Ud. que la quema de pajonales, avance de la frontera agrícola, sobrecarga animal, entre otros factores influye de manera directa en la disminución de la oferta hídrica?

SI / ___/ NO / ___/

4. Existe el compromiso de seguir colaborando con los programas de reforestación enfocados a la conservación del ecosistema páramo proveedor del recurso hídrico?

SI /___/

NO /___/

Porque:.....

5. A quien cree Ud. que corresponde generar acciones para mejorar las condiciones del sistema de riego del cual disponen?

- a. A la comunidad
- b. Al municipio
- c. Al gobierno provincial
- d. INAR
- e. Todos

Fecha:.....

Lugar:.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Elaborado por:
Maximiliano Cisneros
Carlos Guaigua

ANEXO N° 3.

MARCO ADMINISTRATIVO

Recursos Financieros-Presupuesto

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
HUMANO				
Director de tesis	Persona	1	700	700
Investigadores	Persona	2	400	800
MATERIALES				
Hojas	Resmas	4	4,5	18
Esferos	Unidad	4	0,5	2
Borradores	Unidad	2	0,25	0,5
Cuadernos	Unidad	1	2	2
Impresiones	Unidad	1000	0,10	100
Anillados	Unidad	3	1,25	3,75
EQUIPOS				
Computadora	Unidad	1	1000	1000
Memoria Flash	Unidad	1	10	10
Cámara Fotográfica	Unidad	1	150	150
Instrumentos de aforo	Unidad	3	50	150
ACTIVIDADES				
Revisión Bibliográfica – Internet	Horas	50	0,8	40
Entrevistas – Observación	Pasaje	8	0,25	2
Visita al lugar de estudio	Carrera	5	0	150
IMPREVISTOS		10%		312
TOTAL				3.440,25

Anexo N° 4.

FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO

Foto N° 1. Asesoría Técnica por parte de una delegada del H. Consejo Provincial



Foto N° 2. Medición del caudal en la unión de los dos afloramientos



Foto N° 3. Programa de capacitación # 1



Foto N° 4. Programa de capacitación # 2



Foto N° 4. Programa de capacitación # 3



Foto N° 5. Entrega de plantas nativas donadas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y el H. Consejo Provincial de Cotopaxi



Foto N° 5. Colaboración con el sembrado de las plantas nativas en el sitio del proyecto.



Foto N° 6. Comunidad colaborando con el sembrado de las plantas nativas en el sitio del proyecto.

