



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**PLAN DE MANEJO DE HUMEDALES ANGAHUACHANA Y  
TORRIUCO EN LA COMUNIDAD DE CARIACU, PARROQUIA SAN  
JOSÉ DE AYORA, CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE  
PICHINCHA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TITULACIÓN DE GRADO**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL**

**MELIDA OLIVIA CAMPUÉS CAMPUÉS**

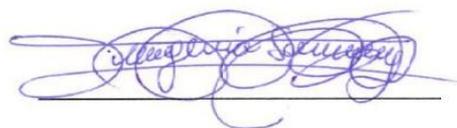
**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2017**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO****FACULTAD DE RECURSOS NATURALES****ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación denominado **PLAN DE MANEJO DE HUMEDALES ANGAHUACHANA Y TORRIUCO EN LA COMUNIDAD DE CARIACU, PARROQUIA SAN JOSÉ DE AYORA, CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA**, de responsabilidad de la señorita Mérida Olivia Campués Campués, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

**ING. MARÍA EUGENIA SAMANIEGO ERAZO**  
**DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**



**ING. OSCAR BLADIMIR GUADALUPE ARIAS**  
**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**



### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Mérida Olivia Campués Campués, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes y el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 05 de junio del 2017



Mérida Olivia Campués Campués

C.I. 172596289-6

## DEDICATORIA

A Dios por guiarme en el camino de la vida, que me ha dado la fortaleza para continuar en los momentos más difíciles de mi vida.

Dedicó este presente trabajo a mis padres Valerio y María que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser una profesional. Por ser quienes han sabido formar con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me han ayudado a salir adelante buscando siempre el porvenir.

A mis hermanos Carmen, Medardo, Víctor, Édison, Oscar, Julia, América, Elvia, Ismael, Rolando y Erika por el apoyo que me brindaron día a día en el transcurso de mi carrera Universitaria. A mis sobrinos por ser parte de mi vida y regalarme mucha alegría.

A mi novio Polo por su apoyo incondicional y amor durante todo este proceso, en cada momento de mi vida.

Mil Gracias....

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme ayudado maravillosamente en cada paso de esta investigación, facilitando y abriendo caminos, y sobre todo por haberme inspirado. A mi familia por brindarme su apoyo y ayuda incondicional, creyendo en mí en todo momento.

A mis profesores por haber contribuido en este proceso de enseñanza, a la Ing. María Eugenia Samaniego quien me ha guiado durante la elaboración de este trabajo y de igual manera al Ing. Oscar Guadalupe que con sus críticas constructivas han colaborado en esta investigación.

A mis queridos amigos y compañeros, Andrea, Wilmer, Edwin, Logroño, José, Holguer y Clever por formar parte de mi vida y compartir esta travesía con momentos buenos y malos.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Recursos Naturales, a la Escuela de Ingeniería Forestal, por formarme como profesional.

¡Gracias a todos!

Mélida Campués

## TABLA DE CONTENIDOS

I. PLAN DE MANEJO DE HUMEDALES ANGAHUACHANA Y TORRIUCO EN LA COMUNIDAD DE CARIACU, PARROQUIA SAN JOSÉ DE AYORA, CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA.....	1
II. INTRODUCCIÓN .....	1
A. JUSTIFICACIÓN .....	2
III. OBJETIVOS.....	3
A. GENERAL .....	3
B. ESPECÍFICOS .....	3
IV. HIPÓTESIS .....	4
A. NULA .....	4
B. ALTERNATIVA .....	4
V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
A. PÁRAMO .....	5
1. Ecosistema páramo .....	5
2. Importancia del páramo .....	5
3. Hidrología del páramo .....	7
4. Flora de páramos .....	8
5. Fauna de páramo.....	9
6. Calidad del hábitat de la fauna .....	10
B. LOS HUMEDALES .....	11
1. Definición y conceptos relacionados con los humedales .....	11
2. Importancia ecológica de los humedales .....	13
3. Conservación de los humedales.....	13
4. Diversidad de tipos y origen de humedales .....	15

5.	Características de los humedales .....	16
6.	Vegetación de los Humedales.....	17
7.	Fauna de los humedales .....	17
8.	Clasificación de Humedales en agua dulce .....	18
9.	Servicios ecosistémicos de los humedales (reservorios de agua).....	19
10.	Importancia económica de los humedales .....	21
C.	HUMEDALES DE ALTURA .....	22
1.	Importancia de los humedales de altura .....	24
2.	Humedales alto andinos del Ecuador.....	24
3.	Razones para conservar los humedales altoandinos .....	28
D.	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	29
1.	Población .....	29
2.	Vivienda .....	29
3.	Salud .....	29
4.	Educación .....	29
5.	Servicios básicos .....	30
E.	PLAN DE MANEJO .....	30
1.	Planes para la conservación y manejo participativo del páramo .....	30
2.	Restauración Ambiental .....	31
F.	LEGISLACIÓN AMBIENTAL.....	32
1.	Ejes principales de la política .....	32
2.	Políticas para los humedales alto-andinos .....	34
G.	OBJETOS FOCALES DE CONSERVACIÓN.....	35
H.	PLAN.....	36
1.	Programas .....	37

2. Proyectos .....	37
VI. MATERIALES Y MÉTODOS .....	38
A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR .....	38
1. Localización.....	38
2. Ubicación geográfica.....	38
3. Límites .....	39
4. Características climáticas .....	39
5. Clasificación ecológica.....	39
6. Características del suelo .....	39
B. MATERIALES.....	39
C. METODOLOGÍA.....	40
1. Realizar un diagnóstico socioeconómico e identificación de los objetos focales de manejo en la comