

**“PLAN DE MANEJO PARA LA RESTAURACIÓN DE DOS  
HUMEDALES DEL ECOSISTEMA PÁRAMO DE SACHAHUAYCO DE  
LA MANCOMUNIDAD FRENTE SUR OCCIDENTAL DEL CANTON  
MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**ERIKA ALEXANDRA CABEZAS GONZÁLEZ**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TITULO DE INGENIERO FORESTAL**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**RIOBAMBA ECUADOR**

**2012**

**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:** El trabajo de investigación titulado: **“PLAN DE MANEJO PARA LA RESTAURACIÓN DE DOS HUMEDALES DEL ECOSISTEMA PÁRAMO DE SACHAHUAYCO DE LA MANCOMUNIDAD FRENTE SUR OCCIDENTAL DEL CANTON MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** de responsabilidad del señorita egresada Erika Alexandra Cabezas González, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

**TRIBUNAL DE TESIS.**

**Ing. Lucía Abarca**  
**DIRECTORA.**

.....

**Ing. Eduardo Cevallos**  
**MIEMBRO**

.....

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**Riobamba, Enero 2012**

## DEDICATORIA.

*Al ser supremo por permitirme dar un paso más en mi vida, a mi familia que es el pilar fundamental en el transcurrir de mis días y a mi madre por todo su esfuerzo y sacrificio.*

*Dedico este trabajo Eduardo y Emily que han llenado mi vida de alegría, amor y comprensión siendo el impulso para seguir adelante.*

*A mis hermanos Jorge, Jairo con quienes compartí los mejores momentos de mi infancia.*

## **AGRADECIMIENTO**

El proyecto y la realización de este trabajo exigió los esfuerzos aunados de muchas personas deseo agradecer especialmente a:

A todos los moradores de la comunidad de Chilcapamba por su gran contribución con información para la elaboración de este trabajo

A la Mancomunidad de Municipios del Frente sur Occidental por ser el vínculo que promovió la iniciativa para el desarrollo del presente estudio

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Recursos Naturales, y a la Escuela de Ingeniería Forestal a quien me debo

Y un especial y sincero agradecimiento a los miembros del tribunal Ing. Lucía Abarca Directora de Tesis e Ing. Eduardo Cevallos Miembro del tribunal, por el apoyo incondicional y las experiencias brindadas, para la culminación de ésta investigación

**TABLA DE CONTENIDO**

Tabla de contenido	iv
Lista de gráficos	v
Lista de cuadros	vi
Lista de figuras	viii
Lista de anexos	ix

<b>Nº CAPITULO</b>	<b>Pag.</b>
<b>I. TITULO</b>	<b>1</b>
<b>II. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>5</b>
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>42</b>
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>54</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>88</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>90</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>91</b>
<b>IX. RESÚMEN</b>	<b>92</b>
<b>X. SUMMARY</b>	<b>93</b>
<b>XI. ANEXOS</b>	<b>94</b>

**LISTA DE GRÁFICOS.**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
<b>1. Mapa 1.</b> Ubicación geográfica de los paramos de la Mancomunidad del Frente sur Occidental.	<b>47</b>
<b>2. Mapa 2.</b> Ubicación geográfica de ecosistemas dentro de la comunidad	<b>63</b>
<b>3. Grafico 1.</b> Población de la comunidad de Chilcapamba.	<b>54</b>
<b>4. Grafico 2.</b> Nivel de educación de la comunidad de Chilcapamba.	<b>55</b>
<b>5. Grafico 3.</b> Ocupación de los habitantes de la comunidad de Chilcapamba.	<b>56</b>
<b>6. Grafico 8.</b> Enfermedades comunes en la comunidad de Chilcapamba	<b>59</b>
<b>7. Grafico 10.</b> Ingresos económicos promedios en la comunidad	<b>61</b>

**LISTA DE CUADROS.**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
<b>Cuadro 1.</b> Población de la comunidad de Chilcapamba	<b>54</b>
<b>Cuadro 2.</b> Nivel de educación de la comunidad de Chilcapamba	<b>55</b>
<b>Cuadro 3.</b> Ocupación de los habitantes de la comunidad de Chilcapamba.	<b>56</b>
<b>Cuadro 4.</b> Agua para el consumo en la comunidad de Chilcapamba	<b>57</b>
<b>Cuadro 5.</b> Disponibilidad de agua de riego	<b>57</b>
<b>Cuadro 6.</b> Servicio eléctrico en la comunidad de Chilcapamba	<b>58</b>
<b>Cuadro 7.</b> Servicio higiénico en la comunidad de Chilcapamba	<b>58</b>
<b>Cuadro 8.</b> Enfermedades comunes en la comunidad de Chilcapamba	<b>59</b>
<b>Cuadro 9.</b> Facilidad en el acceso a créditos en la comunidad de Chilcapamba	<b>60</b>
<b>Cuadro 10.</b> Ingresos económicos promedios en la comunidad	<b>60</b>
<b>Cuadro 11.</b> Superficie del ecosistema de páramo.	<b>62</b>
<b>Cuadro 12.</b> Especies de la zona de páramo y humedal	<b>64</b>
<b>Cuadro 13.</b> Índices de Diversidad de Simpson y Shannon de los humedales	<b>65</b>
<b>Cuadro 14.</b> Especies de la zona de bosque	<b>66</b>
<b>Cuadro 15.</b> Índices de Diversidad de Simpson y Shannon del bosque	<b>67</b>
<b>Cuadro 16.</b> Similitud entre los transectos	<b>68</b>
<b>Cuadro 17.</b> Similitud de Sorensen de especies entre los transectos	<b>70</b>
<b>Cuadro 18.</b> Aves registradas en la zona	<b>71</b>

<b>Cuadro 19.</b> Índices de Diversidad de Aves	<b>71</b>
<b>Cuadro 20.</b> Mamíferos registrados en la zona de humedales	<b>72</b>
<b>Cuadro 21.</b> Caudales en los humedales (Met. Flotadores)	<b>73</b>
<b>Cuadro 22.</b> Caudales en los humedales (llenado balde)	<b>74</b>
<b>Cuadro 23.</b> Porcentaje de agua en distintos tipos de vegetación.	<b>74</b>
<b>Cuadro 24.</b> Presupuesto programa de capacitación	<b>81</b>
<b>Cuadro 25.</b> Presupuesto programa de restauración y protección de humedales capacitación	<b>83</b>
<b>Cuadro 26.</b> Presupuesto programa proyectos alternativos	<b>87</b>

**LISTA DE FIGURAS**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
<b>Figura 1.</b> Tipo de humedales	<b>18</b>
<b>Figura 2.</b> Esquema de la clasificación ecológica de los organismos de agua dulce	<b>26</b>
<b>Figura 3.</b> Esquema de sobresaturación de a muestra por 48 horas	<b>50</b>
<b>Figura 4.</b> Esquema para medición de caudales	<b>52</b>

**LISTA DE ANEXOS.****ANEXOS**

- 1. Ubicación del paramo de Sachaguayco.**
- 2. Zona de estudio**
- 3. Paramos de la comunidad de Chilcapamba.**
- 4. Área total de la zona de estudio.**
- 5. Formato de encuesta socioeconómica**
- 6. Fotografías de la metodología empleada**



# **I. PLAN DE MANEJO PARA LA RESTAURACIÓN DE DOS HUMEDALES DEL ECOSISTEMA PÁRAMO DE SACHAHUAYCO DE LA MANCOMUNIDAD FRENTE SUR OCCIDENTAL DEL CANTON MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

## **II. INTRODUCCIÓN**

Los grandes cambios climáticos a nivel mundial, están siendo provocados por el ser humano, deteriorando los Recursos Naturales, principalmente los ecosistemas de altura como los páramos y en especial los humedales ubicándose estos entre los ecosistemas más frágiles y a su vez más productivos del planeta. Los cuales ofrecen no solamente bellezas naturales para nuestro gozo espiritual sino también muchos recursos naturales renovables y no renovables pero que requieren de estudio para su mejor manejo y aprovechamiento.

A pesar de la importancia de los humedales, en la actualidad son los ecosistemas más amenazados que se han perdido o alterado debido al deterioro de los procesos naturales como consecuencia de la agricultura intensiva, la urbanización, la contaminación, la construcción de represas, la adecuación de tierra para infraestructura turística, la desecación y otras formas de intervención en el sistema ecológico e hidrológico.

Los humedales son vulnerables a los impactos negativos de acciones que ocurren fuera de ellos. Por tal motivo, la conservación y el uso sustentable de los humedales debe desarrollarse a través de un enfoque integrado que considere los distintos ecosistemas asociados dentro y fuera de ellos es así que se debe tomar en cuenta aspectos conceptuales y metodológicos que guíen a los proyectos de páramos es decir considerar los ejes de participación y género. Así, la conservación de los páramos y el desarrollo social y económico de sus comunidades se basará en el aprovechamiento de sus recursos naturales, requiriendo de la completa participación y compromiso de las mujeres y los hombres que allí habitan.

La Mancomunidad del Frente Sur Occidental está constituida por los cuatro municipios de los cantones que poseen páramo Municipio de Cevallos, Mocha, Tisaleo y Quero.

Es así como se propone orientar los trabajos de conservación en los páramos pertenecientes a la Mancomunidad de los Municipios del Frente Sur Occidental debido a que son los que proporcionan el Recurso Hidrológico a los usuarios del sector tanto de riego como de consumo humano los mismos que buscan procesos de planificación concertada, mediante una actitud positiva y progresista tanto de sus autoridades como del ciudadano común. El esfuerzo conjunto de actores sociales, económicos, políticos y ambientales permite definir lineamientos estratégicos prácticos, basados en la actual problemática con el objetivo de buscar alternativas de solución y que logren un desarrollo sustentable.

El estudio detalla la información necesaria para conocer los problemas que afectan de forma directa a estos ecosistemas frágiles, además factores sociales, culturales y económicos de la población que se relacionan de forma directa e indirecta con los Páramos del Frente Sur Occidental y están ligados directamente con salud, educación y principalmente con la actividades productivas; de los cantones en mención.

La Mancomunidad de Municipios del Frente sur Occidental cuenta con cuatro ejes de acción:

Protección y manejo de paramos, Gestión social del agua, Manejo de Residuos Sólidos y Producción Agropecuaria.

A partir de la planificación operativa funcionan mesas de trabajo en cada uno de los campos prioritarios con participación de actores sociales locales y entidades de apoyo como: GTZ, MAGAP, INIAP, ESPOCH, PLANTEL, CONSEJO PROVINCIAL SECRETARIA DEL AGUA.

## **A. JUSTIFICACIÓN**

El principal problema que afecta las zonas media y baja de la Mancomunidad es la falta de agua para el consumo humano, riego y ganadería. Existe un desconocimiento de la importancia que tienen los humedales en el ecosistema páramo.

Por tal razón la Mancomunidad de Municipios del Frente Sur Occidental vio la necesidad de elaborar un Plan de Manejo que permita tener un buen uso del páramo y en especial de los humedales, considerando la importancia social, productiva y ecológica de los mismos por ser reguladores del flujo hídrico para las comunidades pertenecientes a la Mancomunidad del Frente Sur Occidental.

## **B. OBJETIVOS**

### **1. Objetivo General**

Elaborar y efectuar un plan de manejo para la restauración de humedales del ecosistema páramo de Sachahuayco de la Mancomunidad Frente Sur Occidental del cantón Mocha, provincia de Tungurahua

### **2. Objetivos Específicos**

- a. Elaborar un diagnóstico socioeconómico de la comunidad
- b. Determinar y caracterizar humedales en el páramo de Sachahuayco.
- c. Elaborar el Plan de Manejo para la Restauración de humedales del páramo de Sachahuayco.

## C. HIPÓTESIS

### 1. Hipótesis Nula - H0

La pérdida y deterioro de los humedales se produce por el desconocimiento del manejo y uso sustentable del ecosistema de páramo.

### 2. Hipótesis Alternativa - H1

La pérdida y deterioro de los humedales **NO** se produce por el desconocimiento del manejo y uso sustentable del ecosistema de páramo.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **A. EL PARAMO**

##### **1. Ecosistema páramo**

Los ecosistemas de páramo se encuentran en las partes más altas de nuestros Andes, por sobre los 3.000 metros y hasta los niveles superiores. Rodeados de montañas y repletos de lagunas, pajonales y bosques, que albergan plantas y animales muy diversos y únicos en el mundo. (Josan, A 1982)

El páramo es un ecosistema de alta montaña en el cual habitan formas de vida singulares poblaciones humanas con sistemas culturales diferentes que contribuyen a enriquecer la diversidad planetaria. (Morales, J 2006)

En estos parajes fríos y sobrecogedores vive y trabaja una gran cantidad de gente, muchas veces en condiciones de extrema pobreza. Estas personas han generado una cultura muy rica y particular. Los páramos también sirven a quienes no vivimos en ellos, a pesar de lo que podamos creer estos ecosistemas son muy importantes para nuestra vida diaria. Incluso para aquellas personas que ni siquiera los han visto. (Josan, A 1982)

Amenazados actualmente por factores que han incidido de diversas formas es un ecosistema efímero que yace en algunas montañas entre nieves cultivos y formaciones boscosas y bajo la amenaza de desaparecer (Morales, J 2006)

##### **2. Importancia del paramo**

El páramo es un ecosistema propio de la parte norte de los Andes que comienza aproximadamente a los 3.500 msnm y va hasta el límite con las nieves perpetuas. Su flora y su fauna son únicas en el mundo porque estos seres vivos han tenido que adaptarse a una serie de características ecológicas y climáticas. Desde hace miles de

años, la gente también ha sido parte de este ecosistema y lo ha transformado, a veces dramáticamente. En el Ecuador, aproximadamente 500.000 personas viven y dependen directamente de él; en el páramo la gente tiene ganado y realiza tareas agrícolas. La mayoría de la población del país depende de manera indirecta de los servicios ambientales del páramo. (Proyecto Páramo 1998)

Estos servicios incluyen la regulación del agua que baja de manera continua y limpia hacia los lugares más bajos donde sirve para riego, agua potable y generación de energía eléctrica. Sus paisajes espectaculares atraen a turistas de todo el mundo. La alteración del páramo afecta tanto a la gente que vive en él como a las personas que dependen de estos fundamentales servicios ambientales (Proyecto Páramo 1998).

Ante esta realidad, aparece la necesidad de manejar los recursos naturales en los páramos, de acuerdo a las realidades culturales, sociales y ecológicas locales del Ecuador. Se deben buscar opciones combinadas e imaginativas así como diversos modelos, alternativos y ensayar una y otra vez hasta conseguir los objetivos planteados.

“Uno de los medios para alcanzar el manejo sustentable de los páramos es a través de los planes de manejo, estos implican para las comunidades que habitan en los páramos procesos de activa participación en la búsqueda de alternativas que aseguren la conservación y uso racional de los recursos naturales para el beneficio de la población actual y futura” (Ibid).

Únicamente la decisión de las comunidades hará posible disminuir las presiones que se ejercen en los páramos y permitirá la conservación de este ecosistema de gran importancia para las personas que viven en él y para las que dependen de él. En este sentido, un plan de manejo ayudaría a alcanzar estos propósitos (Albán & Burbano 2002).

El servicio más tangible que presta el páramo tiene que ver con el agua que allí se genera y se almacena. Según la nueva terminología usada entre los entendidos, diríamos que el páramo presta diversos “servicios ambientales”, por lo cual el reto al

que se ven enfrentados ahora los técnicos es encontrar el sistema de valoración de estos beneficios que permita cuidarlos y asegurarlos para el futuro, se sabe que los páramos bien conservados son buenos secuestradores de carbono característica que tomo importancia a nivel mundial.(Ayala, M 2005)

Tanto las personas que viven en los páramos como las que recibimos más abajo los beneficios del agua, dependemos fundamentalmente del buen estado de los mismos.

Los suelos de los páramos son una mezcla de materiales volcánicos, producto de las repetidas erupciones de los Andes y de la materia orgánica, por el frío, tarda mucho en descomponerse, estas funcionan como esponjas que recogen el agua de las lluvias, la niebla, y los deshielos, y la sueltan de manera limpia y constantemente hacia las tierras bajas. (Condesan. Foros).

Allí sirve para regar los campos donde se producen los alimentos, para generar energía de las centrales hidroeléctricas y para que podamos tener agua en casas colegios, hospitales e industrias.

Los suelos de los páramos a más de recoger y distribuir agua también ayudan a paliar el terrible calentamiento global influenciado por las altas concentración de gases de efecto invernadero como CO<sub>2</sub>, a causa de la industrialización, incremento de vehículos y la humanidad.

El suelo de páramo es rico en carbono, si no lo cuidamos ese carbono ira a la atmosfera en forma de gases de invernadero en vez de quedarse formando las esponjas que recogen el agua y donde se forman los conocidos humedales que no son más que la acumulación del agua en sectores determinados. (memo.ecologia.paramos)

### **3. Hidrología del paramo**

El Agua y la hidrología constituyen elementos básicos en todo ecosistema. Los páramos son fundamentales para la regulación de la hidrología a nivel regional y

constituye la única fuente de agua para la mayoría de poblaciones localizadas en las faldas de los nevados.(Medina, L 1999)

El páramo es considerado 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 la morfología de ciertas plantas que actúan como (verdaderas esponjas).Sin embargo hay que aclarar que los páramos no son “**fábricas de agua**” como comúnmente se cree, 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(Medina, L 1999)

La zona del páramo tiene una relevante importancia por su producción hídrica que es utilizada para el regadío, consumo humano que abastece a más de 5000 usuarios

La zona del páramo de sector de Sachaguayco tiene una relevante importancia por su producción hídrica ya que son abastecidos por algunos afluentes como Q. Yanachaglla-Pala, Q. Carbonería-Tingo-Quillotoro, Q. El Rayo, Q. Sachaguayco, Q. Piedra de lobos, que son utilizados para el regadío, abasteciendo a más de 5000 usuarios de los Cantones de Mocha, Tisaleo, Cevallos, Quero y Pelileo.  
(Plan de Manejo de Paramos Frente Sur Occidental)

#### **4. Flora de páramos**

Las plantas de los páramos tienen una morfología característica: rosetas gigantes y enanas, penachos de gramíneas, almohadillas, alfombras, arbustos enanos y postrados son algunas de las formas de crecimiento de las plantas en estas zonas.

Con esa morfología y otras características fisiológicas típicas, entre las que son notorias la densa pubescencia y las hojas pequeñas coriáceas y brillantes, compensan las extremas condiciones de vida de las alturas. Entre estas condiciones ambientales esta la sequedad, la baja presión atmosférica, los cambios extremos de

temperatura, la intensa radiación ultravioleta y los efectos de los vientos y granizos (Cuatrecasas, 1968, Korner y Larcher 1988, Luteryn 1999).

### **a. Composición de la Cobertura vegetal de páramo**

En los páramos se identifican 2 tipos de cobertura vegetal: zona de pajonales, zona de chaparros.

#### **1) Zona de pajonales**

En la zona de pajonales se encuentra una notable diversidad de pequeñas rosetas y otras hierbas entre las que se encuentran varias especies de los géneros *Senecio*, *Lupinus*, *Gentianella*, *Halenia*, *Gunnera*, *Satureja*, *Lachemilla*, *Geranium*, *helechos*, etc. También encontramos pastos naturales como: paja (*Stipa ichu*), la cual se asocia con las almohadillas (*Azorellas cirpu*), *Eryngium*, *Distichia* cacho de venado (*Halenia weddiana*), entre otras.

#### **2) Zona de chaparros**

Los chaparros (arbustos) ubicados en las principales quebradas especialmente en el sector medio del páramo las especies predominantes son:

Piquil (*Gynoxys sp*), Yagual (*Polylepys incana*), Mortiño (*Vaccinium florifundun*), Cuchispas (*Monticalia vacciniodes*), Illinshi negro (*Brachyotium ledifolium*), Chilcas (*Brachiotiun letifolyun*), Achupallas (*Bromeliaceae*) Yanachaglla (*Miconia salisifolia*), Quishuar (*Buddleja incana*), y algunos géneros como: *Baccharis*, *Disterigma*, *Pernettya*. (Plan de Manejo de Paramos Frente Sur Occidental) ([www.paramo.org](http://www.paramo.org))

### **b. Especies endémicas de los páramos**

En los páramos del Ecuador crecen 628 especies endémicas (especies que crecen en el Ecuador y en ninguna otra parte del mundo), lo que representa el 15 % de toda la

flora endémica del Ecuador y el 4 % de la flora total del país. Sin embargo algunas de estas especies endémicas de páramo se las puede encontrar en otras zonas.

Aun no se conoce el número exacto de especies que componen la flora de los páramos ecuatorianos pero podría estar alrededor de 1500 especies.

En cuanto a la vegetación el páramo posee diversas asociaciones de especies vegetales entre las cuales las más importantes son: frailejonales, pajonales, chuscales y bosques enanos o achaparrados y algunas plantas pertenecientes al género *Plantago*, *Sphagnum*. (Cuatrecasas, 1968, Korner y Larcher 1988, Luteryn 1999).

## **5. Fauna de paramo**

### **a. Mamíferos**

Se pudo registrar la presencia de Conejos silvestres, lobos, zorros y venado de cola blanca; además ganado ovino, bovino y caballar. Por lo que la forma de pastoreo de los animales es de carácter extensivo, sin ningún tipo de control, además estos animales se encuentran de manera permanente.

Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), Lobo (*Pseudalopex culpaeus*) Venado cola blanca (Plan de Manejo de Paramos Frente Sur Occidental)

### **b. Aves**

En la parte baja del páramo se registra generalmente las siguientes variedades de aves:

Guarros (*Geranoaetus melanoleucus*), Gligle, Curiquingues (*Phalcoboenus carunculatus*), Patos paramo (*Anas andium*), Mirlo (*Turdus fuscater*), Gavilán (*Buteo polyosom*), Colibrí (*Oreotrochilus Chimborazo*), Mirlo (*Turdus fuscater*), Rucos Tiugue, Gutica, Solitarios, Perdís, Búho (Plan de Manejo de Paramos Frente Sur Occidental)

## **6. Calidad del hábitat de la fauna.**

La calidad y cantidad del hábitat para la fauna en la parte alta y baja del ecosistema Páramo está determinado por diferentes factores tales como la fragmentación o destrucción de los bosques nativos, en las partes altas y en las faldas de los cerros, el avance de los procesos productivos como el avance de la frontera agrícola y el sobre pastoreo que existe principalmente en la zona.

Debido a los factores citados se ha determinado la baja calidad y cantidad de hábitats para la diversidad de grupos faunísticos que existía en este lugar percibiendo como consecuencia grupos mínimos de fauna que se encuentran extinguiéndose en forma acelerada.

En otro sector del páramo la calidad del hábitat se encuentra en condiciones admisibles ya que el ecosistema contiene grandes áreas boscosa que sirven de hábitats para la fauna del lugar por lo que es común todavía observar especies de aves que habitan en el así como animales silvestres como los conejos y zorros. (Plan de Manejo de Paramos Frente Sur Occidental) ([www.paramo.org](http://www.paramo.org))

## **B. LOS HUMEDALES**

### **1. Definición y conceptos relacionados con los humedales**

Los humedales son ecosistemas donde la inundación temporal o permanente es el factor que determina el tipo de comunidades biológicas. (Costa, G 1999)

Según Manual Federal para determinación de Jurisdicción del cuerpo de Ingenieros (1987) dice los humedales son áreas de transición entre sistemas acuáticos y terrestres frecuentemente inundadas o saturadas de aguas superficiales o subterráneas, durante un periodo de tiempo suficiente como para que crezca un tipo de vegetación especialmente adaptada a vivir en estas condiciones (vegetación hidrofítica).

Tal como define la Convención, en los humedales se incluye una amplia variedad de hábitat tales como pantanos, turberas, llanuras de inundación, ríos y lagos, y áreas costeras como marismas, manglares y praderas de pastos marinos, pero también arrecifes de coral y otras áreas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros, así como humedales artificiales tales como estanques de tratamiento de aguas residuales y embalses

Según Carlos Martínez y Greicy Fernández, el término humedales se refiere también a una amplia variedad de hábitats interiores, costeros y marinos que comparten ciertas características. Generalmente se los identifica como áreas que se inundan temporariamente, donde la napa freática aflora en la superficie o en suelos de baja permeabilidad cubiertos por agua poco profunda.

Todos los humedales comparten una propiedad primordial: el agua juega un rol fundamental en el ecosistema, en la determinación de la estructura y las funciones ecológicas del humedal, esto hace que posea efectos muy importantes sobre la diversidad biológica que habita en los humedales, ya que ésta debe aprender a adaptarse para sobrevivir a cambios que pueden llegar a ser muy extremos, por ejemplo, ciclos hidrológicos de gran amplitud con períodos de gran sequía y otros de grandes inundaciones.(Manfred Altamirano)

Para Manfred Altamirano, biólogo de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), los humedales no son otra cosa que las zonas húmedas. El término es de uso poco frecuente y se presta a confusión porque agrupa a muchos ambientes diversos como manglares, estuarios, pantanos, lagos, lagunas, llanuras de inundación, costas abiertas y hasta arrecifes de coral. En nuestro país se los localiza en la Costa, Sierra y Oriente.(Manfred Altamirano)

Un humedal es un ecosistema que podría ser comparado con una esponja. Posee aguas subterráneas, a muy poca profundidad, que brotan o ascienden a la superficie en períodos determinados, formando lagunas y pantanos hasta donde llegan a vivir

cientos de especies, ya sean aves u otros animalitos. Varían en el tiempo y en el espacio. (Manfred Altamirano)

Generalmente los humedales amparan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen "albergues" para aquellas especies seriamente amenazadas.

Además, y gracias a su alta productividad, pueden albergar poblaciones muy, muy, numerosas... ¡son un verdadero refugio. A esto hay que sumarle que los humanos se benefician de estos ecosistemas hasta el punto de depender de ellos para sobrevivir, pues son fuentes de alimentos, de agua, sirven como vías de comunicación y protegen contra las inundaciones (Manfred Altamirano)

Esta predominancia del agua determina que los humedales tengan características diferentes de los ecosistemas terrestres, una de ellas es que suelen presentar una gran variabilidad.(Manfred Altamirano)

Existen muchas definiciones del término humedales, algunas basadas en criterios principalmente ecológicos y otras más orientadas a cuestiones vinculadas a su manejo. La Convención sobre los Humedales los define en forma amplia como: **"las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros"**. Por lo tanto el agua dulce o salada que contienen los suelos es lo que crea las condiciones para la vida de plantas y animales. (Manfred Altamirano)

## **2. Importancia ecológica de los humedales**

Los humedales juegan un rol vital en el desarrollo de las cuencas andinas, así como de otros sistemas hidrográficos, ya que sus aguas fluyen hacia las vertientes de la Amazonía y hacia las costas del Pacífico y el Caribe.

Estos humedales y complejos de humedales mantienen una diversidad biológica única y se caracterizan por un alto nivel de endemismo de plantas y animales. Son además refugio y zonas de reproducción de una gran cantidad de especies que se encuentran con problemas de conservación, en particular especies de aves migratorias como: (*Phoenicopterus andinus*), *Ph. jamesi*, (*Nettaery throphthalma*), (*Theristicus melanopis*), (*Gallinula melanops*), y peces y anfibios como (*Atelopus muisca*). Además son componente fundamental del hábitat de especies de notable importancia económica y ecológica como la vicuña, el guanaco o la chinchilla, entre otros.( ecociencia.org)

De igual forma, han sido considerados como ecosistemas frágiles. Su alta fragilidad está asociada a causas naturales (ejemplo: extensas sequías) y antrópicas (ejemplo: agricultura no sostenible, pastoreo excesivo y minería no sostenible en el páramo). Muchos se están perdiendo de manera acelerada sobre todo por mal manejo y desconocimiento de su importancia económica y ecológica.( ecociencia.org)

### **3. Conservación de los humedales**

Los humedales son ecosistemas de gran importancia por los procesos hidrológicos y ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan.  
(ecociencia.org)

Entre los procesos hidrológicos que se desarrollan en los humedales se encuentran la recarga de acuíferos, cuando el agua acumulada en el humedal desciende hasta las napas subterráneas. Las funciones ecológicas que desarrollan los humedales favorecen la mitigación de las inundaciones y de la erosión costera. Además, a través de la retención, transformación y/o remoción de sedimentos, nutrientes y contaminantes juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas.(Proyecto para garantizar la protección del páramo)

Los humedales generalmente sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitats críticos para especies seriamente amenazadas.

Asimismo, dada su alta productividad, pueden albergar poblaciones muy numerosas.

Diversas actividades humanas requieren de los recursos naturales provistos por los humedales y dependen por lo tanto del mantenimiento de sus condiciones ecológicas. Dichas actividades incluyen la pesca, la agricultura, la actividad forestal, el manejo de vida silvestre, el pastoreo, el transporte, la recreación y el turismo. (Morales, J 2006)

Uno de los aspectos fundamentales por los que en los últimos años se ha volcado mayor atención en la conservación de los humedales es su importancia para el abastecimiento de agua dulce con fines domésticos, agrícolas o industriales. La obtención de agua dulce se evidencia como uno de los problemas ambientales más importantes de los próximos años; dado que la existencia de agua limpia está relacionada con el mantenimiento de ecosistemas sanos, la conservación y el uso sustentable de los humedales se vuelve una necesidad impostergable.

(Proyecto para garantizar la protección del páramo)

No obstante la importancia que se le da hoy en día a la conservación de los humedales, durante siglos fueron considerados tierras marginales que debían ser drenadas o "recuperadas", ya sea para mejorar las condiciones sanitarias o para su afectación a la producción, principalmente para la ampliación del área agrícola o urbana. (Proyecto para garantizar la protección del páramo)

Además de las acciones directas que se han realizado para drenar y "recuperar" humedales, estos están sujetos al deterioro tanto por las obras que se desarrollan en los ecosistemas acuáticos que provocan modificaciones en el ambiente, como represas y canalizaciones, como por actividades que se realizan en zonas terrestres cercanas a los humedales, ya sea por extracción de agua o por adición de nutrientes, contaminantes o sedimentos, por ejemplo la agricultura, deforestación, minería, pastoreo y desarrollo industrial y urbano.(Protección y manejo comunitario)

Debe tenerse en cuenta que, dado el carácter dinámico de los ambientes loticos, cualquier parte del ecosistema puede ser afectado por eventos que sucedan aguas

arriba (contaminación). La presencia de especies migratorias también sufre el impacto de la alteración de la condición original del curso de agua (represas, dragados y puentes). (Morales, J 2006)

Los humedales proporcionan recursos naturales de gran importancia para la sociedad. Por tal motivo, su manejo implica la necesidad de desarrollar su uso racional o uso sustentable. Este concepto ha sido definido como **"la utilización sostenible que otorga beneficios a la humanidad de una manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema"**.

Dado que el agua fluye naturalmente, existe una estrecha vinculación entre los ecosistemas acuáticos permanentes, los temporariamente húmedos y los terrestres adyacentes. Esto determina que los humedales son vulnerables a los impactos negativos de acciones que ocurren fuera de ellos. Por tal motivo, la conservación y el uso sustentable de los humedales deben desarrollarse a través de un enfoque integrado que considere los distintos ecosistemas asociados.

Para el caso de los humedales continentales, resulta esencial referirse a las cuencas hidrográficas como unidades ambientales. Asimismo éstas influyen fuertemente a las zonas costeras marinas donde desembocan.(Protección y manejo comunitario)

La herramienta más eficaz para lograr una gestión de humedales que promueva su conservación y utilización sustentable a través de un manejo integrado, es el desarrollo de planes de manejo. Estos pueden realizarse a diferentes escalas según el objetivo perseguido. Deben tener un enfoque interdisciplinario que, a través del conocimiento profundo de las características y funciones del humedal y los aspectos socio-económicos propios del área, examine los diferentes usos posibles del ambiente.

Con el fin de que los planes de manejo sean realmente eficaces deben dar importancia a la participación de los diferentes sectores involucrados en la utilización de los recursos naturales y la comunidad local. Finalmente, dado que los

humedales son zonas dinámicas que presentan variabilidad temporal, los planes de manejo deben someterse a análisis y revisión permanente. (Morales, J 2006).

#### **4. Diversidad de tipos y origen de humedales**

Los humedales están ubicados principalmente en los ecosistemas de páramo, jalca y puna, además de otros ecosistemas altoandinos.

Conforman sistemas con una gran variedad de ambientes que de acuerdo con su tipo y origen pueden comprender: lagos y lagunas de agua dulce (glaciar, volcánico y tectónico), salares (antiguos mares evaporándose), lagunas saladas (mares antiguos con poca alimentación de agua dulce), lagunas salobres (mares antiguos con mayor dilución de agua dulce), bofedales y turberas (inundación o fuentes subterráneas), aguas termales y géiseres (actividad volcánica cerca de fuentes de agua), mallines (con aportes superficiales y subterráneos, que les dan carácter de “oasis” en zonas áridas), entre otros.(Morales, J 2006)

Así mismo, de acuerdo al tipo de vegetación se pueden encontrar totorales (formaciones densas de ciperáceas inundadas o semi-inundadas cercanas a lagos y lagunas), vegas (formaciones herbáceas densas o muy densas formadas por escurrimientos superficiales temporales asociadas a flujos o suelos salinos), chuscales (formaciones densas de chusquea asociadas a suelos húmedos), entre muchos otros. (Explorer Archivo digital noticias Ecuador)

**Puna:** Es una bioregión asociada a las altiplanicies andinas caracterizada por fríos intensos, aridez y fluctuaciones diarias de temperatura. Por su latitud está sujeta a drásticos cambios climatológicos estacionales. La vegetación característica de la bioregión está conformada por pequeños pajonales, árboles y arbustos enanos dispersos.

Presenta numerosas cuencas principales en cuyo nivel de base aparecen parches de vegetación azonal que tienen el aspecto de oasis en una zona predominantemente desértica. (memo.ecología/paramo)

## 5. Características de los humedales

Los humedales según sus características pueden ser:

- a. **Inundación** temporal o permanente.
- b. **Vegetación** adaptada a esas condiciones (plantas hidrófitas como camalotes, juncos, totora, etc.)
- c. **Suelos** negros, con gran cantidad de materia orgánica y poco permeable (que filtran lentamente el agua).

Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más frágiles y a su vez más productivos del planeta.

### Figura. 1 Tipos de humedales



- Los humedales son ecosistemas de transición entre un ecosistema terrestre y otro acuático. (memo. ecología .paramo)

## 6. Vegetación de los Humedales

La vegetación acuática de los humedales está conformada por plantas flotantes o arraigadas, de aguas tranquilas como buchón de agua o lirio de pantano (*Eichornia crassipes*), tarulla (*Pistias tratiotes*), oreja de ratón (*Salvinianatans* y *Marsiliasp.*), lenteja de agua (*Azolla filiculoides*) y loto o lechuga de agua (*Nymphaea goudotiana*). En los caños son frecuentes las comunidades de pajonales densos e

inundados de cortadera (*Lagenocarpusguianensis*). En los climas cálidos y en los ambientes fríos, juncales de totora (*Scirpuscalifornicus* y *Juncos bogotensis*). (Hofstede, R 1999)

## **7. Fauna de los humedales**

Los humedales constituyen el hábitat para numerosas especies de fauna y flora. Las aves acuáticas representan uno de los grupos que utilizan más ampliamente estos ecosistemas, entre ellas tenemos la garza real (*Casmerodius albus*), garcita del ganado (*Bubulcus ibis*), pato yuyo (*Phalacrocorax olivaceus*), garza paleta (*Ajaia ajaja*), pisingos (*Dendrocygna viduata*, *Dendrocygna bicolor* y *Dendrocygna autumnalis*), pato turrio (*Oxyura jamaicensis andina*) y tingua (*Rallus semiplumbeus*) entre otros. Estos ecosistemas también constituyen el hábitat de aves migratorias como barraquete aliazul (*Anas discors*), cerceta (*Anas americana*), paleador (*Anas clypeata*) y pato pequeño (*Aythya affinis*). (Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos)

Entre los mamíferos se pueden citar chiguiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*), nutria (*Pteronua brasiliensis*), perro de agua (*Lutra longicaudis*) y manatí (*Trichechus manatus*, *Trichechus inungis*). También habitan reptiles como babillas (*Caiman crocodylus*), caimanes (*Crocodylus intermedius*, *Crocodylus acutus*), galápagos (*Prodocnemis vogli*) y tortuga arrau (*Podocnemis expansa*). c

Algunas de las especies ya mencionadas y los peces representan la principal fuente de alimento y de sustento de los pescadores y de los habitantes de estos ecosistemas. Entre los peces de importancia comercial se encuentran el bagre pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*, *Pseudoplatystoma tigrinum*), bocachico (*Prochilodus magdalenae*), palometa (*Mylossoma sp.*) y incurro (*Pimlelodus clarias*). (memo. ecología .paramo)

## **8. Clasificación de Humedales en agua dulce**

Los humedales de agua dulce se dividen en:

- a. **Ribereños:** Pueden ser permanentes o temporales como los ríos, arroyos, cascadas y planicies de inundación de ríos.
- b. **Lacustres:** Conformados por lagos o lagunas de agua dulce permanentes o estacionales y las orillas sujetas a inundación.
- c. **Palustres:** Son ambientes conformados por pantanos y ciénagas de agua dulce permanentes con vegetación emergente, lagunas de páramo o humedales, y manantiales de agua dulce.
- d. **Boscosos:** Pantanos de arbustos o pantanos de agua dulce dominados por arbustos.
- e. **Humedales artificiales:** Son los embalses o represas artificiales para el almacenamiento, regulación y control de agua, o con fines de producción de energía eléctrica. (ecociencia /humedales/humedales3)

#### 9. Servicios ecosistémicos de los humedales(reservorios de agua)

El principal bien que proveen los humedales es la provisión de agua y algunos de las más relevantes funciones ecosistémicas y servicios ambientales están también asociados a los recursos hídricos (almacenamiento y regulación de caudales, generación hidroeléctrica, entre otros). (Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos)

Precisamente, uno de los más importantes servicios es el abastecimiento constante de agua potable para poblaciones humanas, agua dulce para riego de suelos agrícolas, y generación hidroeléctrica. En efecto, varias ciudades dependen de los humedales altoandinos debido a estos servicios fundamentales. (Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos)

Adicionalmente a los servicios ambientales antes mencionados deben añadirse los de estabilización de suelos, la prevención de deslaves y derrumbes y el mantenimiento del equilibrio ambiental tanto por permitir la sobrevivencia de especies singulares de flora y fauna, como por la fijación de carbono y purificación atmosférica y estabilización del clima.(Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos)

Es importante señalar que los bienes y servicios ambientales que proporcionan los humedales no son ilimitados y que la degradación de estos ecosistemas acarrea la pérdida no sólo de fuentes esenciales de agua sino de otros múltiples beneficios que ofrecen dichos ambientes.

Por ello, si queremos continuar aprovechándolos, debemos conservarlos y su uso no debería rebasar los límites del umbral crítico, más allá del cual su deterioro se hace irreversible. (Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos)

**Tabla 1:** Servicios ecosistémicos

<b>Suministro de servicios</b>	<b>Regulación de servicios</b>	<b>Servicios culturales</b>
<b>Productos obtenidos de los Ecosistemas</b>	<b>Beneficios obtenidos de los procesos de regulación de los ecosistemas</b>	<b>Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas</b>
Alimento		Espirituales y religiosos
Agua potable	Regulación del clima	Recreación y turismo
Combustible	Control de enfermedades	Estético
Fibra vegetal	Regulación del agua	Inspiración
Bioquímicos	Purificación del agua	Educativo
Recursos genéticos	Polinización	Sentido de identidad
		Patrimonio cultural
<b>Servicios de soporte</b>		
Servicios necesarios para la producción de todos los otros servicios del ecosistema		
Formación de suelos, reciclado de nutrientes, producción primaria		

**Fuente:** Ecosistemas del Milenio. Island Press, 2005.

**a. Otras características de los humedales**

- Actúan como esponjas que absorben y almacenan el agua sobrante en épocas de inundaciones y la liberan lentamente, lo que minimiza las consecuencias negativas en épocas de sequía.

- Son una zona de recarga de las aguas subterráneas.
- Protegen contra la erosión ya que se encuentran en las costas, controlan el ingreso de agua salada y actúan como una defensa que reduce el impacto de las tormentas, del viento, de las olas y de las corrientes. A través de la acción de la vegetación logran estabilizar las costas ya que las raíces de las plantas mantienen los sedimentos del fondo en su lugar.
- Ayudan a purificar el agua antes de llegar a las capas subterráneas gracias a bacterias que forman parte de la biodiversidad de las especies que poseen los humedales.
- Son el hábitat de gran cantidad de especies animales y vegetales, algunas en peligro de extinción. Más del 40% de las especies del mundo y el 12% de las especies animales habitan en los humedales.(ecociencia.humedales/humedales)

## **10. Importancia económica de los humedales**

Los humedales altoandinos son un importante componente de la economía regional. Ellos aportan en gran medida el agua dulce que consumen millones de habitantes de las capitales

Así mismo, una parte sustancial de la producción agrícola en países de la región depende de las cuencas hidrográficas altoandinos, incluidos sus sistemas de humedales, como fuente básica de suministro de agua (Por ejemplo, en Ecuador y Perú cerca del 85% del agua dulce aprovechada es para riego, el resto para consumo y electricidad). (Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos)

Las actividades productivas de los humedales altoandinos están asociadas al piso altitudinal en que se encuentren. En las zonas de la puna, jalca y páramo las actividades predominantes son la ganadería de bovinos, ovinos y camélidos, la

minería, la pesca y la forestación industrial. Como actividad de subsistencia, cabe mencionar también la extracción de plantas y turba como combustible, ya que en muchas áreas buena parte de la población rural depende de la leña para cocinar sus alimentos.

A menor altitud, se realizan cultivos sobre todo de papa y otros tubérculos y cereales andinos. La ganadería extensiva se favorece en los humedales altoandinos pues a ellos se asocia la generación de forraje para especies silvestres y domesticadas como alpacas, llamas, cabras, ovejas y el ganado vacuno.(Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos)

Muchas comunidades humanas de los Andes dependen de los humedales para su supervivencia. Algunos de los animales que habitan en los humedales como aves acuáticas y peces son suplementos proteínicos importantes para los campesinos.

Además, proveen oportunidades de empleo e ingreso para las comunidades que habitan estas áreas, actividades como la pesca artesanal, la venta de pieles y lana y los productos fabricados con fibras vegetales como la totora, algunas ciperáceas y los bambúes de páramo. La fibra de la vicuña es considerada como una de las mejores del mundo y la de alpaca tiene grandes cualidades por eso la ganadería de camélidos está cobrando una importancia creciente en la economía de los habitantes y constituye una opción económica sostenible.(Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos)

Por otro lado, los humedales altoandinos son sitios de gran belleza y singularidad escénica, reúnen una elevada proporción de especies endémicas y una muy valiosa diversidad cultural, todo lo cual configura un enorme atractivo para el ecoturismo y el turismo científico.

En este contexto, las visitas, las actividades recreativas y el turismo orientados hacia la naturaleza generan ya ingresos considerables en sitios altoandinos de casi todos los países de la subregión y deberían contribuir a mejorar la calidad de vida

de las comunidades indígenas y locales, a reforzar y educar al público sobre el valor de estos ecosistemas, y a conservar su patrimonio natural y cultural.

Los humedales que contienen agua dulce de los conoce también como ecosistemas dulceacuícolas

## **C. ECOSISTEMAS DULCEACUÍCOLAS**

Los ecosistemas dulceacuícolas son lugares donde el agua es el componente fundamental. Se diferencian de otros ecosistemas acuáticos como los marinos o los costeros porque la concentración de sales no sobrepasa el 10% o bien no son influidos por las mareas. Ejemplos son las lagunas y lagos, los ríos, las aguas termales o los acuíferos subterráneos.

Se separó los humedales continentales, o sea aquellos que contienen agua dulce o no son influidos por la marea. Siguiendo esta clasificación, se ha determinado que en el Ecuador existen 17 tipos de humedales dulceacuícolas. (OIKOS, 2004)

### **1. Importancia de sistemas dulceacuícolas**

Los humedales dulceacuícolas se cuentan entre los ecosistemas más productivos del planeta, pues aportan el agua y la productividad primaria de la que innumerables especies silvestres dependen.

Por ejemplo, de las 20.000 especies de peces que hay en el mundo, más del 40% vive en agua dulce. En el Ecuador, los ríos, lagunas, lagos, arroyos, son el hábitat de más de 800 especies de peces, mamíferos como la nutria gigante o los delfines de río, y una gran cantidad de aves, plantas, invertebrados y otros grupos de especies.

Desempeñan funciones vitales tales como almacenar agua, proteger contra tormentas e inundaciones, controlar la erosión, recargar y descargar los acuíferos subterráneos, purificar las aguas mediante la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes, y estabilizar las condiciones climáticas locales.

Los ecosistemas dulceacuícolas abastecen de agua para el uso y consumo humano. A pesar de los progresos conseguidos, estos ecosistemas están entre los más amenazados debido a actividades humanas.(OIKOS, 2004)

## **2. Tipos de ambientes dulceacuícolas**

- El agua constituye una sustancia esencial para el desarrollo de la vida. Es la sustancia más abundante en el protoplasma de los seres vivos. En todos los continentes existen masas de agua dulce más o menos extensas que forman lagos, lagunas, ríos, riachuelos y barrancos.

Las aguas dulces constituyen un hábitat donde viven y se desarrollan gran variedad de seres vivos, los cuales dependen del agua para su subsistencia. (OIKOS, 2004)

## **3. Clasificación ecológica de los organismos de agua dulce**

Las condiciones físicas y químicas dominantes en los medios acuáticos determinan el tipo de organismos que viven en ese medio. Se han propuesto varias clasificaciones ecológicas de los organismos acuáticos; la más aceptada actualmente es la que se presenta a continuación:

**a. Plancton:** Comprende los organismos que viven suspendidos en las aguas y que, por carecer de medios de locomoción o ser estos muy débiles, se mueven o se trasladan a merced de los movimientos de las masas de agua o de las corrientes. Generalmente son organismos pequeños, la mayoría microscópicos.

**b. Necton:** Son organismos capaces de nadar libremente y, por tanto, de trasladarse de un lugar a otro recorriendo a veces grandes distancias (migraciones). En aguas dulces, los peces son los principales representantes de esta clase, aunque también hay algunas especies de anfibios y otros grupos.

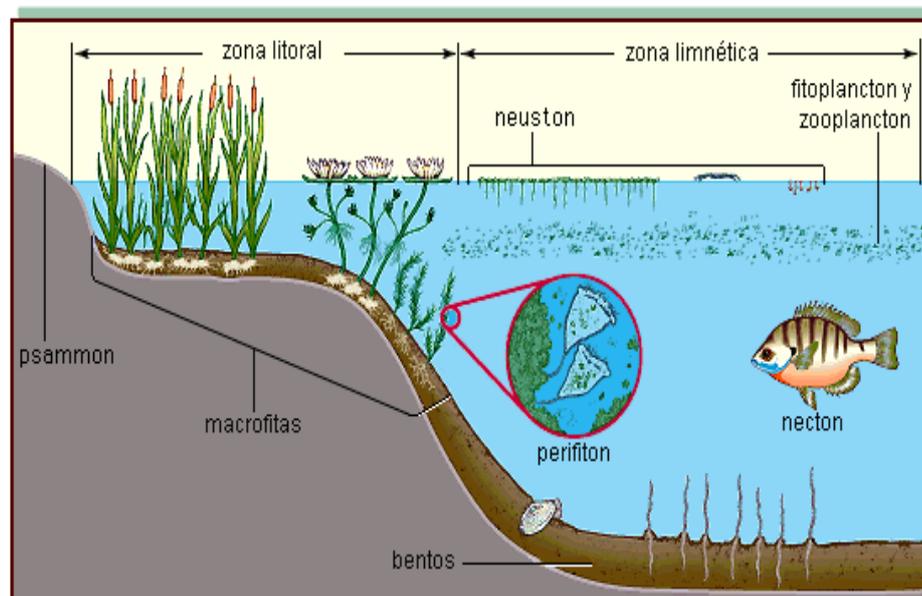
**c. Bentos:** Comprende los organismos que viven en el fondo o fijos a él y por tanto dependen de éste para su existencia. La mayoría de los organismos que forman el bentos son invertebrados.

**d. Neuston:** A este grupo pertenecen los organismos que nadan o “caminan” sobre la superficie del agua. La mayoría son insectos.

**e. Seston:** Es un término adoptado recientemente y se aplica a la mezcla heterogénea de organismos vivos y no vivos que flotan sobre las aguas.

**f. Perifiton:** Organismos vegetales y animales que se adhieren a los tallos y hojas de plantas con raíces fijas en los fondos. (OIKOS, 2004)

**Fig. 02. Esquema de clasificación ecológica de organismos de agua dulce**



**Fuente:** OIKOS, 2004 Ecología basadas en las zonas de vida

#### **4. Mensajes clave para conservar en el futuro los humedales**

- Los humedales prestan una amplia gama de servicios importantes y fundamentales (por ejemplo, peces y fibras, abastecimiento de agua, purificación). Es necesario que quienes formulan políticas y adoptan decisiones apliquen urgentemente un enfoque intersectorial y hagan hincapié en la protección de los servicios de los ecosistemas de humedales en el contexto de lograr el desarrollo sostenible y mejorar el bienestar humano.

- La ordenación de los humedales y los recursos hídricos se aborda de forma muy satisfactoria mediante el manejo integrado a nivel de cuenca del río (o lago o acuífero), vinculado al manejo de la zona costera en el caso de los humedales que están en la costa o cercanos a ella y que tiene en cuenta las asignaciones de agua para los ecosistemas del agua, protección de la costa, oportunidades de recreación y, cada vez más, turismo) que son decisivos para el bienestar del hombre. Al mantener el funcionamiento natural de los humedales se les permitirá seguir prestando estos servicios.
  
- El principal abastecedor de agua potable renovable para consumo humano es un conjunto de distintos tipos de humedal, como por ejemplo lagos, ríos, pantanos y acuíferos de aguas subterráneas. Más de 3.000 millones de personas dependen de las aguas subterráneas como fuente de agua potable, pero las extracciones de agua exceden cada vez más su capacidad de recarga desde los humedales de superficie.
  
- Los servicios prestados por los humedales han sido valorados en 14 billones de dólares EE.UU. anuales. La valoración económica es ahora un valioso instrumento para incluir los humedales en el programa de quienes adoptan decisiones en materia de conservación y desarrollo.
  
- Los humedales abarcan una proporción considerable de la superficie del planeta; el total se ha estimado en 1280 millones de hectáreas (aproximadamente el 9% de la superficie de tierra), estimación que se considera insuficiente.
  
- La degradación y pérdida de los humedales es más rápida que la de otros ecosistemas. Igualmente, el estado de las especies de agua dulce y, en menor grado, de las costeras se está deteriorando con mayor rapidez que las especies de los demás ecosistemas. En muchos lugares del mundo la diversidad biológica dependiente de los humedales sufre un constante y acelerado deterioro.
  
- La pérdida y degradación de los humedales ha sido provocada principalmente por la reconversión de la tierra y el desarrollo de infraestructura, la extracción de agua, su eutrofización, contaminación y la explotación excesiva. Las pérdidas

tienden a ser más rápidas cuando la población aumenta más y crece la demanda de un mayor desarrollo económico. Existen razones económicas generales e interconectadas, incluidas las subvenciones perjudiciales, por las que los humedales siguen perdiéndose y degradándose.

- Se supone que el cambio climático mundial aumenta la pérdida y degradación de la diversidad biológica de los humedales, incluidas especies que no pueden desplazarse y especies migratorias que dependen de una serie de humedales en diferentes etapas de su ciclo de vida.
- La pérdida y degradación constante de los humedales está conduciendo a una reducción de los servicios que proporcionan los ecosistemas de humedales, al tiempo que se prevé un aumento de la demanda de esos servicios.
- El uso actual de dos tipos de servicios de los ecosistemas de humedales, el agua dulce y la pesca de captura que depende de la reproducción natural, en algunas regiones está hoy en día por encima de niveles que sean sostenibles incluso ante la demanda actual, sin mencionar la demanda que habrá en el futuro.
- La continuación de la pérdida y degradación de los humedales que está prevista tendrá como consecuencia una mayor reducción del bienestar del hombre, especialmente de los habitantes más pobres de los países menos adelantados, que no disponen con tanta facilidad de soluciones técnicas.
- El progreso para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio depende de que se mantengan o mejoren los servicios de los ecosistemas de humedales.

(Documento Informativo Ramsar No. 1)

## **5. Análisis de situación de los humedales en el Ecuador**

Los sistemas de humedales se encuentran ubicados en 11 provincias de la sierra los cuales constituyen la zona altoandina del Ecuador.

Dentro del conjunto de humedales se consideran a 36 como sistemas de humedales, 23 como humedales aislados, llegando a un total de 59 humedales altoandinos y abarcando una zona aproximada de 661309 Has. Los Humedales altoandinos, constituyen un área total nacional aproximada de 661309 Has, tomando en cuenta las microcuencas. Las presiones más notables son:

### **a. Causas adyacentes:**

- La quemadas de paramos por parte de los dueños de ganado ha causado perdida de vegetación y erosión de los suelos
  
- Se registra degradación de suelos por uso intensivo en la agricultura, ya que en muchos casos no existe control en la utilización de químicos para el desarrollo de esta actividad.
  
- Existen obras de infraestructura, carreteras, represas los cuales han causado graves impactos en los ecosistemas de los humedales.

### **b. Causas subyacentes:**

No existe un sistema de eliminación de aguas servidas, de servicios higiénicos ni de eliminación de basura, factores que se convierten en amenazas de contaminación de tierra y agua de ríos y vertientes.

En general los humedales por sus características particulares son de importancia para la conservación del ecosistema, por tal razón se debe dar a conocer a las comunidades la importancia del mantenimiento de los recursos faunísticos y en general de los ecosistemas.(Estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos)

## **D. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

### **1. Población**

El volúmen y densidad de población influye directamente en la conservación del medio natural por el impacto ambiental de las actividades antropogénicas pueden generar sobre él.

### **2. Vivienda**

La vivienda típica está diseñada de diversos materiales dependiendo de las facilidades que cada propietario disponga

### **3. Salud**

Las condiciones de salud están ligadas a diversos factores, dentro de la cual tiene una especial influencia el clima debido a la zona de estudios, la alimentación, las costumbres tradicionales en el tratamiento primario de las enfermedades y también las posibilidades de acceso a los centros de atención médica.

### **4. Educación**

Los niveles de educación en el páramo se caracterizan por seguir la aplicación del método de escuela nueva el cual es una innovación del método de Educación Básica Primaria que integra estrategias curriculares comunitarias y de capacitación. Fue diseñada con el fin de ofrecer la primaria completa y mejorar la calidad de las escuelas rurales del país. Promueve el aprendizaje participativo y cooperativo, el fortalecimiento de la escuela – comunidad.

### **5. Servicios básicos**

Muchas de las zonas de páramo cuentan con los servicios básicos y en especial las zonas que están cercanas a los poblados.

## **E. PLANES DE CONSERVACION**

Un plan de conservación para un sitio se puede definir como el medio operativo para aplicar e implementar la conservación establecida dentro de cualquier plan de manejo.

No existe un formato estándar para un plan de conservación de un sitio. El formato tipo y cantidad de información puede variar dependiendo del sitio. Como mínimo los planes para la conservación de sitios debe incluir una breve descripción de los sistemas presiones fuentes y estrategias; un mapa delineando el sitio y mostrando otras fronteras relevantes; el estado de la biodiversidad y mitigación de amenazas como medidas para el éxito de la conservación.

La descripción de las medidas y los componentes puede ser simple y puede recalcar la conexión entre estos, también debe incluirse información sobre actores o grupos interesados en el sitio (por ejemplo ,su dependencia económica y relación causal con su amenaza y su influencia sociopolítica),puede incluirse información adicional de apoyo (por ejemplo información de modelos ecológicos datos sobre el contexto humano, análisis de grupos interesados o actores, planes de ejecución y presupuestos)en el cuerpo del plan. (THE NATURECONSERVANCY.2002)

### **1. Fundamentos sociales de la conservación**

Durante las dos últimas décadas muchas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en un primer momento se preguntaron ¿por qué los esfuerzos de conservación que éstas desplegaban con cuantiosos recursos humanos y económicos no alcanzaban las metas propuestas? Muchas también fueron las respuestas y los cuestionamientos que se hicieron. Un aporte importante en los estudios biológicos de las especies animales y vegetales fue la contribución de especialistas en las ciencias sociales en los trabajos de conservación, para lo cual primero se parte del “entendimiento de los fundamentos sociales de la conservación local o comunitaria” (Poats et al.2001).

Estos serían los factores que contribuirían en el cambio del concepto de la conservación por la conservación. Hoy día en los espacios de conservación y desarrollo del Ecuador, si bien no en todos, ya se hable por un lado o se aplique por el otro, el concepto que nos une es el de la conservación participativa de la biodiversidad.

Si bien la participación comunitaria es un factor clave que nos guía en el trabajo de la conservación, el aporte del enfoque de género completa el conocimiento de la realidad en que viven las poblaciones humanas y constituye una primera aproximación en el “descubrimiento de la mujer y su relación diferenciada con los recursos naturales y su conocimiento distinto de la biodiversidad” (Ibid).

Es justamente a partir de estas bases conceptuales sobre las que se construyen y entienden la importancia de género y sus relaciones, y la participación comunitaria en la conservación de la biodiversidad. “Entonces, lo que vemos es una progresión: conservación biológica a conservación biosocial o socio ambiental la participación comunitarias a mujer y conservación a conservación participativa de la biodiversidad con enfoque de género” (Poats et al. 2001).

En este contexto de evolución de la conservación pura a la conservación participativa de la biodiversidad con enfoque de género, el Proyecto Páramo con la asistencia técnica del Grupo Randi Randi, enmarca su propuesta de conservación de los páramos del Ecuador, para lo cual se desarrolló una propuesta conceptual y metodológica que orientó el trabajo con las comunidades a través de la elaboración de los planes de manejo participativos del páramo con enfoque de género. A continuación nos referiremos a esta propuesta.

Los conceptos páramo, manejo participativo, participación comunitaria y género, entre otros, se entretajan formando una realidad única en cada comunidad de páramo y constituyen los fundamentos sociales de su conservación. Si bien cada concepto puede tener su propia lógica de existencia, únicamente las relaciones entre sí contribuyen en el entendimiento de lo que sucede en un ecosistema y las relaciones que las personas que habitan allí establecen con sus recursos naturales.

## **2. Planes para la conservación y manejo participativo del paramo**

Trabajar en conservación participativa de la biodiversidad implica entre otras cosas, tomar en cuenta las prioridades que las personas tienen con los recursos naturales y desde allí planificar sus actividades de manejo desde sus propias necesidades. Este proceso implica tiempo, compromiso y, sobre todo, la decisión de las personas de manejar los recursos de otra manera (Albán & Burbano 2002).

Por ello, un plan de manejo participativo del páramo es un proceso a través del cual las mujeres y los hombres de diferente condición social, cultural, étnica y edad, definen su visión del futuro, objetivos, estrategias para conservar y manejarlos recursos naturales del páramo, disminuyendo amenazas e impactos negativos y aprovechando las oportunidades y potencialidades para obtener un desarrollo sustentable que les permita mejorar sus condiciones de vida (adaptado de Morales et al. 1999).

## **3. Restauración Ambiental**

El concepto de restauración ambiental puede tomarse en una dimensión amplia y por lo tanto comprende en forma general todas aquellas actividades que están orientadas a recuperar funciones pérdidas o alteradas de los ecosistemas, es decir el restablecimiento de las comunidades bióticas con objetivos estrictos de conservación de la biodiversidad y que es conocida como restauración ecológica, hasta la recuperación de la capacidad productiva del suelo con fines de mejorar la cobertura protectora del suelo en pro de la regulación hídrica.

Existen dos objetivos principales para la restauración:

- Restauración para la conservación
- Restauración para el uso sostenible

### **a. Restauración para la conservación**

Corresponden a aquellas aéreas que a pesar de haber sido alteradas por actividades antrópicas revisten especial importancia ecológica ya sea por su ubicación en sectores donde se presentan nacimientos de agua, por su localización en inmediaciones de relictos de bosque o paramos que faciliten su ampliación para formar bloques de mayor tamaño o por las facilidades de formar corredores biológicos. Los criterios para delimitar esta zona son:

- Incluir áreas desprovistas de cobertura vegetal original que se encuentren localizadas sobre los 3900 msnm
- Incluir los humedales que se encuentren deteriorados por procesos de relleno o desecación, así como sus zonas de ronda cuando han sido desprovistas de la vegetación original.
- Incluir las áreas al interior de las Reservas Forestales que se encuentren en algún estado de deterioro.
- Incluir zonas desprovistas de vegetación natural pero que por su ubicación geográfica permitan establecer conectividad entre relictos boscosos o páramo.
- Incluir zonas que representen amenaza potencial ocurrencia de procesos erosivos

### **b. Restauración para el uso sostenible**

Comprende principalmente a los sitios que se encuentran en procesos erosivos, o donde los suelos han perdido su capacidad productiva a causa de actividades agropecuarias intensivas. Dado el tamaño de estas áreas no son fácilmente mapeables. Al igual que la “zona de restauración para la conservación” se considera que estas áreas deberían cambiar de categoría, una vez se hayan adelantado los procesos de recuperación y podrían ser destinados a actividades productivas que garanticen un manejo adecuado y por tanto pasaran a formar parte de las zona de uso sostenible.

## F. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

### 1. SIG (Sistema de información geográfica).

“Un sistema de información geográfica, es una herramienta de análisis de información”. La información debe tener una referencia espacial y debe conservar una inteligencia propia sobre la topología y representación.

Muchos datos relacionados con la biodiversidad proceden de estudios de sitios específicos, pero no son suficientes en la medida en que es preciso disponer de un conjunto de datos referenciados espacialmente y constitutivos de una muestra equilibrada de una región definida o de un país. Por lo tanto, es importante recoger datos de zonas de muestreo seleccionadas de manera objetiva para que determinen la ordenación espacial y la dinámica de los componentes del ecosistema.

Trátense de indicadores cuantitativos (Ej: superficies ocupadas y su evolución) o cualitativos (Ej: estado sanitario) o socioeconómicos (Ej: recurso explotado, infraestructura, tipo de uso de la tierra); es fundamental presentar la información en función del espacio de manera que sea posible localizar con precisión la distribución de las especies, la fragmentación de ambientes, el tipo de bosque, etc., resituándolos en el contexto de su entorno físico y biológico (Poso et al., 1995).

Las informaciones disponibles sobre la biodiversidad se han de colocar en bases de datos con referencia geográfica, si se quieren recuperar rápidamente con fines cartográficos, analíticos o de construcción de modelos. Deberán integrarse también a otros datos sobre los ambientes, las condiciones socioeconómicas, los tipos de recursos naturales, los riesgos potenciales de degradación, etc. Los sistemas de información geográfica constituyen, a este respecto, las claves de la integración de informaciones en la escala deseada (Jeffers, 1996).

Probablemente la parte más importante de un sistema de información geográfico son sus datos. Los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información, así como por terceros que ya los tienen disponibles. El sistema de información geográfico integra los datos espaciales con

otros recursos de datos y puede incluso utilizar los manejadores de base de datos más comunes para manejar la información geográfica.(Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2010)

La tecnología de los SIG está limitada si no se cuenta con el personal que opera, desarrolla y administra el sistema; Y que establece planes para aplicarlo en problemas del mundo real.(Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2010).

Existen varias fórmulas que pueden ser aplicadas para determinar algunos parámetros que nos ayudarán a comprender el significado de nuestros resultados, en lo que se refiere al índice de Diversidad las fórmulas más utilizadas son las de Simpson y la de Shannon:

**a. El Índice de Simpson (N):** Que mide la probabilidad que dos individuos sacados al azar entre todos los individuos de una comunidad no sean de la misma especie. Es decir, es una medida de igualdad de distribución, o de heterogeneidad de especies y homogeneidad poblacional entre ellas.

El Índice de Simpson se encuentra acotado entre 0 y 1, siendo 1 completamente uniformidad en la comunidad, mientras si el valor se acerca más a cero la comunidad es más diversa.

**b. El Índice de Shannon – weaver(H):** Resulta de la independencia respecto al tamaño de la muestra, porque estima la diversidad con base en una muestra tomada al azar y que presumiblemente contiene todas las especies de la comunidad.

El Índice de Shannon – Weaver se encuentra acotado entre 0 y Log (S), tiende a cero en comunidades poco diversas, y es igual al logaritmo de la riqueza específica en comunidades de máxima equitatividad.

$$I.D. \text{ SIMPSON} = 1 - (\pi^2)$$

$$I.D. \text{ SHANNON} = - [\pi \cdot \log (\pi)]$$

$$p_i = (n_i / n)^2$$

$n_i$  = # de individuos de una especie.

$n$  = # total de individuos.

$S$  = # de especies presentes en una comunidad.

Log e = logaritmo natural (CERÓN, C. 1993).

### c. *Coefficiente de comunidad*

Para el cálculo del coeficiente de comunidad, se utiliza la fórmula de Sorensen:

$$C.C. \text{ SORENSEN} = (2C / (A+B)) \times 100; \text{ de donde:}$$

C= Número de especies compartidas entre el transecto A y B.

A= Número de especies del transecto A

B= Número de especies del muestreo B.

## G. MANEJO DE HUMEDALES (LINEA BASE)

### 1. Descripción de la línea base ambiental

Las fases del ciclo del manejo de los proyectos son:

#### a. **Identificación o análisis de la situación**

Esta fase se desarrolla en base a diagnóstico o investigaciones de campo y/o en base a las experiencias de los involucrados. Esta fase comprende:

##### 1) **Análisis de problemas**

- Identificar los principales problemas de una situación.
- Definir el problema central de esa situación.

- Analizar los problemas de esa situación estableciendo relaciones de causa – efecto.

## **2) Análisis de los objetivos.**

- Describir la situación futura que será alcanzada mediante la solución de los problemas
- Identificar conjuntamente con los involucrados posibles alternativas para el proyecto.

## **3) Análisis de alternativas.**

- Identificar combinaciones “Medios - fines” que lleguen a ser estrategias de proyecto.
- Analizar las estrategias identificadas en base a criterios de selección.
- Decidir las estrategias a adoptarse por el proyecto (Muñoz, 1999)

En el trabajo con recursos naturales a nivel comunitario, es siempre recomendable empezar por los aspectos geográficos. Como el páramo y los humedales son ecosistemas específicos en su ubicación es importante empezar con la pregunta ¿Dónde están los humedales y qué relación tienen con la comunidad?(Muñoz, E 2003)

Se propone una metodología de zonificación para el manejo del páramo que pretende encontrar las alternativas optimas, tanto ecológica como económica. Sin embargo, desde el punto de vista social se requiere de una metodología participativa para el diseño del plan de manejo.

Un proceso exclusivamente técnico corre el riesgo de no ser aceptado por la gente de la comunidad. Esto se debe a que los usuarios del paramo tienen una visión del mundo (holística) distinta a la visión del mundo (por componentes) del técnico en manejo de recursos naturales. Los hombres y mujeres, tienen objetivos múltiples y

formas complejas de organización social que explican las formas actuales de acceso y uso de los recursos.

Muchas veces las soluciones técnicas no incluyen los aspectos sociales o culturales a menudo invisibles se debe tratar los problemas del páramo desde la perspectiva de la comunidad. A continuación se presenta un esquema de la metodología para la elaboración del plan de manejo del humedal tomada del Proyecto Paramo Andino

El Proyecto Páramo (La Conservación de los Ecosistemas de Páramo en el Ecuador) tiene como objetivo general el contribuir a la conservación de los ecosistemas de páramo por medio de la aplicación de técnicas de manejo sustentable de la tierra por parte de sus usuarios y del establecimiento de un marco institucional y político adecuado. Se logra este objetivo aplicando una metodología de investigación acción participativa (IAP) al nivel comunitario que respalden las iniciativas locales de manejo sustentable.

La metodología que se aplica a nivel de las comunidades está basada en un marco conceptual que se alimenta de la IAP, un análisis de género y un ciclo de plan de manejo.

Aquí se incluye participación equitativa de hombres, mujeres y jóvenes en el acceso, uso y control de los recursos naturales del páramo, así como de los beneficios provenientes de ellos. El ciclo de plan de manejo es una secuencia lógica y cíclica de pasos de un plan de manejo que promueve el enriquecimiento de la planificación por el aprendizaje continuo y sistematizado (el ciclo de plan de manejo fue inspirado por Richard Margoluis y Nick Salafsky en su libro "Measures of Success: Designing, Managing, and Monitoring Conservation and Development Projects." IslandPress, 1998)

Pasos del ciclo de plan de manejo, dentro del cual se aplica la investigación acción participativa y un análisis de género para empoderar a la comunidad:

**a. Nos Conocemos**

La comunidad y la organización de apoyo se conocen y presentan informalmente las expectativas de trabajo de cada una.

**b. Aclaremos Nuestra Misión**

Se aclara qué es un plan de manejo, qué es el páramo, sus objetivos y el procedimiento metodológico de trabajo. Se presenta el ciclo de plan de manejo. Se espera establecer un acuerdo con la comunidad para realizar todo tipo de diagnósticos

**c. Realizamos el Diagnóstico**

Durante el diagnóstico se identifican los usos actuales de los recursos naturales, las relaciones entre los recursos naturales y la comunidad y la importancia de cada recurso o cada uso. Asimismo, se promueve la reflexión crítica y se busca crear conciencia.

Durante este paso la comunidad identifica temas prioritarios de investigación en páramos. La metodología para la investigación participativa de páramo se inspira en la metodología de investigación participativa en agricultura (IPRA).

A diferencia de la experimentación en agricultura que permite pruebas en ciclos cortos, los trabajos con recursos naturales requieren ciclos más largos para el aprendizaje de modo que es un modelo que usa los experimentos como un medio de aprendizaje.

El resultado es una lista de sugerencias y posibles usos sustentables que en el futuro se incluirán en el plan de manejo que es, a su vez, un ciclo de aprendizaje local sobre el manejo de recursos naturales. Durante la experimentación local con alternativas los técnicos externos cooperan con la comunidad para analizar el aspecto ecológico de las alternativas probadas.

**d. Identificamos las Amenazas y hacemos el Modelo Conceptual**

Es la identificación y la priorización de las amenazas directas e indirectas al ecosistema páramo.

Una identificación y priorización de las amenazas permite planificar las actividades que se estiman necesarias para reducir las amenazas y partir del estado actual del páramo a un estado mejorado.

**e. Diseñamos el Plan de Manejo**

- Construcción del Marco Lógico y la hipótesis del Plan de Manejo
- La Ubicación de los Sitios de Manejo (mapeo participativo)
- Planificación del Sistema Participativo de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación(Plan implementa alternativas pre-validadas por la comunidad en dialogo con los técnicos)

**f. Ejecutamos nuestro Plan y vemos si vamos bien**

Es la ejecución del plan de manejo y el sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación. Durante este paso la organización de apoyo debe enfocarse en proveer la capacitación que hace falta para que la comunidad pueda auto gestionar sola el plan de manejo.

#### **IV. MATERIALES Y METODOS**

##### **A. CARACTERISTICAS DEL LUGAR**

###### **1. Localización**

El presente trabajo se llevó a cabo en el páramo de Sachahuayco, en la comunidad de Chilcapamba 15 Km de Riobamba vía Ambato, Parroquia la Matriz, Cantón Mocha, Provincia de Tungurahua.

###### **2. Ubicación geográfica\***

Latitud: 1° 24' 13" sur

Longitud: 78° 45' 00" occidental

Altitud: 3000 – 4800 m.

###### **Coordenadas UTM (Datum 85, zona 17 sur):**

**Norte:** 756529 - 9845013

**Sur:** 756753 - 9844294

**Este:** 756862 – 9844733

**Oeste:** 756403 – 9844026

###### **3. Limites\***

Al **norte** se encuentra el río Olalla, con las Asociación Mocha-Puñalica hasta las estribaciones del Carihuairazo; al **sur** siguiendo el Río Mocha a los 3590 m se limita con la propiedad de la Familia Palacios que se encuentra dentro de la Reserva de producción Faunística Chimborazo (RPFCH); al **este** la propiedad de la familia Viteri (frontera agrícola) y al **oeste** Asociaciones Santa Marianita, Hermano Miguel y Corazón de Jesús (Cantón Tisaleo)

#### **4. Características Climáticas\***

**Precipitación anual:** 817 - 2.000 mm

**Temperatura anual:** 3 - 12 °C

#### **5. Clasificación ecológica\***

En la comunidad se encuentran dos principales zonas: bosque y paramo, Según Holdridge, 1982 se clasifican en:

Bosque Húmedo Sub-Alpino (bhSA)

Páramo pluvial Sub Alpino (ppSA)

#### **6. Características del suelo**

El suelo de los páramos de Sachaguayco es de estructura granular, debido principalmente a los coloides del suelo. En gran parte esta agregación es una condición atribuible a las actividades de los organismos del suelo y raíces. (Podwojewski y Poulénard 2000)<sup>1</sup>.

### **B. MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **1. Materiales de campo**

Piola, botas, libreta de apuntes, etiquetas, lápiz, rejilla de Goodall.

#### **2. Equipos**

Vehículo, GPS, altímetro, computador, cámara digital, memoria.

---

\* **Fuente:** Plan de Manejo de los páramos de la Mancomunidad del Frente Sur Occidental.

1. **Fuente:**(Podwojewski y Poulénard 2000)<sup>1</sup>.

## **C. METODOLOGÍA**

### **1. Diagnostico socioeconómico de la comunidad**

#### **a. Fase logística**

Para la realización del presente trabajo se contó con la colaboración de la comunidad, personal técnico del Gobierno Municipal de Mocha, la Gtz y coordinado por la Mancomunidad de Municipios del Frente Sur Occidental.

Se efectuaron talleres que se dictaron en la casa comunal ubicada en el centro poblado de la comunidad, con la presencia de los jefes de familia, se realizó trabajos grupales y encuestas, con el fin de obtener información de los recursos naturales existentes como: paramo, humedales y bosque.

Además se realizaron giras de observación a proyectos de piscicultura, manejo de pastos y semillas, rotación de cultivos conjuntamente con delegados de la comunidad y personal técnico.

La Gtz y el Gobierno Municipal de Mocha colaboraron con técnicos para la capacitación y refrigerios a los asistentes.

La movilización y materiales para el desarrollo de los talleres y las giras de observación estuvo a cargo de la Mancomunidad de Municipios del Frente Sur Occidental.

#### **b. Registro de información de la comunidad.**

Con el fin de obtener información de la comunidad se realizaron encuestas que nos permitieron conocer la situación social y económica de la misma, para ello se estableció el número de personas que servirían de referente para realizar las encuestas. Se aplicó la fórmula de “CANAVOS”

$$n = \frac{N(PQ)}{(N-1) \left( \frac{E}{K} \right)^2 + PQ}$$

$$n = \frac{240 (0,5) (0,5)}{(240 - 1)(0.1/2)^2 + (0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{60}{0,85}$$

$$n = 70$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra a ser encuestada

N = Número total de habitantes

E = Margen de error (0.01), (constante).

K = Constante de corrección de error (2), (constante).

P = Probabilidad de aceptación (0.5), (constante).

Q = Probabilidad de no aceptación (0.5),(constante

## **2. Determinación y caracterización de humedales del páramo de Sachahuayco**

### **a. Acercamiento a la comunidad**

Para iniciar esta investigación se hizo contacto primero con el presidente y cabildo de la comunidad, con la propósito de explicar el fin de este trabajo y los

beneficios que iban a obtener del mismo, a continuación se realizó talleres con la participación de la comunidad, los temas tratados fueron: El cuidado y manejo de los recursos naturales, fortalecimiento organizacional, liderazgo comunitario, manejo de cultivos agrícolas, al mismo tiempo se priorizó necesidades y comprometió para el control y monitoreo de los mismos

## **b. Reconocimiento del terreno**

Para la ubicación e identificación de las áreas motivo de la presente investigación se efectuó cuatro salidas de campo con los dirigentes, gente de la comunidad Técnicos del Frente Sur Occidental, Gtz y algunas autoridades del Cantón que están interesados en este estudio, se delimitó los linderos de la comunidad, se ubicó y caracterizó humedales, se registro datos como vías de segundo y tercer orden, quebradas, ríos, zonas comunales y los límite de la frontera agrícola.

Para construir los mapas temáticos se utilizó el software Arwie 3.2.

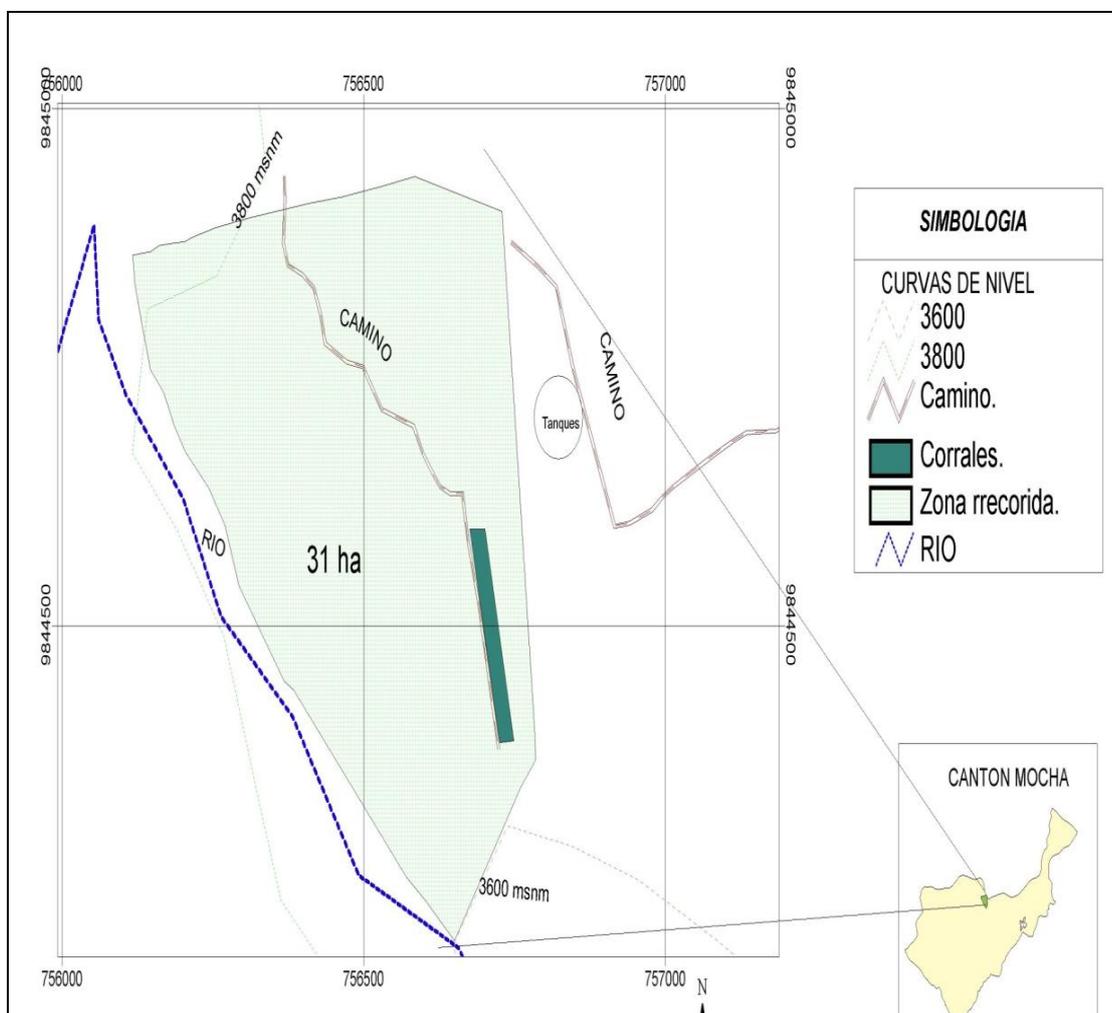
### **1) Delimitación del área de estudio**

Para el trabajo de campo se recorrió la zona con la ayuda de una brújula, GPS y altímetro, se registraron datos como altura, latitud y longitud, información que se utilizó para la construcción del mapa del sector.

Asimismo se identificó los Recursos Naturales con los que cuentan la comunidad, se caracterizó los humedales, áreas degradadas o de recuperación y actividades que se realizan en el área.

En los talleres se presentó el mapa base con los puntos obtenidos en el campo, los límites de la comunidad y los nombres de los colindantes. Se incluyó, los puntos que se tomó de referencia de los humedales o áreas degradadas con su respectiva descripción y se validó la información con todos los miembros de la comunidad

**Mapa 1. Ubicación geográfica del páramo de la comunidad de Chilcapamba.**



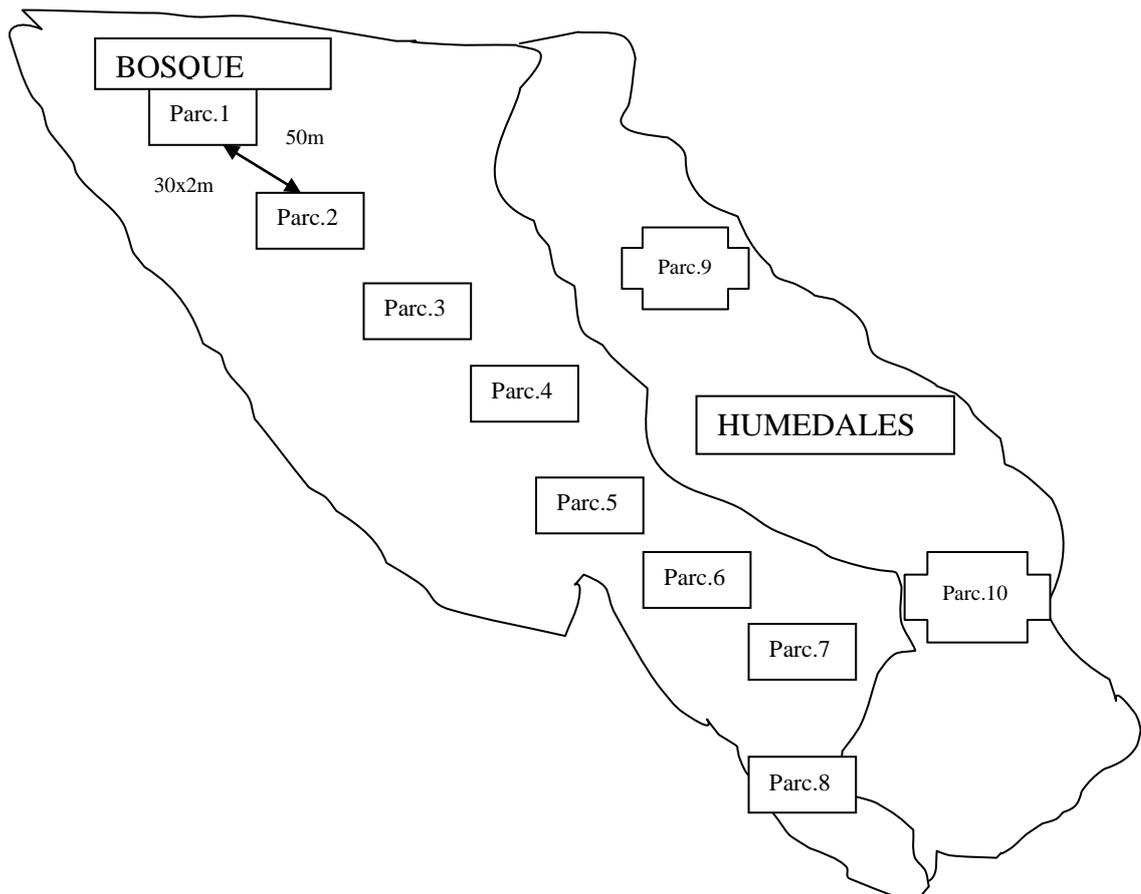
### c. Inventario de flora y fauna

#### 1) Flora

##### - Ubicación de las parcelas

En el sector conocido como la Tembladera y Chilca piedra, se ubicaron 10 parcelas al azar, de las cuales 8 estaban en el bosque siguiendo el sentido de la pendiente y a 50 metros de distancia entre ellas, las dimensiones de las parcelas fueron de 30 m de largo x 2 m de ancho para lo cual se utilizó cinta métrica, piola, estacas y GPS.

Las otras se las ubicaron dentro de los humedales para determinar el grado de cobertura vegetal, se las situó en forma de cruz con una dimensión de 60 m. de largo por 2 m. de ancho, se utilizó una rejilla de muestreo de 50cm x 50cm compuesta por 10 agujas separadas a 4cm y a 45° de inclinación, esta rejilla se iba desplazando cada 5 metros a lo largo de las parcelas lineales. (Sánchez 2002).



Las especies recolectadas se las identifico en el campo con la ayuda de la gente de la comunidad, mientras que las no reconocidas se las herborizó y se las identificó en el Herbario de la Escuela Superior de Chimborazo (CHEPP).

## 2) Fauna

Para identificar este componente se utilizó el método de observación directa para lo cual se permaneció cerca de los humedales por 45 minutos durante tres días a la semana.

A pesar de haber fotografiado algunas de las especies de aves fue difícil identificarlas para ello nos valimos del conocimiento de los comuneros que nos

ayudaron a reconocerlas por su canto, para la identificación de mamíferos se lo hizo mediante observación directa a través de sus huellas y excremento.

#### **d. Índices de diversidad.**

Para determinar el grado de importancia y diversidad del bosque, se utilizó los índices de Simpson y Shannon.

##### **1) Índice Simpson**

$$I.D.SIMPSON = 1 - \sum (p_i^2)$$

I = Índice

D = Diversidad

$\Sigma$  = Sumatoria

##### **2) Índice de Shannon**

$$I.D.SHANNON = -\sum \{p_i \cdot \log(p_i^2)\}$$

I = Índice

D = Diversidad

$\Sigma$  = Sumatoria

$$p_i = (n_i / N)^2$$

$n_i$  = # de individuos de una especie.

N = # total de individuos.

Log e = logaritmo natural

##### **3) Coeficiente de Comunidad.**

Es la comparación entre los transectos establecidos con el fin de determinar la similitud entre ellos, aplicando el coeficiente de comunidad de Sorensen.

$$C.C. SORENSEN = (2C / (A+B)) \times 100$$

C= Número de especies compartidas entre el transecto A y B.

A= Número de especies del transecto A

B= Número de especies del muestreo B.

### e. Análisis de Agua

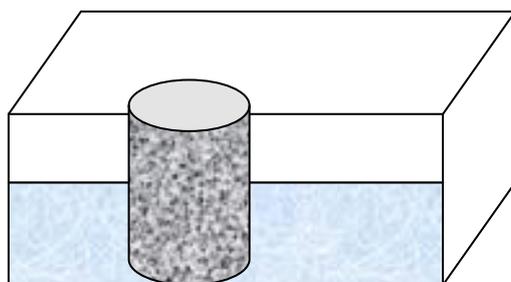
Para determinar si hay variación de las características del agua en los humedales se tomó tres muestras, una al inicio, en la mitad y a la salida del agua de cada humedal, con el fin de determinar si hay variación en la calidad de agua de los humedales debido a la influencia de la vegetación y fauna circundante. El pH del agua se determinó insitú.

Las muestras fueron enviadas al laboratorio de Análisis de Agua de la Facultad de Ciencias de la (ESPOCH) para su respectivo análisis.

#### 1) Determinación del porcentaje de agua en diferentes tipos de vegetación.

Con el fin de determinar el porcentaje de humedad que retienen los diferentes tipos de vegetación se tomaron 10 muestras para lo cual se empleó un cilindro de Aluminio de 5 cm de diámetro y 6 cm de alto. Las muestras fueron tomadas introduciendo el cilindro en el suelo de los distintos tipos de vegetación, 5 muestras fueron tomadas en sitios con mejor estado de conservación y 5 en los espacios intervenidos.

Las muestras fueron sometidas a un proceso de sobresaturación durante 48 horas



**Figura 3.** Esquema de sobresaturación de la muestra por 48 horas

Posteriormente **fueron** pesadas para determinar el peso húmedo (Mh), luego se colocaron en el secador a 50°C para después volver a pesar y determinar el peso seco (Ms).

Humedad Volumétrica

$$\theta = Wg * \rho$$

Dónde:

$\theta$  = humedad volumétrica

$Wg$  = humedad gravimétrica

$\rho$  = densidad aparente

Para el cálculo de densidad aparente ( $\rho$ ) se calcula con la siguiente fórmula:

Densidad Aparente

$$\rho = \frac{M}{V}$$

Dónde:

$\rho$  = densidad aparente

$M$  = peso de seco

$V$  = volumen de la muestra (volumen del cilindro muestreador)

Para el cálculo de humedad gravimétrica ( $Wg$ ) se calcula con la siguiente fórmula:

Humedad Gravimétrica

$$Wg = \frac{Mh - Ms}{Ms} * 100$$

Dónde:

$W_g$  = humedad gravimétrica

$M_h$  = peso húmedo

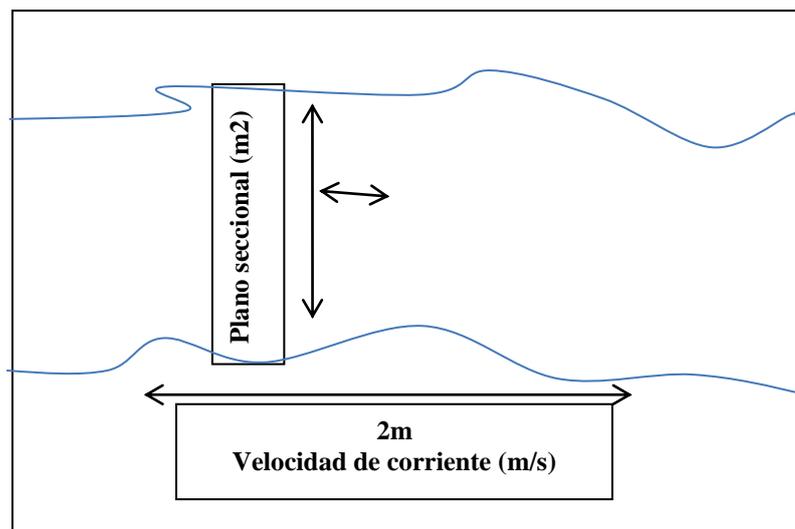
$M_s$  = peso seco

El siguiente paso fue obtener el peso del cilindro muestreador, este valor se restó de los valores de peso seco y húmedo ( $M_h$ ,  $M_s$ ) para realizar los cálculos con los valores reales de la muestra sobresaturada y deshidratada.

## 2) Medición de caudales en los humedales.

### - Método de los flotadores

Este método consiste en determinar algunos parámetros como “velocidad de la corriente” (distancia que el agua recorre en un segundo de tiempo) y “plano seccional” (ancho por la profundidad).



**Fig 4.** Esquema para medición de caudales método de los flotadores

### **Determinación de la velocidad de la corriente**

Para medir la velocidad de la corriente se colocó un flotador a 2m del inicio del humedal y se midió el tiempo que tarda en recorrer una distancia.

### **Determinación del plano seccional.**

Para calcular el plano seccional midió el ancho y la profundidad de los humedales y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad de la corriente} = \frac{\text{Metros recorridos (m)}}{\text{Segundos obtenidos (s)}}$$

$$\text{Plano Seccional del humedal (m}^2\text{)} = \text{ancho del humedal (m)} \times \text{profundidad (m)}$$

$$\text{Determinación Caudal (m}^3\text{/s)} = \text{velocidad de la corriente (m/s)} \times \text{plano seccional (m}^2\text{)}$$

#### **- Método volumétrico**

Este método es empírico y consistió en colocar un balde de 5 lts (volumen) en la parte de mayor caída de agua en el humedal y se tomó el tiempo que demora en llenarse (segundos)

### **3. Elaboración del plan de manejo y restauración de los humedales**

El Plan de Manejo de los humedales del páramo de Sachaguayco se realizó en función de las necesidades, características del sitio y de la aceptación y participación de la comunidad.

Fue necesario el desarrollo de 3 talleres con las siguientes temáticas, capacitación a la comunidad sobre el manejo de los recursos naturales, esto con el fin mejorar protección de los humedales e implementación de proyectos alternativos, fortalecimiento organizacional, liderazgo comunitario y la actividad agrícola. Consecutivamente se realizó el taller de socialización y difusión del Plan de Manejo para su aceptación.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. DIAGNOSTICO SOCIECONOMICO

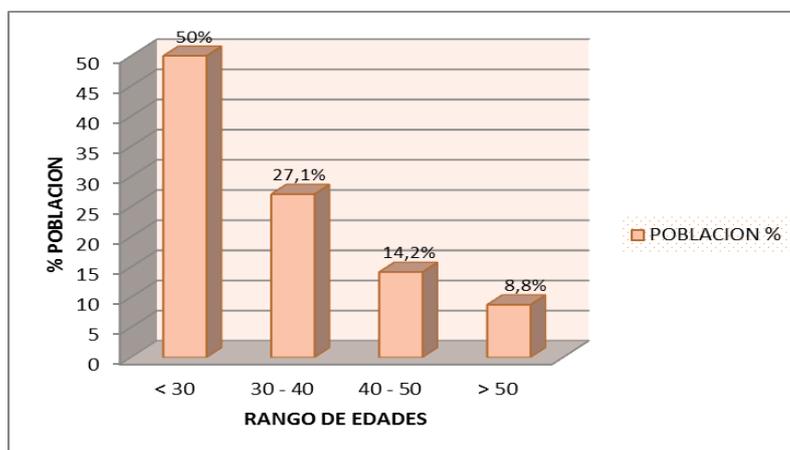
#### 1. Población de la comunidad de Chilcapamba

La comunidad de Chilcapamba cuenta con 240 habitantes agrupados en 48 familias.

**Cuadro N° 1.** Población de la Comunidad.

RANGO DE EDADES(años)	# DE INDIVIDUOS		%
	HOMBRES	MUJERES	
< 30	74	31	50,0
30 – 40	55	15	27,1
40 – 50	20	14	14,2
> 50	10	21	8,8
	<b>159</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>
	<b>240</b>		
	<b>66,25%</b>	<b>33,75%</b>	

Fuente: Erika Cabezas



**Gráfico N° 1.** Población de la Comunidad de Chilcapamba

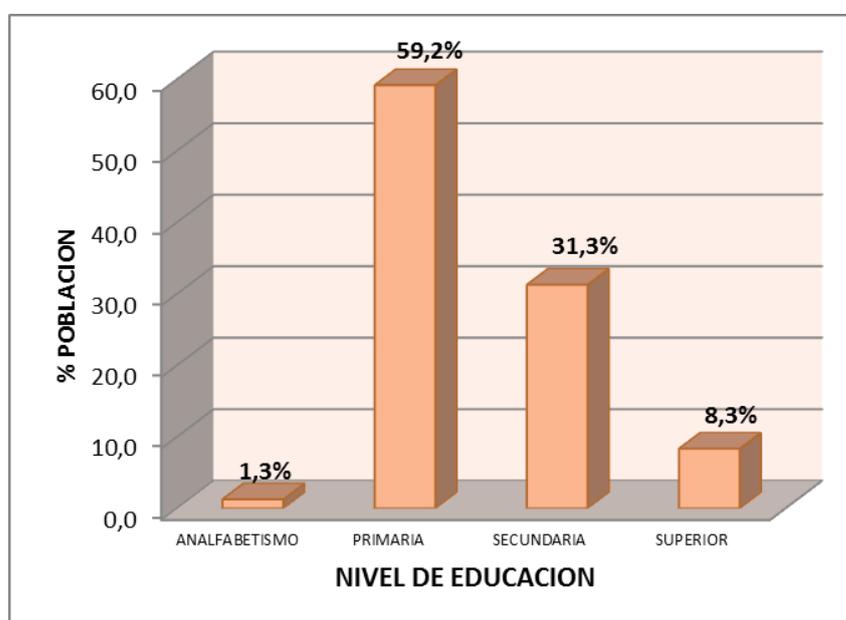
Según el cuadro y gráfico #1 en la población de la comunidad de Chilcapamba el 50% de los habitantes están en una edad menor a 30 años y el 8.8% corresponden a los adultos mayores (50 años). El 66.25% de los habitantes son hombre y el 33.75% representado por las mujeres. El alto porcentaje de jóvenes se debe a que por cultura o tradición los campesinos se casan a temprana edad, garantizando tener una población altamente productiva.

## 2. Nivel de educación en la comunidad.

**Cuadro N° 2.** Nivel de educación

NIVEL DE EDUCACION	# DE INDIVIDUOS	%
ANALFABETISMO	3	1,3
PRIMARIA	142	59,2
SECUNDARIA	75	31,3
SUPERIOR	20	8,3
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>100</b>

Fuente: Erika Cabezas



**Gráfico N° 2.** Nivel de educación de la Comunidad.

Como indica el cuadro y gráfico #2 de toda la población el 59,2% tiene acceso a la educación primaria por lo que niños y jóvenes acuden a centros de nivel pre-primario y primario en el cantón Mocha, el 31,3% a la secundaria, asisten al centro educativo de nivel medio (Colegio Anda Aguirre) en el cantón Mocha, y a la educación superior solo el 8,3%, el grado de analfabetismo es de 1,3%.

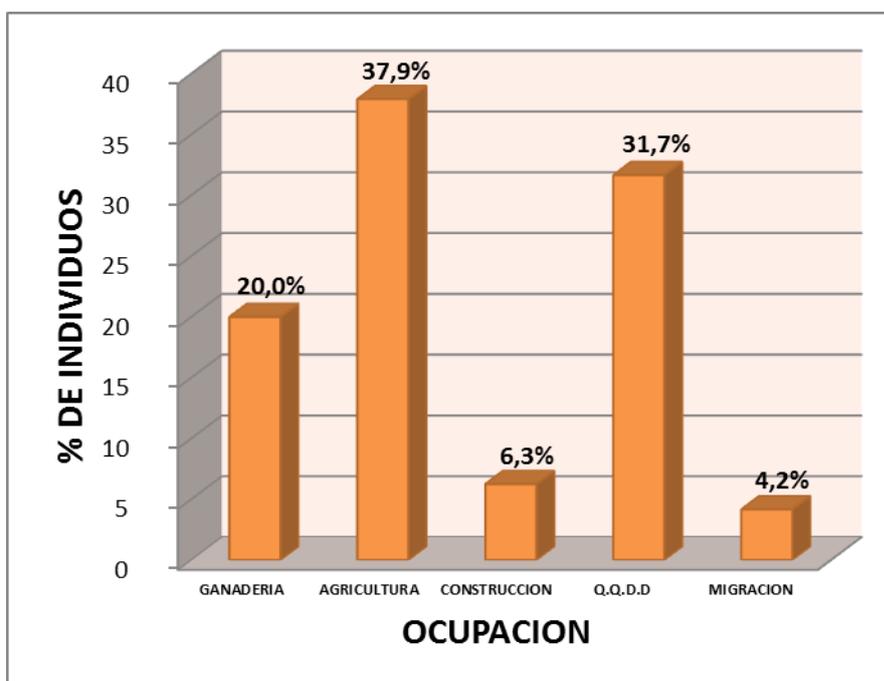
El bajo porcentaje de educación superior, puede atribuirse a la distancia que se encuentran las universidades (Ambato o Riobamba) esto implican gastos económicos que muchas de las familias no están dispuestas a asumir por la falta de recursos.

### 3. Ocupación de la población.

**Cuadro N° 3.** Ocupación de los habitantes de la Comunidad

OCUPACION	# DE INDIVIDUOS	%
GANADERIA	48	20,0
AGRICULTURA	91	37,9
CONSTRUCCION	15	6,3
QUEHACERES DOMÉSTICOS	76	31,7
MIGRACION	10	4,2
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>100</b>

Fuente: Erika Cabezas



**Gráfico N° 3.** Ocupación de los habitantes de la Comunidad

Analizando el cuadro y grafico #3 el 37.9% de la comunidad se dedica a la agricultura, la mayor parte de las familias se dedica a actividades agrícolas a pesar de que en ocasiones dicen trabajar a perdida porque sus cultivos se ven afectados por heladas o sequias, el 20% de las familias se dedica a la ganadería ya que la mayor parte de habitantes cuentan con terrenos en el páramo lo que favorece la tenencia ganado, y en esta actividad no corren mayor riesgo, pero no tienen el suficiente espacio para el pastoreo, por lo que sería necesario la implementación de

Planes de Manejo para mejorar la productividad agrícola y ganadera de la zona sin que se afecte al páramo, mientras que el 31.7 % se dedica a los quehaceres domésticos representado por las mujeres, el 6.3% a la construcción y el 4.2 % de la población migra. Teniendo en cuenta nuevas alternativas económicas. Por iniciativa y curiosidad de un habitante de la comunidad que propuso un proyecto turístico y de producción de truchas.

#### 4. Agua para el consumo.

**Cuadro N° 4.** Agua para el consumo en la población.

TIPO DE AGUA	N° DE FAMILIAS	%
POTABLE	32	66,7
ENTUBADA	16	33,3
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Fuente: Erika Cabezas

Según el cuadro #4 el 66.7% de las familias de la comunidad posee agua potable y el 33.3% tiene agua entubada recurso que proviene del páramo y de los humedales que alimentan a los ríos. Los problemas de abastecimiento son notorios en épocas de estiaje ya que se ven afectados por la carencia del mismo.

El consumo agua entubada puede atribuirse a la falta del recurso económico que se requiere para la instalación del agua potable.

#### 5. Disponibilidad de agua de riego

**Cuadro N° 5.** Disponibilidad de agua de regadío en la población.

DISPONIBILIDAD DE AGUA DE RIEGO	N° DE FAMILIAS	%
SI	3	6
NO	45	94
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Fuente: Erika Cabezas

El 94% de la comunidad no posee agua de riego y el 6 % restante disponen de este servicio, esto debido a que se encuentran en la parte baja y pueden ser beneficiarios del sistema de riego de la comunidad aledaña (Cuadro 5).

Sería necesaria la implementación de canales de riego revestido para evitar el desperdicio de agua por infiltración y mejorar la productividad de la zona.

## 6. Servicio eléctrico en la comunidad de Chilcapamba.

**Cuadro N° 6.** Servicio eléctrico en la comunidad de Chilcapamba

SERVICIO LUZ ELECTRICA	N° DE FAMILIAS	%
CUENTAN	48	100
NO CUENTAN	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Fuente: Erika Cabezas

Todas las familias de la comunidad poseen el servicio de energía eléctrica por lo que podrían aprovechar en proyectos agrícolas, pecuarios, turísticos otros. (Cuadro 6)

## 7. Servicio higiénico

**Cuadro N° 7.** Tipo de servicio higiénico en la comunidad

SERVICIO HIGIENICO	N° DE FAMILIAS	%
POZO SEPTICO O LETRINA	33	68,8
BAÑO(tasa, lavamanos, agua)	15	31,3
<b>TOTA</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Fuente: Erika Cabezas

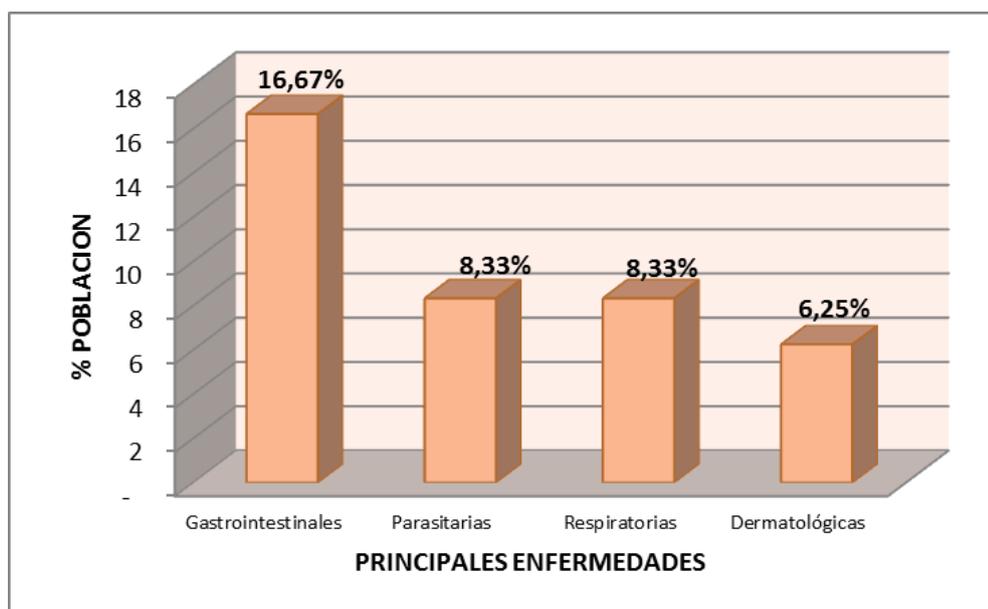
En la zona de estudio, el 68.8% de las familias poseen pozo séptico o letrina lo que les hace vulnerables a muchas de las enfermedades y el 31.3% de la comunidad cuentan con el servicio de baño es decir tienen el servicio de alcantarillado, agua. (Cuadro 7)

## 8. Enfermedades comunes.

**Cuadro N° 8.** Enfermedades comunes en la comunidad.

ENFERMEDADES COMUNES	REGISTRADOS	%	Causa	Efecto
Gastrointestinales	40	41,67	Virus, bacterias, Provocan	Diarrea, deshidratación cáncer al estómago
Parasitarias	20	20,84	Malas condiciones higiénicas	Amebas, tricocéfalos y tenia
Respiratorias	21	21,86	Cambios de temperatura(vientos, heladas)	Amigdalitis, bronquitis y bronco pulmonía
Dermatológicas	15	15,63	Ceniza volcánica	Irritaciones en la piel
	<b>96</b>	<b>100%</b>		

**Fuente:** Erika Cabezas



**Gráfico N 8** Enfermedades comunes en la comunidad

El cuadro y gráfico #8 nos indica que el 41,67% de la población sufre enfermedades gastrointestinales, el 20,84% son parasitarias, el 21,86% respiratorias, y las menos frecuentes las dérmicas con el 15,63%.

La comunidad, no cuenta con un sub centro de salud, por lo que tienen que asistir al cantón Mocha donde existe un sub-centro, que no tiene instalaciones adecuadas, ni atención profesional permanente. Se cree que una de las razones principales para que exista mayor porcentaje de enfermedades gastrointestinales puede ser la mala calidad de agua del sector y el mal manejo de los desechos de pozos sépticos y letrinas.

### 9. Facilidad en el acceso a créditos en la comunidad.

**Cuadro N° 9.** Facilidad en el acceso a créditos en la comunidad de Chilcapamba

INSTITUCIONES FINANCIERAS	N°DE FAMILIAS	%
COOPERATIVAS BANCOS	21	44
CAJA COMUNITARIA	27	56
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Fuente: Erika Cabezas

El 56% de las familias acuden a la caja comunitaria para sus inversiones donde el porcentaje de interés es mínimo, y el 44% de las familias tienen acceso a cooperativas y bancos.

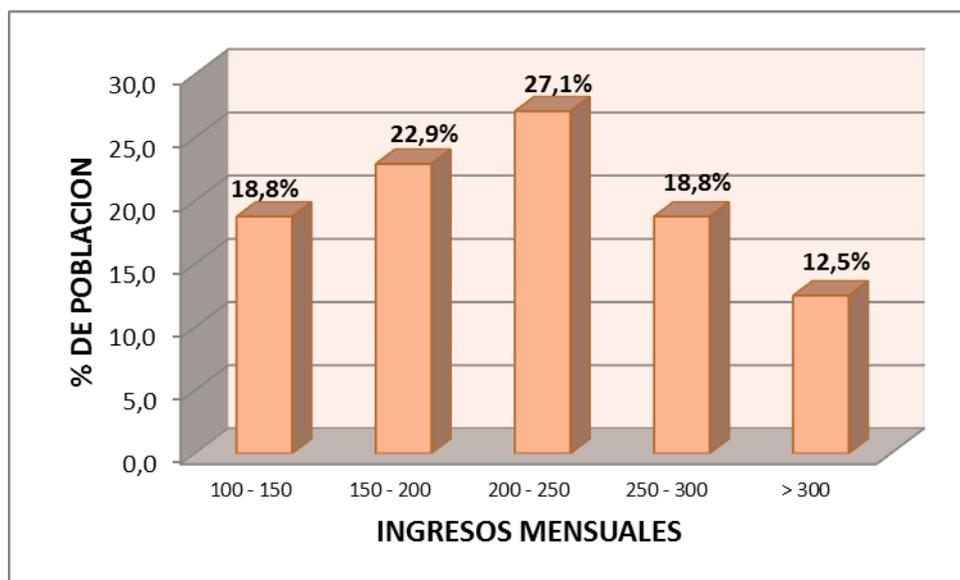
Es posible que el desconocimiento y el temor a los trámites y endeudamientos en bancos y cooperativas hayan limitado a la gente de la comunidad a acceder a estas instituciones financieras. (Cuadro 9)

### 10. Ingresos económicos promedios en la comunidad.

**Cuadro N° 10.**Ingresos económicos promedios en la comunidad de Chilcapamba

N° DE FAMILIAS	INGRESOS MENSUALES	%
9	100 – 150	18,8
11	150 – 200	22,9
13	200 – 250	27,1
9	250 – 300	18,8
6	> 300	12,5
<b>48</b>	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fuente: Erika Cabezas



**Gráfico N° 10.** Ingresos económicos promedio en la comunidad de Chilcapamba

El cuadro # 10 nos indica que de las 48 familias encuestadas el 27,1% percibe un ingreso promedio mensual de 200-250 dólares, apenas el 12,5% tienen un ingreso económico mayor a 300 dólares debido a entradas adicionales que reciben de fuera del país. El 18,8% de las familias tienen el menor ingreso económico mensual (100-150 dólares) proveniente de trabajos agrícolas y pecuarios una de las causas de los bajos ingresos puede ser el área reducida para estas actividades.

## B. CARACTERIZACION DE HUMEDALES EN EL PARAMO DE SACHAHUAICO

### 1. Cartografía base de la comunidad

#### a. Superficie

La mayor parte de la zona de investigación se encuentra intervenida; con una pequeña área de conservación (bosque) ubicada al borde del río Olalla, rodeada de las principales quebradas y pequeñas extensiones de páramo.

**Cuadro N° 11.** Superficie del ecosistema de páramo.

Ecosistemas	Superficie(ha)
Páramo	49
Humedades	15
Zona deforestada	5
Bosque	29
<b>TOTAL</b>	<b>98</b>

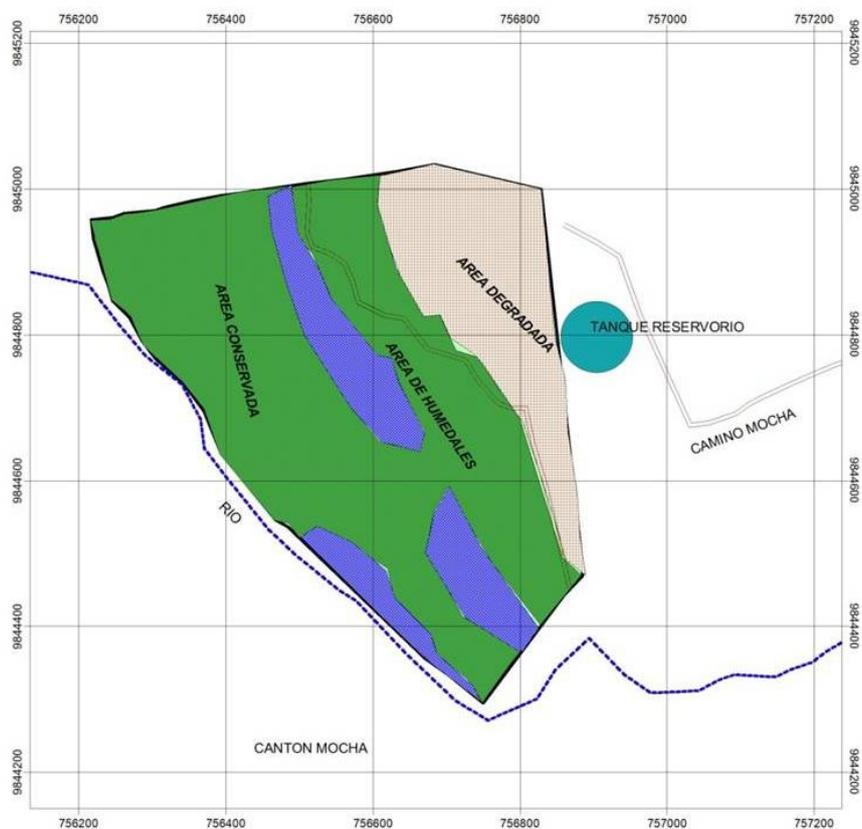
**Fuente:** Implementación del plan de manejo de paramos del F.S.O

De las 98 ha de superficie total correspondiente a la comunidad, el ecosistema páramo es el de mayor extensión con 49 ha lo constituyen los pajonales que se caracterizan por la presencia de forraje natural, y está asociado con diversas especies.

La zona de bosque lo constituyen 29 ha, esta pequeña área ha sido protegida por la comunidad como iniciativa en el proceso de conservación de igual manera existe 15 ha de humedales que son los contribuyen en el abastecimiento de agua para la comunidad y requieren protección.

En la comunidad de Chilcapamba la cubierta vegetal se ha deteriorado en forma rápida ya que propietarios y comuneros siguen trabajando hacia los páramos encontrándose la frontera agrícola a los 3650msnm, incluso existe un área de 5 ha deforestada con restos de árboles de pino que fueron aprovechados y su madera abandonada en el sitio.

**Mapa 2. Ubicación geográfica de los ecosistemas de la comunidad**



Como se aprecia en el gráfico existen tres principales zonas dentro del área en estudio: zona deforestada o degradada, de humedales y zona conservada (bosque) que se pudo obtener con la información lograda en el campo.

Las tres zonas conviven en una correspondencia y están influenciadas directamente, por ello se cree que la intervención o alteración en cualquiera de estas áreas beneficiara a la zona en conjunto.

La zona de humedales fue la prioritaria por ser la que abastece de agua a la comunidad y alberga diversas especies tanto de flora y fauna, muchas en peligro de extinción y ser el eje dentro de este ecosistema en estudio

## 2. Identificación de flora y fauna

### a. Flora

#### 1) Especies en el humedal

CuadroN°12. Especies de la zona de paramo y humedal

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO	# INDV	
1	APIACEAE	<i>Azorella peduncularis</i>	Almohadilla	Hierba	25	
1		<i>Azorella biloba</i>	Almohadilla	Hierba	22	
1		<i>Eryngium humile</i>	Cardón Santo	Hierba	10	
2	ASTERACEAE	<i>Baccharis angustata</i>	Chilca	Hierba	12	
2		<i>Diplostephium rupestre</i>	Estrella de monte	Arbusto	8	
2		<i>Hypochaeris sessiliflora</i>	Achicoria flor amarilla	Hierba	15	
2		<i>Dorobaea pimpinellifolia</i>	Flor amarilla	Hierba	30	
2		<i>Xenophyllum humile</i>	Arquitecto	Hierba	10	
2		<i>Hypochaeris sanchooides</i>	Hierba de chancho	Hierba	12	
2		<i>Baccharis buxifolia</i>	Pujin de monte	Arbusto	15	
2		<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de León	Hierba	16	
2		<i>Cotula mexicana</i>		Arbusto	17	
2		<i>Chuquiragua jussiemi</i>	Chuquiragua	Arbusto	18	
2		<i>Werneria nubigena</i>	Tarugarinri	Hierba	26	
2		<i>Werneria pumila</i>	Achicoria blanca	Hierba	22	
3		ERICACEAE	<i>Pernettya prostrata</i>	Borrachera, nigua(helecho)	Arbusto	30
3			<i>Vaccinium floribundum</i>	Mortiño	Arbusto	27
4	GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i>	Amor sachá, genciana azul	Hierba	17	
4		<i>Gentianella cerastioides</i>	Cashpachina, Cachpachinayuyo	Hierba	19	
4		<i>Gentianella hirculus</i>	Genciana	Hierba	16	
5	LICOPODIACEAE	<i>Huperzia crassa</i>	Licopodio	Arbusto	18	
	POACEAE	<i>Stipa ichu</i>	Paja	Hierba	17	
6		<i>Agrostis nigritella</i>	Pajilla	Hierba	25	
7	ROSACEAE	<i>Lachemillaorbiculata</i>	Hierba del infante	Hierba	15	
7		<i>Acaena elongata</i>	Sigze	Arbusto	18	
7		<i>Lachemillavulcanica</i>		Arbusto	21	
8	GERIANACEAE	<i>Geranium diffusum</i>		Arbusto	28	
8		<i>Geranium multipartitum</i>	Geranio	Arbusto	12	
8	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago rigida</i>		Arbusto	14	
9		<i>Lecanora subfusca</i>	Líquenes		12	
	9	31			547	

Realizado: Erika Cabezas investigación de campo

El número total de individuos registrados dentro de los humedales es de 547, pertenecientes a 9 familias y 31 especies, la familia con el mayor número de especies es la asteráceas que corresponden con 201 individuos, la familia de las apiáceas y ericáceas con 57 individuos cada una y gentianáceas con 52 individuos, generalmente las especies de estas familias se las encuentra en zonas provistas de agua y con influencia del sol. Las especies de mayor importancia dentro de los humedales son: *Werneria pumila* (achicoria blanca) y *Gentianella hirculu*(Genciana).

## 2) Índice de diversidad de especies en humedales

**Cuadro N° 13.** Índice de diversidad de Simpson y Shannon en paramo y humedales

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	Individuos	Pi	Pi <sup>2</sup>	Log e Pi	Pi (Log e Pi)
1	APIACEAE	<i>Azorella peduncularis</i>	25	0,0457038	0,00208884	-3,085572978	-0,141022531
2	APIACEAE	<i>Azorella biloba</i>	22	0,0402194	0,0016176	-3,213406349	-0,129241206
3	APIACEAE	<i>Eryngium humile</i>	10	0,0182815	0,00033421	-4,001863709	-0,073160214
4	ASTERACEAE	<i>Baccharis angustata</i>	12	0,0219378	0,00048127	-3,819542153	-0,083792515
5	ASTERACEAE	<i>Diplostephium rupestre</i>	8	0,0146252	0,0002139	-4,225007261	-0,061791697
6	ASTERACEAE	<i>Hypochaerissessiliflora</i>	15	0,0274223	0,00075198	-3,596398601	-0,098621534
7	ASTERACEAE	<i>Dorobaeapimpinellifolia</i>	30	0,0548446	0,00300793	-2,903251421	-0,159227683
8	ASTERACEAE	<i>Xenophyllumhumile</i>	10	0,0182815	0,00033421	-4,001863709	-0,073160214
9	ASTERACEAE	<i>Hypochaerissanchooides</i>	12	0,0219378	0,00048127	-3,819542153	-0,083792515
10	ASTERACEAE	<i>Baccharisbuxifolia</i>	15	0,0274223	0,00075198	-3,596398601	-0,098621534
11	ASTERACEAE	<i>Taraxacumofficinale</i>	16	0,0292505	0,00085559	-3,53186008	-0,103308522
12	ASTERACEAE	<i>Cotula mexicana</i>	17	0,0310786	0,00096588	-3,471235458	-0,107881175
13	ASTERACEAE	<i>Chuquiragua jussiemi</i>	18	0,0329068	0,00108286	-3,414077045	-0,112346228
14	ASTERACEAE	<i>Werneria nubigena</i>	26	0,0475320	0,00225929	-3,046352264	-0,144799194
15	ASTERACEAE	<i>Werneria pygmaea</i>	22	0,0402194	0,0016176	-3,213406349	-0,129241206
16	ERICACEAE	<i>Pernettya prostrata</i>	30	0,0548446	0,00300793	-2,903251421	-0,159227683
17	ERICACEAE	<i>Vaccinium floribundum</i>	27	0,0493601	0,00243642	-3,008611936	-0,148505525
18	ERICACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i>	17	0,0310786	0,00096588	-3,471235458	-0,107881175
19	GENTIANACEAE	<i>Gentianella cerastioides</i>	19	0,0347349	0,00120651	-3,360009823	-0,116709665
20	GENTIANACEAE	<i>Gentianella hirculus</i>	16	0,0292505	0,00085559	-3,53186008	-0,103308522
21	GENTIANACEAE	<i>Huperzia crassa</i>	18	0,0329068	0,00108286	-3,414077045	-0,112346
22	LICOPODIACEAE	<i>Stipa ichu</i>	17	0,0310786	0,00096588	-3,471235458	-0,107881175
23	POACEAE	<i>Agrostis nigritella</i>	25	0,0457038	0,00208884	-3,085572978	-0,141022531
24	ROSACEAE	<i>Lachemilla orbiculata</i>	15	0,0274223	0,00075198	-3,596398601	-0,098621534
25	ROSACEAE	<i>Acaena elongata</i>	18	0,0329068	0,00108286	-3,414077045	-0,112346228
26	ROSACEAE	<i>Lachemilla vulcanica</i>	21	0,0383912	0,00147389	-3,259926365	-0,125152566

27	GERIANACEAE	<i>Geranium diffusum</i>	28	0,0511883	0,00262024	-2,972244292	-0,152144132
28	GERIANACEAE	<i>Geranium multipartitum</i>	12	0,0219378	0,00048127	-3,819542153	-0,083792515
29	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago rigida</i>	14	0,0255941	0,00065506	-3,665391473	-0,093812579
30		<i>Lecanora subfusca</i>	12	0,0219378	0,00048127	-3,819542153	-0,083792515
			547		0,0370009		-3,3465525

**Realizado:** Erika Cabezas

$$I.D._{SIMPSON} = 1 - \sum Pi^2$$

$$I.D._{SHANNON} = -\sum[pi.\log (pi)]$$

$$I.D. = 1 - 0.0016$$

$$I.D. = - [-3.3465]$$

$$I.D. = 0.963$$

$$I.D. = 3.3465$$

El Índice de Diversidad de Simpson en los humedales es de 0.96, lo que nos indica que la comunidad tiende a ser diversa debido a que el valor se acerca a 1. En tanto que el Índice de Shannon es de 3.34, valor que se aproxima al logaritmo de la riqueza específica de 31 (3.40), por lo que constituye una comunidad diversa.

Dentro de los humedales la vegetación es muy diversa ya que según Smith. R los humedales son sistemas sedimentarios o detríticos en los que se acumulan gran cantidad de carbono nitrógeno y fosforo requerimientos básicos de muchas especies hidrofítas

### 3) Especies de la zona de bosque

**CuadroN°14.** Especies de las zonas conservadas bosque

N°	FAMILIA	ESPECIE	N. COMUN	TIPO	# INDV
1	ASTERACEAE	<i>Diplostephium hartwegii</i>	Escorzonera	Arbusto	7
2		<i>Lasiocephalus involucrata</i>		Arbusto	11
3		<i>Gynoxys sp.</i>	Piquil	Árbol	10
4		<i>Bacharis caespitosa</i>	Chilca	Arbusto	9
5	BRASSICACEAE	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Chichita		12
6	BUDDLEJACEAE	<i>Buddleja incana</i>	Quishuar	Árbol	30
7	CLUSIACEAE	<i>Hypericum laricifoliumJuss</i>	Romerillo	Árbol	17
8	ERICACEAE	<i>Gaultheria foliolosa</i>		Arbusto	10
9	GENTIANIACEAE	<i>Gentianealla sp</i>	Genciana		8
10	LORANTHACEAE	<i>Tristerix longibracteatus</i>		parasita	7
11	MELASTOMATAACEAE	<i>Brachyotum ledifolium</i>	Illinche negro	Arbusto	16
12		<i>Tibouchina mollis</i>			10
13		<i>Miconia salicifolia</i>	Yanachaglla	Árbol	45
14	PAPILIONACEAE	<i>Lupinus sp</i>	Lupina	Arbusto	15
15	PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>	Pino	Árbol	16
16	POLYGALACEAE	<i>Monnina crassifolia</i>		Arbusto	14

17	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus pidemorsus</i>	Sigze	arbusto	17
18	ROSACEAE	<i>Hesperomeles Ferruginea</i>		árbol	14
19		<i>Polylepis incana</i>	Yagual	árbol	18
20		<i>Lachemilla orbiculata</i>		hierba	12
21	SCROPHULARIACEAE	<i>Calceolaria rosmarinifolia</i>	Zapatitos	sub arbusto	7
22		<i>Castilleja fissifolia</i>	Castilleja	arbusto	5
23	SOLANACEAE	<i>Solanum sp</i>	Hierba mora	hierba	7
24	VALERANIACEAE	<i>Valeriana microphylla</i>	Valeriana	arbusto	15
25		<i>Vaccinium florifundun</i>	Mortiño	arbusto	9
26		<i>Monticalia vacciniodes</i>	Cuchispas	arbusto	10
	<b>16</b>	<b>26</b>			<b>351</b>

**Fuente:** Erika cabezas

El bosque está constituido por diversas especies que ocupan el borde del Río Olalla especialmente, el número total de individuos fue de 351, pertenecientes a 16 familias y 26 especies, la familia con el mayor número de especies es las Asteráceas que corresponde a 37 individuos, de igual forma las melastomatáceas con tres especies y 91 individuos, las especies con mayor frecuencia dentro del inventario es *Miconia Salisifolia* (Yanachaglla) con 45 individuos y *Buddleja incana* (Quishuar) con 30 individuos, encontramos especies representativas de la zona como es *Gynoxys sp* (Piquil), *Polylepis incana* (yagual) y *Calceolaria rosmarinifolia* (zapatitos) especie endémica que se la encuentra en bosques conservados

#### 4) Determinación del índice de diversidad.

**Cuadro N°15.** Índice de diversidad de Simpson y Shannon.

Nº	FAMILIA	ESPECIE	Individuos	Pi	Pi <sup>2</sup>	Log e Pi	Pi (Log e Pi)
1	ASTERACEAE	<i>Diplostegium hartwegii</i>	7	0,02	0,000397724	-3,914876074	-0,078074452
2		<i>Lasiocephalus involucrata</i>	11	0,03	0,000982135	-3,462890951	-0,108523648
3		<i>Gynoxys sp.</i>	10	0,03	0,000811682	-3,55820113	-0,101373252
4		<i>Bacharis caespitosa</i>	9	0,03	0,000657462	-3,663561646	-0,093937478
5	BRASSICACEAE	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	12	0,03	0,001168822	-3,375879574	-0,115414686
6	BUDDLEJACEAE	<i>Buddleja incana</i>	20	0,06	0,003246727	-2,86505395	-0,163250937
7	CLUSIACEAE	<i>Hypericum laricifolium</i> <i>Juss</i>	17	0,05	0,00234576	-3,027572879	-0,146634584
8	ERICACEAE	<i>Gaultheria foliolosa</i>	10	0,03	0,000811682	-3,55820113	-0,101373252
9	GENTIANIACEAE	<i>Gentianealla sp</i>	8	0,02	0,000519476	-3,781344682	-0,086184494
10	LORANTHACEAE	<i>Tristerix longebracteatus</i>	7	0,02	0,000397724	-3,914876074	-0,078074452
11	MELASTOMACEAE	<i>Brachyotum ledifolium</i>	16	0,05	0,002077905	-3,088197501	-0,140772536
12		<i>Tibouchina mollis</i>	30	0,09	0,007305136	-2,459588842	-0,210221269

13		<i>Miconia salicifolia</i>	15	0,04	0,001826284	-3,152736022	-0,134732309
14	PAPILIONACEAE	<i>Lupinus sp</i>	45	0,13	0,016436555	-2,054123734	-0,263349197
15	PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>	16	0,05	0,002077905	-3,088197501	-0,140772536
16	POLYGALACEAE	<i>Monnina crassifolia</i>	14	0,04	0,001590896	-3,221728894	-0,128502007
17	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus pidemorsus</i>	17	0,05	0,00234576	-3,027572879	-0,146634584
18	ROSACEAE	<i>Hesperomeles Ferruginea</i>	14	0,04	0,001590896	-3,221728894	-0,128502007
19		<i>Polylepis incana</i>	8	0,02	0,000519476	-3,781344682	-0,086184494
20		<i>Lachemilla orbiculata</i>	12	0,03	0,001168822	-3,375879574	-0,115414686
21	SCROPHULARIACEAE	<i>Calceolaria rosmarinifolia</i>	7	0,02	0,000397724	-3,914876074	-0,078074452
22		<i>Castilleja fissifolia</i>	5	0,01	0,00020292	-4,251348311	-0,060560517
23	SOLANACEAE	<i>Solanum sp</i>	7	0,02	0,000397724	-3,914876074	-0,078074452
24	VALERANIACEAE	<i>Valeriana microphylla</i>	15	0,04	0,001826284	-3,152736022	-0,134732309
25		<i>Vaccinium florifundum</i>	9	0,03	0,000657462	-3,663561646	-0,093937478
26		<i>Monticalia vacciniodes</i>	10	0,03	0,000811682	-3,55820113	-0,101373252
			<b>351</b>		<b>0,0525726</b>		<b>-3,11467932</b>

**Realizado:** Erika Cabezas

$$I.D._{SIMPSON} = 1 - \sum Pi^2$$

$$I.D. = 1 - 0.0525$$

$$I.D. = 0.9475$$

$$I.D._{SHANNON} = -\sum[pi.\log(pi)]$$

$$I.D. = - [-3.1146]$$

$$I.D. = 3.1146$$

El Índice de Diversidad de Simpson del bosque es de 0.9475, lo que nos indica que la comunidad tiende a ser diversa debido a que el valor se acerca a 1. Mientras que los valores del Índice de Shannon registra un valor de 3.11, valor que se asemeja al logaritmo de la riqueza específica de 26 (3.25), por lo que constituye una comunidad diversa.

La diversidad de especies dentro del bosque puede atribuirse posiblemente a que es un remanente de bosque natural y con poca influencia del hombre y los animales.

## 5) Similitud entre transectos

**CuadroN°16.** Similitud entre transectos.

N°	FAMILIA	ESPECIE	TRANSECTOS							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	ASTERACEAE	<i>Diplostephium hartwegii</i>	X	X		X	X	X		
2	ASTERACEAE	<i>Lasiocephalu sinvolucrata</i>		X		X			X	
3	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	X		X		X	X	X	
4	ASTERACEAE	<i>Bacharis caespitosa</i>		X						
5	BRASSICACEAE	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	X	X		X		X		
6	BUDDLEJACEAE	<i>Buddleja incana</i>	X	X	X		X	X		X

7	CLUSIACEAE	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss						X			
8	ERICACEAE	<i>Gaultheria foliolosa</i>			X			X	X		
9	GENTIANIACEAE	<i>Gentianealla sp</i>						X			
10	LORANTHACEAE	<i>Tristerix longebracteatus</i>		X				X			
11	MELASTOMATACEAE	<i>Brachyotum ledifolium</i>		X	X						
12	MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina mollis</i>									
13	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia salicifolia</i>		X	X	X			X	X	
14	PAPILIONACEAE	<i>Lupinus sp</i>			X						
15	PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	POLYGALACEAE	<i>Monnina crassifolia</i>	X	X		X			X		
17	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus pidemorsus</i>						X	X		
18	ROSACEAE	<i>Hesperomeles Ferruginea</i>	X					X	X		
19	ROSACEAE	<i>Polylepis incana</i>	X	X	X	X	X	X	X		
20	ROSACEAE	<i>Lachemilla orbiculata</i>			X	X					X
21	SCROPHULARIACEAE	<i>Calceolaria rosmarinifolia</i>	X			X	X				
22	SCROPHULARIACEAE	<i>Castilleja fissifolia</i>	X					X	X	X	X
23	SOLANACEAE	<i>Solanum sp</i>									
24	VALERANIACEAE	<i>Valeriana microphylla</i>		X					X		
25		<i>Vaccinium florifundun</i>						X			
26		<i>Monticalia vacciniodes</i>			X			X			

**Realizado:** Erika Cabezas G.

**CuadroN°17.** Similitud de Sorensen de especies entre las parcelas.

	1 vs 2	1 vs 3	1 vs 4	1 vs 5	1 vs 6	1vs7	1 vs 8	2 vs 3	2 vs 4	2 vs 5	2 vs 6	2 vs 7	2 vs 8	3 vs 4	3 vs 5	3 vs 6	3 vs 7	3 vs 8	4 vs 5	4 vs 6	4 vs 7	4 vs 8	5 vs 6	5 vs 7	5 vs 8	6 vs 7	6 vs 8	7 vs 8
Índice similitud (%)	58,33	38,10	66,67	61,54	66,67	37,50	40,00	43,48	69,57	35,71	61,54	33,33	23,53	40,00	48,00	52,17	40,00	42,86	32,00	52,17	40,00	28,57	64,29	30,00	31,58	44,44	35,29	44,44
Nº especies similares	7	4	7	8	8	3	3	5	8	5	8	3	2	4	6	6	3	3	4	6	3	2	9	3	3	4	3	2
Nº especies difieren	10	11	7	10	5	10	9	13	7	18	10	12	13	12	13	11	9	8	17	11	9	10	10	14	13	10	11	5

**Realizado:** Erika Cabezas G.

El porcentaje de similitud de Sorensen es mayor en los transectos 2 y 4 con el 69.57%, lo que nos indica que la vegetación es muy similar debido posiblemente a que estos son céntricos y están menos afectados por la gente, el transecto con menos similitud lo encontramos en el transectos 2 y 8 con el 23,53 % esto puede atribuirse posiblemente a que el transecto 8 está al borde del bosque y cercano al humedal donde hay mayor impacto Antropogénicos y animal. (Cuadro 17)



## b. Fauna

### 1) Aves

**Cuadro N° 18.** Aves Registradas en la zona.

N°	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	TOTAL
1	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	8
2	Falconidae	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Curiquingue	3
3	Mustelidae	<i>Mustela Frenata</i>	Chucuri	2
4	Fusianidos	<i>Aletoris rufa</i>	Perdiz	5
5	Trochilidae	<i>Oreotrochilus chimborazo</i>	Colibrí	7
6	Laridae	<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	3
<b>Total de individuos</b>				<b>28</b>
<b>Total de especies</b>				<b>6</b>

**Fuente:** Erika Cabezas investigación de campo

Dentro de la zona de estudios se pudo determinar por observación directa a 28 individuos pertenecientes a 6 familias y 6 especies de aves.

Del grupo de aves identificados la más frecuente es *Turdus fuscater* posiblemente se deba a que en su entorno existe un bosque en donde se hallan especies como *Gynoxis sp.* (Piquil) y *Buddleja incana* (Quishuar) que son parte de su nicho ecológico. En general podemos decir que la fauna es escasa debido a la gran influencia del hombre.

**Cuadro N° 19.** Índice de diversidad de Aves

N°	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi	Pi 2	Log e Pi	Pi (Log e Pi)
1	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	8	0,2857143	0,081632653	-1,25276297	-0,357932277
2	Falconidae	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	3	0,1071429	0,011479592	-2,23359222	-0,239313452
3	Mustelidae	<i>Mustela Frenata</i>	2	0,0714286	0,005102041	-2,63905733	-0,188504095
4	Fusianidos	<i>Aletoris rufa</i>	5	0,1785714	0,031887755	-1,7227666	-0,307636892
5	Trochilidae	<i>Oreotrochilus Chimborazo</i>	7	0,25	0,0625	-1,38629436	-0,34657359
6	Laridae	<i>Larusserranus</i>	3	0,1071429	0,011479592	-2,23359222	-0,239313452
			<b>28</b>		<b>0,204081633</b>		<b>-1,67927375</b>

**Fuente:** Erika Cabezas investigación de campo

$$I.D._{SIMPSON} = 1 - \sum P_i^2$$

$$I.D. = 1 - 0.2040$$

$$I.D. = 0.796$$

$$I.D._{SHANNON} = -\sum [p_i \cdot \log(p_i)]$$

$$I.D. = - [-1.6792]$$

$$I.D. = 1.6792$$

El cuadro 24 se presenta el Índice de Simpson de 0.796 lo que indica que la comunidad tiende a la uniformidad debido a que el valor se acerca a 1. Mientras que para el índice de Shannon muestra un valor de 1.67 valor que se asemeja al logaritmo natural de la riqueza específica de 7 (1.79) valores que se asemejan, lo que indica que es una comunidad equitativa.

Que la comunidad de aves sea equitativa puede deberse a que el área de estudio está influenciada por el hombre por lo tanto esta alterada y las aves buscan lugares seguros para su sobrevivencia.

#### Cuadro N<sup>o</sup> 20 Mamíferos registrados en la zona de humedales

N <sup>o</sup>	FAMILIA	ESPECIE	N. común	Tipo de registro
1	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Registro Indirecto(huellas)
2	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo	Registro directo Observación directa
3	Cervidaea	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	Registro Indirecto(huellas)
4	Bóvinos	<i>Bostaurus</i>	Ganado	Registro directo Observación directa
5	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Lobo	Registro Indirecto(huellas)

**Fuente:** Erika Cabezas investigación de campo

En el recorrido no se pudo observar directamente a cada uno de los animales a acepción de *Sylvilagus brasiliensis*(conejos) y *Bostaurus*(ganado).

A través de huellas y excretas y por información obtenida de la comunidad se inventario a *Conepatus semistriatus*(Zorrillo), *Odocoileus virginianus* (Venado) y *Pseudalopex culpaeus*(Lobo).

Se registró la existencia de 5 familias con 5 especies respectivamente, que habitan en el páramo y muchos de ellos están en proceso de extinción como el *Odocoileus virginianus*(venado cola blanca), *Pseudalopex culpaeus*(lobo), debido posiblemente a la alteración del ecosistema y a la degradación del agua y habitas

Cabe indicar que adicionalmente a la fauna silvestre del lugar se encontró 31 ganados de lidia que pastorean permanentemente sin ningún tipo de control en el páramo del Chilcapamba observándose un proceso paulatino de degradación.

### 3. Agua

#### a. Medición de caudales

Para determinar los caudales se realizó las mediciones por dos métodos

#### 1) Método de los flotadores

**Cuadro N° 21.** Caudales en humedales.(Flotadores)

<b>Parámetro medido</b>	<b>Humedal # 1</b>	<b>Humedal # 2</b>
Distancia recorrida (m)	5	5
Tiempo recorrido (s)	22	27
Profundidad del humedal (m)	0,19	0,160
Ancho del humedal(m)	0,30	0,4
Velocidad de la corriente(m/s)	0,11	0,090
Plano seccional (m2)	0,06	0,064
<b>Caudal (m3/s)</b>	<b>0,01</b>	<b>0,006</b>

**Realizado:** Erika Cabezas

De acuerdo al método del flotador en el humedal #1 se registró un caudal de 0.01 m<sup>3</sup>/s que equivale a 6.27 lts/seg y en el humedal #2 se tiene un caudal 0.006 m<sup>3</sup>/s equivalente a 5.76 lts/seg.

Como se analiza el caudal del humedal # 1 es mayor al # 2 debido a la poca influencia del ganado en el humedal # 1 probablemente sea por su rango altitudinal (3850). Las acequias registradas no son revestidas provocando la pérdida de agua, dificultando la conducción y distribución a los usuarios.

## 2) Llenado del balde.

**Cuadro N° 22.** Caudales registrados en humedales (llenado del balde)

Repeticiones	HUMEDAL 1		HUMEDAL 2	
	t/ 5 l	t (promedio)	t/ 5 l	t (promedio)
1	15,3/5	3,06	9,6/5	1,92
2	14,9/5	2,98	9,5/5	1,9
3	14,5/5	2,90	8,8/5	1,76
4	15,1/5	3,02	9,1/5	1,82
5	15,6/5	3,12	9,9/5	1,98
<b>Sumatoria</b>		<b>15,08</b>	<b>sumatoria</b>	<b>9,38</b>

Realizado: Erika Cabezas

$$C = \text{litros} / \text{seg}$$

$$= 5 \text{ lts} / 15,8\text{s}$$

$$= 3,02 \text{ lts/s}$$

$$C = \text{litros} / \text{seg}$$

$$= 5 \text{ lts} / 8,21 \text{ s}$$

$$= 1,88 \text{ lts/s}$$

De acuerdo a este método el volumen del agua en el humedal # 1 es de 3.02 lts/s y en el humedal # 1.88 lts/s. Por lo que no se asemeja con el método del flotados, siendo los más reales los registrados por este, la gente del sector afirman que la disminución del líquido vital ha sido notoria aseverando el deterioro de los humedales

## 3) Determinación del porcentaje de agua en diferentes tipos de vegetación en el paramo.

**Cuadro N° 23.** Porcentaje de agua en diferentes tipos de vegetación

N°	Tipo de vegetación	Humedad volumétrica (%)
1	Almohadilla	83,64
2	Lirio	83,64
3	Pajonal(3750msnm)	92

4	Humedal	89,76
5	Musgo	97,37
6	Pajonal(3600msnm)	86,54
7	Pisoteo	64,19
8	Pajonal(3530msnm)	54,96
9	Plantago rígida	60,95
10	<i>Hipericum lacifolium</i>	63,11

**Fuente** Análisis de suelo y agua (Laboratorios U.C Quito)

De las 10 muestras tomadas, la muestra # 5 que fue recolectada en la zona de musgo posee el valor más alto de retención con el 97.37 % de agua, esto se debe a que la característica principal de los musgos es la retención de agua y solo se los encuentra en ambientes purificados, mientras que el área de pajonal ubicado a los 3750 msnm tiene un valor de 92% esto puede deberse a que este pajonal por su rango altitudinal tiene menos influencia del hombre y los animales, relacionándolo con el pajonal que se encuentra a 3530 claramente se nota la diferencia ya que este tiene el menor valor que es de 54,96% , se podría decir que posiblemente es este valor se debe al pastoreo extensivo de los animales. (Cuadro 23)

## **C. PLAN DE MANEJO PARA LA RESTAURACIÓN DE HUMEDALES DEL FRENTE SUR OCCIDENTAL**

### **1. Generalidades.**

El ecosistema frágil llamado páramo, está amenazado por las actividades humanas, ya que ningún grupo humano de la mancomunidad tiene experiencia en el uso del mismo teniendo como consecuencia que muchas áreas de este ecosistema se estén transformando y degradando como efecto del uso inapropiado, afectando gravemente a la riqueza biológica del páramo y su función como regulador hídrico.

Dentro de los páramos identificados se encuentran varios humedales que almacenan agua y que son utilizados como bebederos de animales, el agua que se recolecta de los humedales es utilizado para el regadío y consumo humano.

A pesar de su importancia los humedales se encuentran amenazados, estos peligros provienen de la agricultura intensiva, piscicultura, desarrollo industrial, cambios hidrológicos artificiales, degradación por la explotación excesiva, consecuentemente, la destrucción o degradación de estas áreas puede tener impactos directos sobre los recursos biológicos de otros.

El ecosistema de humedal del páramo de Chilcapamba se ha visto gravemente afectado por la presencia humana y actividades como: quema del pajonal, ganadería y avance de la frontera agrícola que ha deteriorado su riqueza biológica y su funcionamiento ecológico e hidrológico.

Con el manejo de los humedales, se puede recuperar los caudales de las vertientes que son utilizados por la comunidad. Chilcapamba no cuentan con agua potable, utilizan agua entubada proveniente de la vertiente denominada con el mismo nombre. La conservación de este ecosistema mejoraría las condiciones de vida de la comunidad brindándoles oportunidades con proyectos alternativos.

## **A. JUSTIFICACIÓN**

Las actividades dentro de los humedales han provocado impactos negativos como la destrucción del páramo debido a la actividad pecuaria y agrícola, esto contribuye al deterioro de los humedales por tanto la cantidad de agua para consumo y riego de va disminuido afectando la producción y por ende el desarrollo de la comunidad.

Todos estos impactos han sido considerados y para ello se ha elaborado el Plan de restauración de humedales, el cual constituye un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, reducir o eliminar los impactos.

El plan de manejo ha sido estructurado en base a actividades, propuestas por la comunidad, ya que servirá como sustento para la discusión y ratificación, además se utilizará como una herramienta estratégica de planificación lo que permitirá la

gestión para la implementación del Plan de Manejo de humedales y páramos del FSO

## **B. OBJETIVOS**

### **1. Objetivo General**

Restaurar y conservar los humedales existentes en el ecosistema páramo de la comunidad de Chilcapamba.

### **2. Objetivos Específicos**

- a. Dar a conocer las normas para el uso y manejo de humedales (técnicos, comunidad).
- b. Elaborar programas que permitan la restauración y conservación de humedales.

#### **a. DIFUSION DE LA NORMATIVA VIGENTE PARA EL USO Y MANEJO DE HUMEDALES**

##### **1) Normativa para el uso de humedales**

- La comunidad con el Ministerio del Medio Ambiente revisará la normatividad vigente, formulará y expedirá un decreto reglamentarios y específico sobre conservación y uso sostenible de humedales, con base en los lineamientos de la Convención Ramsar
- Se diseñará, establecerá y estandarizara indicadores para determinar y evaluar el cambio en las características ecológicas de los humedales, y las repercusiones de los factores y fenómenos que los afectan.
- En la protección, conservación, recuperación integral y uso racional de los humedales se deberá asumir el agua como componente fundamental para la vida.

Por considerarse como derecho fundamental y colectivo de los seres vivos y de la humanidad.

- La gestión y el aprovechamiento de los humedales deben regirse a la búsqueda del equilibrio entre el aprovechamiento y prestación de servicios ambientales, y por el mantenimiento de procesos ecológicos, que respeten sus características naturales y su función, sin poner en peligro su capacidad para satisfacer las necesidades de las futuras generaciones.
- La conservación de los humedales requiere la construcción de un marco de corresponsabilidad y articulación, basado en la claridad y la complementariedad de las funciones, competencias y capacidades de las entidades públicas, las comunidades, las organizaciones sociales, y el sector privado, mediante la discusión y aplicación de directrices nacionales e internacionales de protección ambiental de los humedales.
- Se establecerá un ordenamiento territorial para elaborar directrices y orientaciones para la totalidad o parte del territorio, con el fin de establecer, entre otras cosas, escenarios de uso y ocupación del espacio, de acuerdo con el potencial óptimo del ambiente considerando la complejidad e importancia de los humedales como elementos fundamentales de la estructura ecológica principal.
- Cuando exista peligro de daño grave o irreversible en el desarrollo de cualquier proyecto, obra o actividad sobre los humedales, las autoridades ambientales, entidades oficiales, privadas y los particulares comprometidos, instarán a la aplicación de las medidas necesarias para impedir el deterioro de estos ecosistemas.
- Los humedales adquieran la condición de "áreas de especial importancia ecológica", que obliga al Estado y a sus entes territoriales a adoptar medidas legales y de gestión, orientadas a garantizar su conservación y manejo

sostenible, tal como lo establecen los artículos constitucionales 8º; 79; 80; y 313 numeral 9º

- Es necesario que quienes formulan las políticas y adoptan decisiones exijan que se apliquen urgentemente y hagan hincapié en la protección de los ecosistemas de humedales en el contexto de lograr el desarrollo sostenible y mejorar el bienestar humano.
- Se sancionará con rubros económicos a los infractores que atenten en contra de la normativa de protección de humedales
- Conservar la estructura y función de los ecosistemas de humedal, con especial atención a su diversidad biológica.

#### **1. Programas para la restauración y conservación de humedales en la comunidad de Chilcapamba**

Con el fin de minimizar y restaurar los impactos ambientales negativos causados por las actividades dentro de los humedales se propone la ejecución de los siguientes programas: Capacitación sobre el cuidado y manejo de los Recursos Naturales, Protección de humedales e Implementación de proyectos alternativos

##### **a. Programa 1: Capacitación sobre el cuidado y manejo de los Recursos Naturales**

###### **1) Justificación**

El desconocimiento de la gente sobre el manejo de los recursos, provoca la destrucción de los mismos, por esta razón es necesaria la capacitación a la comunidad para asegurar la comprensión, cooperación e involucrarles directamente con el plan a elaborarse, promoviendo la participación activa y responsable en las diferentes actividades.

## 2) Objetivo

- Generar en la comunidad el espíritu de conservación.
- Involucrar a la comunidad en el cuidado y protección de los humedales.

## 3) Actividades:

- Capacitación a los técnicos responsables de la ejecución del proyecto y a la comunidad en conjunto en temas sobre:
  - Normativa para el cuidado y protección de los humedales
  - Los beneficios que brinda el páramo.
  - Que son los humedales
  - Importancia de los humedales
  - Manejo y protección de los recursos naturales.
- Con el fin de proteger el paramo se darán charlas sobre:
  - Manejo de semillas para mejorar la producción.
  - Manejo de pastos para la alimentación de animales.
  - Manejo de suelos.
  - Rotación de cultivos.
  - Asociación de plantas
  - Prácticas agroforestales
- Socializar el plan de manejo de humedales a través de talleres con actividades como: reforestaciones, giras de observación, reuniones al aire libre, para compartir experiencias exitosas
- Se entregará material de difusión sobre cada actividad, procurando ser didácticos.
- Se desarrollará actividades de educación ambiental conjuntamente con las instituciones educativas para niños, jóvenes y adultos de la comunidad.

- Se formara líderes comunitarios para responsabilizarles de manera directa a la ejecución del plan

#### 4) Presupuesto:

**Cuadro N° 24.** Presupuesto programa de capacitación.

ACTIVIDADES	# DE EVENTOS	COSTO UNITARIO(USD)	COSTO TOTAL(USD)
Capacitación sobre la normativa(talleres)	2	300	600
Capacitaciones de concientización y manejo de recursos(días de campo, talleres)	4	300	1200
Giras de observación	2	500	1000
Capacitación ambiental a niños y jóvenes(talleres, giras observación)	3	300	900
Material de oficina y difusión(folletos, trípticos)		1500	1500
<b>TOTAL</b>			<b>5200</b>

#### b. Programa 2 : Restauración y protección de humedales

##### 1) Justificación

Los humedales de la comunidad de Chilcapamba están gravemente afectados por las actividades agrícolas y pecuarias, por tal razón es necesario la conservación y protección de los mismos si queremos asegurar un futuro a nuestras generaciones

##### 2) Objetivo

- Garantizar la conservación del humedal
- Seleccionar las mejores actividades y prácticas para la protección de humedales.

### 3) Actividades

- Diseño e instalación de rótulos con mensajes de reflexión sobre el peligro que constituye la desaparición de los humedales, deben ser claros y llamativos de ser necesario se incluirán gráficos para su comprensión.
- Acuerdos con la comunidad para que el ganado sea ubicado en sectores estratégicos, se creará cuarteles para evitar que bajen a los humedales a beber agua.
- En la parte baja de la zona, donde se ubicaran los cuarteles, se implementará los bebederos y comederos para evitar el ingreso del ganado a los humedales.
- Se construirá los bebederos para el ganado de lidia, se realizará de estructura mixta con las siguientes dimensiones 5 metros de longitud por 0.50 metros de ancho, por 0.8 metros de alto y 0.40 metros de profundidad. De los 5 metros de longitud 2 metros se destinara para utilizar como comederos y los tres metros se ocuparan para que los animales tomen el agua proveniente de una toma de una vertiente cercana, con la condición de que la zona de conservación sea intangible
- Protección del humedal con cercas vivas utilizando especies nativas como: (*Miconia salisifolia*) Yanachaglla y (*Calceolaria rosmarinifolia*) zapatitos.

### 4) Presupuesto

**Cuadro N° 25.** Presupuesto programa restauración y protección de humedales.

ACTIVIDAD	# DE EVENTOS	COSTO UNITARIO(USD)	COSTO PARCIAL(USD)
<b>PROTECCION DE AREA DE HUMEDALES.</b>			
GPS	1	850	850
Rótulos ,carteles	10	20	200

Poste (chonta)	1000	1,2	1200
Alambre de púas	40	40	1600
Plantas nativas	10000	0,2	2000
Mano de obra	100	12	1200
Análisis de suelos	4	25	100
Análisis de agua	4	125	500
<b>SUBTOTAL</b>			<b>7650</b>
<b>CONSTRUCCION DE TRES BEBEDEROS</b>			
Ripio triturado (metro cubico).	16	12,5	200
Arena lavada (metro cubico).	8	12,5	100
Cemento (saco 50 Kg.)	30	6,5	195
Hierro ( 12 mm)	2	45,2	90,4
Piedra (metro cubico).	8	12,5	100
Perfiles G (8x2x3).	6	18	108
Perfiles G (6x2x3).	6	18	108
Clavos (2 pulg.)	6	3	18
Pintura anticorrosiva.	1	16	16
Pintura anticorrosiva.	1	12	12
Alambre de amarre	20	1,6	32
Tablas (2.20mx0.20)	100	1,5	150
Carretillas	2	55	110
Palas	4	12	48
Brochas	5	5,5	27,5
Tiñer	3	1,5	4,5
Pingos (3m)	10	1	10
Eurolit (2.2 x1.10m)	18	10	180
Mano de obra( Albañil)	6	100	600
<b>SUB TOTAL</b>			<b>2109,4</b>
<b>TOTAL</b>			<b>9759,4</b>

### c. Programa 3: Proyectos alternativos.

#### 1) Justificación

La falta de recurso económico y de áreas productivas ha provocado que la gente del campo vea en el páramo su refugio como medio de subsistencia, por esta razón se ha creído conveniente promover la implementación de proyectos alternativos.

#### 2) Objetivo:

- Reactivar la actividad productiva de la trucha.
- Crear senderos ecológicos.
- Construir un mirador en el páramo.

### 3) Actividades:

#### ❖ Reactivación de la actividad productiva de la trucha

- Reconocimiento con la comunidad del sitio donde se establecerá el criadero de truchas, para determinar los recursos con los que contamos y que será necesario establecer.
- Se solicitará la colaboración de técnicos profesionales y especialistas en acuicultura quienes nos guiarán técnicamente en el proyecto para que este fortalecido
- La comunidad cuenta con infraestructura para el establecimiento de las piscinas en el sector Cali Piedra de Chilcapamba, existen dos piscinas de 6 metros de largo por 3 metros de ancho y 1.20 metros de profundidad donde se realizará el pre-engorde y engorde de las truchas arco-iris (*Oncorhynchus mykiss*), para la reactivación de la infraestructura se necesitará: una tubería de desagüe de 63 mm de diámetro que será utilizada para la captación del agua del río Olalla hacia las piscinas.
- Existen tres estanques listos, para la reactivación del criadero, pero se recomienda la apertura de otros estanques junto a las piscinas principales para recibir a los alevines, la dimensión del estanque será de 2 m de diámetro por 1 m de altura en donde se realizará la siembra y cría de los alevines de las truchas arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).
- Se colocará malla en la desembocadura y entrada del agua, para evitar el ingreso de impurezas, y que los peces se vean afectados, para que el agua utilizada en las piscinas sea devuelta al río se construirá un estanque con filtros para la purificación de la misma.
- Se realizará giras de observación con la comunidad y técnicos para recopilar información acerca de la crianza de truchas visitando proyectos similares y

exitosos en distintos lugares de la provincia como: Piscícola Jesús del Gran Poder (C. Cevallos) Mirador (C. Pillaro) Bella Vista (C. Patate) y elegir la mejor técnica usar, se estudiara y costos para la adquisición de Alevines, Alimentación y Aclimatación.

- Se estudiara la propuesta con la información compilada y se analizara si es factible o no que el proyecto se implemente en esta zona.

❖ Construcción de senderos ecológicos

- Se analizará las propuestas, de proyectos alternativos aprovechando la belleza escénica de la zona, se propondrá promover el ecoturismo para ello se creara senderos ecológicos para evitarla destrucción del páramo y contar con caminos accesibles para la visita de los atractivos, teniendo como destino final la llegada al criadero de truchas.
- Los senderos ecológicos se distribuirán por toda la zona de paramo principalmente en los atractivos turísticos como: vertientes, zona de humedal recuperado, pajonales, cuenca del rio Olalla (Q. Gamalote, Q. Piedra de lobos, Q. Sachahuayco). Para la construcción de los senderos se utilizará material existente en la zona como pingos jampas.
- Instalación de rótulos claros, especificando los sitios por donde deben desplazarse los visitantes de ser necesario con gráficos.

❖ Construcción de un mirador

- Este proyecto contribuirá a aprovechar la belleza escénica de la zona.
- Se lo construirá en la parte más alta del páramo.
- Para la construcción del mirador se utilizará material existente en la zona, para evitar la contaminación de este habitat.

- Las caminatas empezaran desde la comunidad, se extenderán hacia los senderos ecológicos, se recorrerá los atractivos del lugar y el destino final será el criadero de truchas para descanso y alimentación.
- Este proyecto de economía y seguridad alimentaria impulsara el turismo ecológico en la comunidad lo que hace que exista mayores ingresos para los habitantes y disminuya la presión al páramo.
- La comunidad es responsable del desarrollo de cada una de los programas mencionados en este Plan, se contratará a una persona que cumpla las funciones de un guarda parque.

#### 4) Presupuesto:

**Cuadro N° 26.** Presupuesto programa proyectos alternativos.

ACTIVIDAD	# DE EVENTOS	COSTO UNITARIO(USD)	COSTO PARCIAL(USD)
<b>CONSTRUCCION DE SENDEROS</b>			
Jampas	1000	0,3	300
Poste (chonta)	500	1,2	600
Alambre de púas	40	40	1600
Mano de obra	100	12	1200
Rotulos ,carteles	10	20	200
<b>SUBTOTAL</b>			<b>3900</b>
<b>CONSTRUCCION Del MIRADOR</b>			
Hierro ( 12 mm)	2	45,2	90,4
Piedra (metro cubico).	8	12,5	100
Clavos (2 pulg.)	6	3	18
Palas	4	12	48
Brochas	5	5,5	27,5
Eurolit (2.2 x1.10m)	18	10	180
Mano de obra	100	12	1200
Jampas	600	0,3	180
<b>SUB TOTAL</b>			<b>1843,9</b>
<b>TOTAL</b>			<b>5743,9</b>

**d. Presupuesto para el desarrollo del plan de manejo de humedales.**

**Cuadro N° 26** Presupuesto general de los programas de capacitación, restauración e implementación de proyectos alternativos

<b>PROGRAMA</b>	<b>MONTO</b>
CAPACITACION A LA COMUNIDAD	5200
PROTECCION DEL AREA DE HUMEDALES.	7650
CONSTRUCCION DE BEBEDEROS.	2109,4
CONTRUCCION DE SENDEROS	3900
CONTRUCCION DEL MIRADOR	1843,9
<b>TOTAL</b>	<b>20703,3</b>

El Plan de Manejo para la restauración de humedales tiene un presupuesto de 19323,3 consta de tres programas dentro de los cuales se plantea algunas proyectos cada uno con sus respectivas actividades este planteamiento está enfocado en mejorar la calidad de vida de las personas que habitan cerca al paramo y en especial a los humedales, disminuir el impacto que ocasiona la gente sobre este ecosistema y poder conservarlo para incrementar el caudal de agua.

## VI. CONCLUSIONES

1. El escaso conocimiento sobre la protección y manejo de los humedales en la comunidad de Chilcapamba, ha generado la destrucción de los mismos.
2. Los problemas ambientales más graves identificados en la zona de humedales es el ocasionado principalmente por el avance de la frontera agrícola en los páramos, la ganadería y quema del pajonal.
3. El 50% de la población de Chilcapamba está en una edad económicamente activa lo que permite que se pueda elaborar y ejecutar proyectos.
4. La comunidad no cuenta en su mayoría con los servicios básicos como agua potable, servicio médico, alcantarillado y el acceso a la educación es limitado, hecho que condiciona a la gente a concentrarse en la actividad agrícola y pecuaria.
5. El caudal registrado en los humedales es bajo debido a la intervención del hombre y a la presencia de animales, de este modo el agua proveniente de los humedales no tiene tratamiento alguno por lo que no son los adecuados para el consumo humano.
6. Las zonas que aún se conservan son: Paramo del sector de Chilcapamba y parche de bosque junto a los humedales Chilcapiedra y la tembladera, donde se encontró tres especies endémicas como son: *Calceolaria rosmarinifolia* (zapatitos) que se encuentra en el relicto de bosque y *Werneria pumila* (achicoria blanca) y *Gentianella hirculu* (genciana) en los humedales.
7. La participación directa de miembros de la comunidad en las diferentes actividades realizadas en esta investigación nos ha permitido elaborar un plan de manejo con prácticas factibles de ejecutar.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Difundir en la comunidad la información sobre la normativa del manejo de los humedales y la protección de los recursos naturales, ya que ahí inicia el proceso hidrológico.
2. Para que el agua de los humedales pueda ser utilizada en el consumo humano se recomienda dar un tratamiento desde las vertientes con filtros desarenadores para su purificación y los canales de conducción deberían ser revestidos para disminuir el riesgo de contaminación.
3. Evitar la intervención en el área de bosque para dar un manejo sustentable y la introducción de forestales para permitir a la naturaleza su regeneración natural.
4. El proyecto de educación ambiental debe ser dirigido a todos los miembros de la comunidad en especial a niños y jóvenes en los diferentes centros educativos por estar abiertos al cambio y serán ellos quienes transmiten los conocimientos a las generaciones venideras
5. Se deberá gestionar recursos para la ejecución de los programas propuestos en el presente plan

## VIII. RESÚMEN

La presente investigación propone realizar un plan de manejo para la restauración de humedales localizados en los páramos de la comunidad de Chilcapamba ubicado en el cantón Mocha, Provincia de Tungurahua. Con la ayuda del GPS; se realizó la identificación de especies existentes en los parches de bosque, se ubicó 8 parcelas que fueron ubicadas de forma consecutiva, de 30m de largo x 2 de ancho, en donde se tomó las muestras de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas para en lo posterior identificar en el herbario la familia y especies en la mayoría de muestras, así como también obtuvimos los índices de Simpson, Shannon, Sorensen y también el índice de similitud entre cada una de las parcelas. Dando como resultado las especies que predominan en el área conservada de bosque *Calceolaria rosmarinifolia* endémica, *Gynoxys sp*, *Buddleja incana*, *Miconia salisifolia*, *Polylepis incana* especies que se encuentran en ecosistemas de altura mientras que en la zona de humedales se identificó especies como: *Werneria pumila* y *Gentianella hirculus* que nos representan el endemismo que posee el sector e indica el alto valor ecológico y florístico , también se determinó la cantidad aportada por los humedales al flujo hídrico; se concluye que la zonas de conservación son: Paramo de pajonal en el sector de Chilcapamba, parche de bosque junto a los humedales, humedales denominados Chilcapiedra y la Tembladera los cuales fueron identificados de acuerdo a su importancia. Se recomienda realizar estudios sobre el manejo de los recursos naturales y realizar planes de manejo para la conservación de los mismos

## IX. SUMMARY

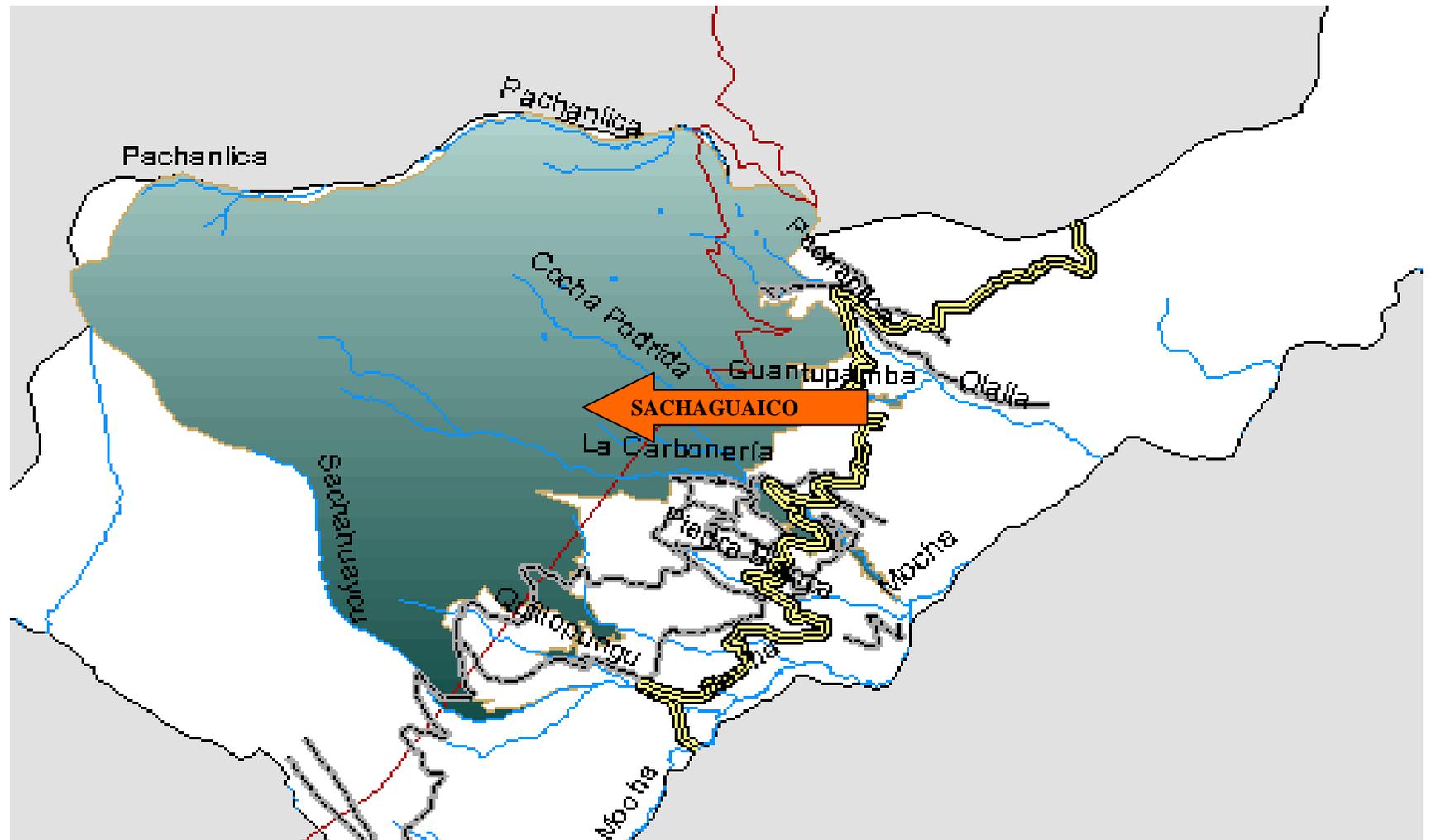
The present investigation proposes to carry out a wetland restoration handling planning located on the community moors of Chilcapamba in Mocha canton, province of Tungurahua. The community georeferencing was carried out, wetlands were characterized and the species existing on then wood patches were identified by using GPS. Eight lots, 30 m long by 2 wide, placed consecutively were located. Tree bush and herbaceous species samples were taken to identify the family and species from most samples in the herbarium. In addition to this, Simpson, Shannon, Sorensen indexes were gotten and the resemblance index in each lot. As a result, *Calceolaria rosmarinifolia* endimica, *Gynoxys sp*, *Buddleja incana*, *Miconia salisifolia*, *Polylepis incana* species predomínate in high ecosystems while *Werneria pumila* and *Gentianella hirculus* species were identified in wetland zones. They represent the Enden sector and Shows the high ecological and floristic value. Besides, the wetland amount give to the water flow was determined. It is concluded that the preserved zones are Paramo de pajonal in Chilcapamba area, wood patch next to wetlands called Chilcapiedra and Tembladera and identified according to their importance. It is recommended to carry out studies about natural resource handling and conservation handling plans.

## X. BIBLIOGRAFIA

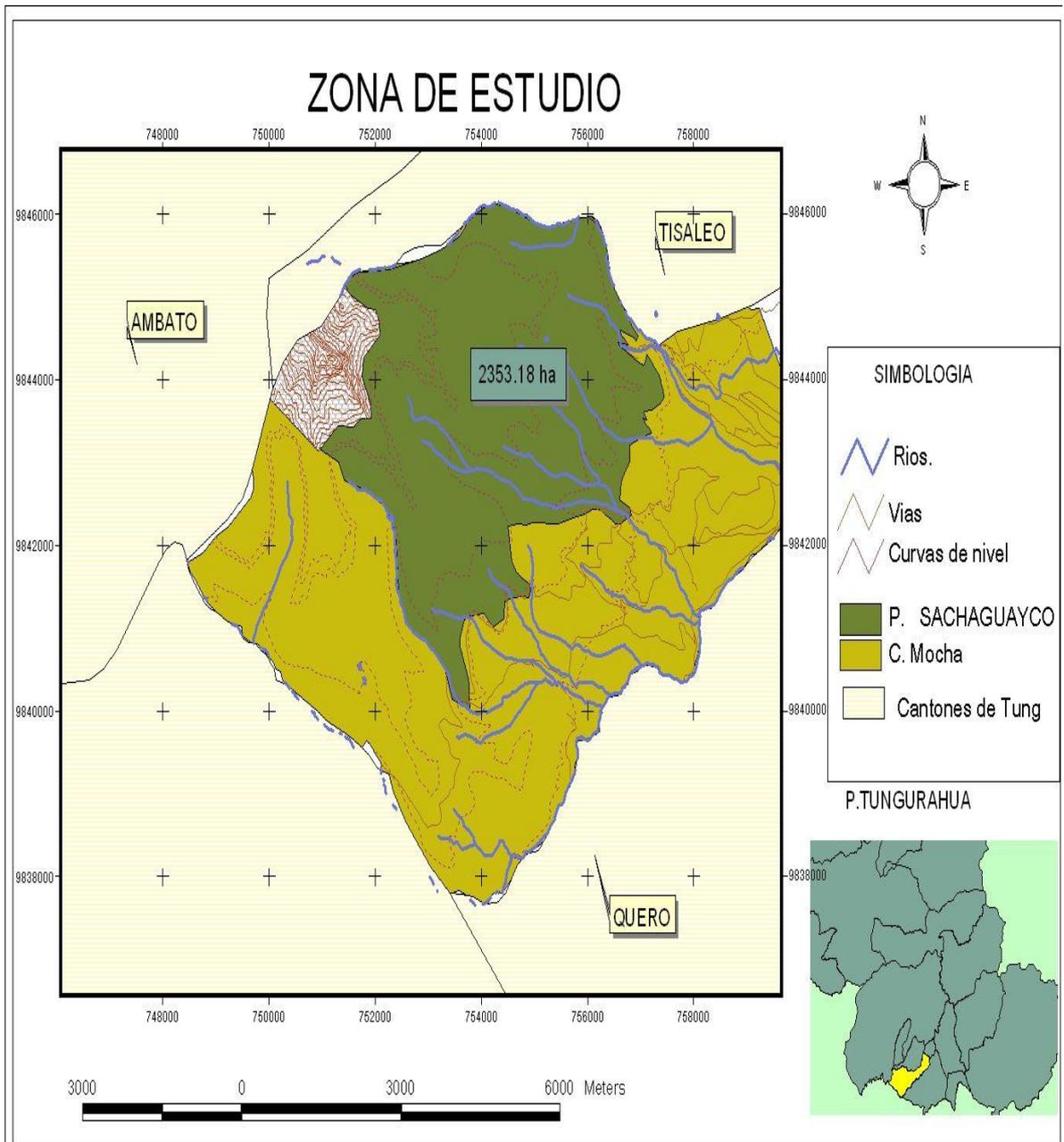
1. AYALA, m (2005) El páramo implacable y generoso. Revista Mundo Diners Quito –Ecuador
2. CAÑADAS LUIS (1983) El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador MAG-PRONAREG Quito, Ecuador.
3. CUATRECASAS 1968, Korner y Larcher 1988, Luteryn 1999.
4. Documento Informativo Ramsar N°1
5. HOLDRIDGE, L. 1982.”Ecología basadas en las zonas de vida “. San José de Costa Rica Pp 98 y 135
6. HOFSTEDE, R. 2001.El impacto de las actividades humanas sobre el páramo. En MENA V.P.,G MEDINA y R. HOFSTEDE (Eds). 2001
7. Los páramos Del Ecuador particulares problemas y perspectivas.
8. ESTRATEGIA Regional de conservación y uso sostenible de los humedales Altoandinos
9. MEDINA, G En el páramo como fuente de recursos hídricos Serie paramo Ministerio del Ambiente y medio rural marino 2010
10. MORALES, J (2006) El ecosistema páramo en vías de extinción. Bogotá – Colombia. Folleto divulgativo. Universidad de Caldas.
11. MUÑOZ, E (2003), Proyectos Ecoturísticos.Escuela de ingeniería en Ecoturismo .Facultad de recursos Naturales. Riobamba – Ecuador
12. OIKOS, 2004 Ecología para estudiantes basadas en las zonas de vida y recursos Naturales
13. Plan de manejo de paramos andinos
14. Técnico en forestación y conservación del medio ambiente Edición 2003 Editorial Cultural SA.
15. VETRALE, S ( 2000) - Guía de educación ambiental
- 16.
17. <file:///G:/humedales/Humedales%202.htm>
18. <file:///G:/humedales/M%C3%A1s%20de%20600%20especies%20animales%20en%20riesgo%20>

## **XI. ANEXOS**

Anexo 01. Gráfico de la ubicación del páramo de Sachaguayco.

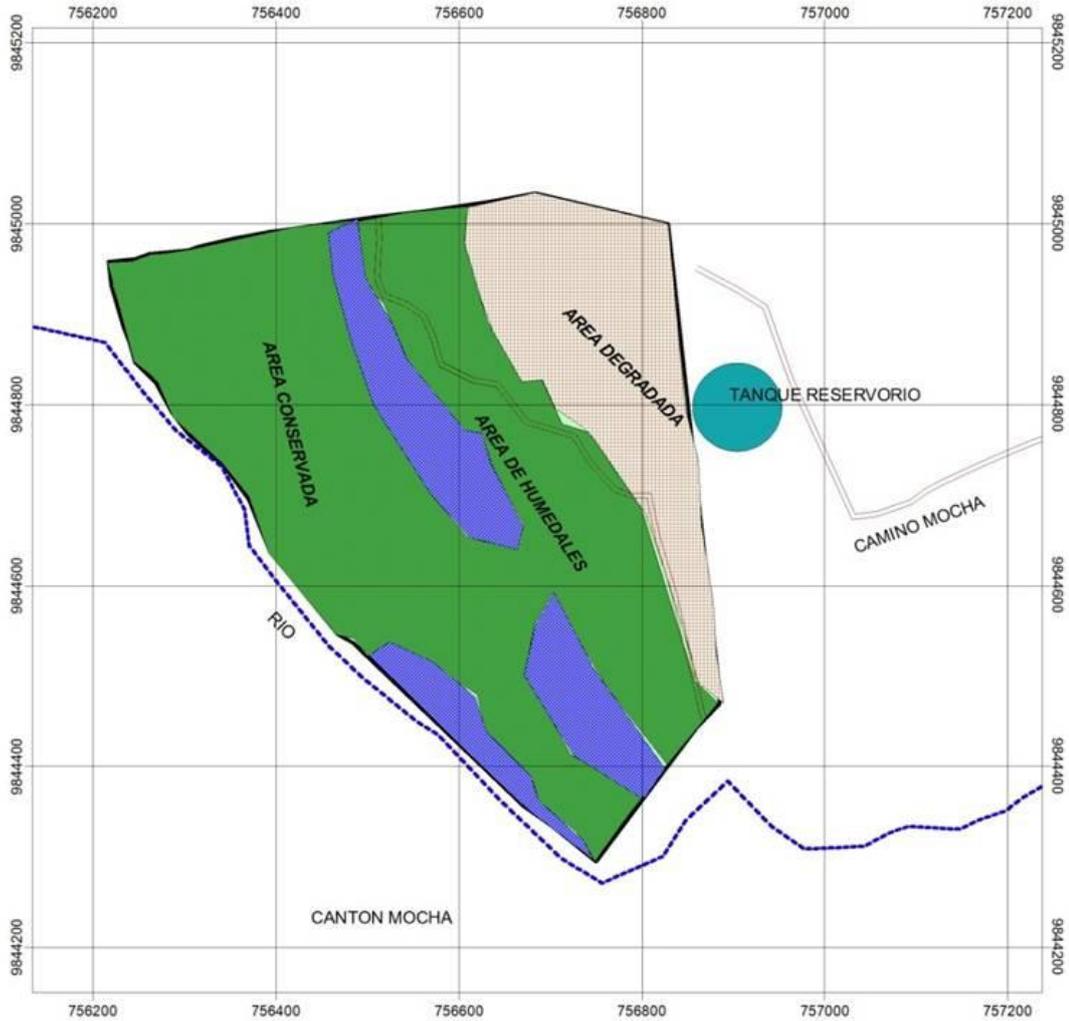


**Anexo 02. Zona de estudio**



Anexo 3. Paramos de la comunidad de Chilcapamba

## PARAMOS COMUNIDAD CHILCAPAMBA



SIMBOLOGIA	
	Caminos.
	Zona de humedales.
	Zona conservada.
	Zona degradada.
	Curvas de nivel
	Tanque reservorio.
	Rio.shp
	Area recorrida.

DATUM  
WGS 58  
ZONA 17

INSTITUCIONES



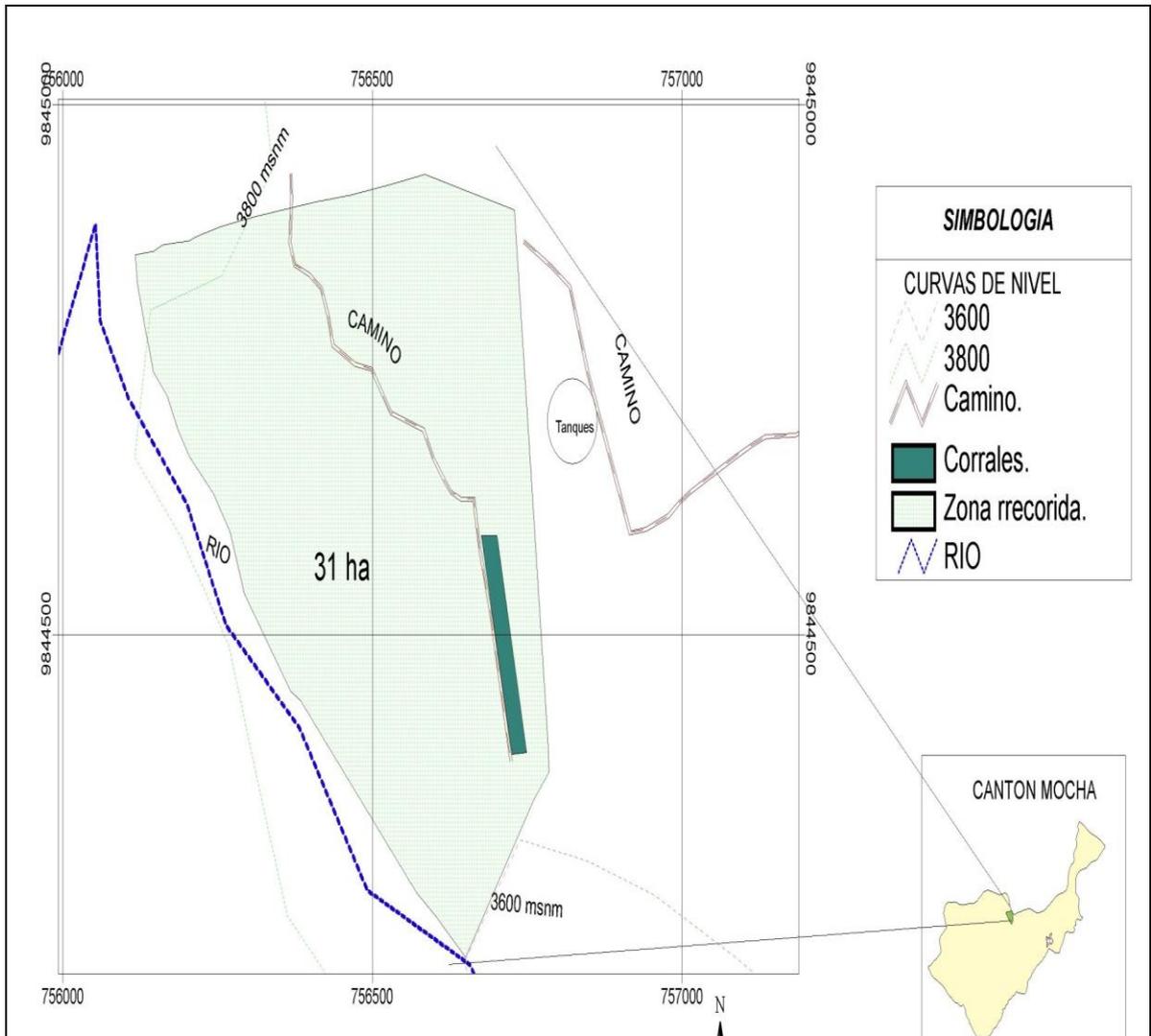
PARAMOS DE CHILCAPAMBA  
CANTON MOCHA PROV. TUNGURAHUA

CONTENIDO  
ZONAS IDENTIFICADAS  
EN LOS PARAMOS CHILCAPAMBA

FECHA	ESCALA	ELABORADO
NOV. 2009	1:6000	YOLANDA GUAMAN EGDA FORESTAL

FUENTE: Cartografía básica  
del Instituto Geográfico Militar

## Anexo 4. Área total de la zona en estudio



**Anexo5. Formato de encuesta socioeconómica comunidad Chilcapamba**

**FORMATO DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**

**COMUNIDAD CHILCAPAMBA**

Dirigido a la los jefes de familia de la Asociación de la comunidad de Chilcapamba cantón Mocha.

**A. DATOS GENERALES**

**Nombre:**.....

**Comunidad.....Parroquia.....Cantón.....**

**B. ASPECTO SOCIAL**

**1. Edad.....**

**2. Sexo....**masculino ( )..... femenino ( )

**3. Estado civil:**

Soltero

Casado

Unión libre

Divorciado

Viudo

**4. Nivel de instrucción**

Primario

Secundario

Superior

**5. Número de hijos:**

Mujeres.....

Varones.....

**6. Ocupación:**

Agricultura

Construcción

Quehaceres domésticos

Otros

**7. Vivienda**

Propia

Arrendada

Anticresis

**8. Tipo de su vivienda**

Adobe

Hormigón

mixta

**9. Con que servicios básicos cuenta su vivienda**

Luz  Teléfono  Agua

**10. El agua es:**

Potable  Entubada  Pozo

**11. Servicio Higiénico**

Letrina  Pozo séptico  Baño  Ninguno

**12. Cuáles son las enfermedades más comunes.**

.....

**13. Cuando usted o algún familiar se enferma ¿dónde se hace atender?**

Centros  Subcentro  Hospital  Médicos  Curanderos

**14. Dispone de agua de riego:**

SI  NO

Cuántas horas a la semana.....

**15. Los terrenos que usted posee son:**

Propios  Arrendados  Al partir

**16. Según usted cuales son los principales problemas de los naturales del sector**

.....  
.....  
.....

**17.Cuál es el principal recurso productivo del sector.**

Agrícola  Ganado  Otros

**18. Pertenecen a alguna organización (Asociación, clubes, comunitarios, otros)**

SI  NO

Cual.....

**C. ASPECTO ECONOMICO**

**19. Algún miembro de su familia ha salido fuera de la comunidad o del país, ha emigrado**

Parentesco del familiar	Tiempo	Destino(ciudad del país)	Destino extranjero	Ocupación

**20. Ocupación e ingreso**

¿Q tipo de actividad realiza?	¿Dónde trabaja?	¿Cuál es su permanencia en el trabajo?		¿Cuál es su ingreso mensual?
		Permanente	Temporal	

**21. Cuáles son sus gastos semanales**

- Alimentación.....
- Vivienda.....
- Salud.....
- Educación.....
- Vestidos.....
- Otros.....

**22. Pertenece a alguna institución Financiera**

SI  NO

Nombre de la Institución.....

**23. Conoce alguna acción para preservar los recursos naturales**

.....  
 .....

**24. En qué temas le gustaría que le capaciten**

.....  
 .....

**Anexo 6.** Fotografías de la metodología empleada

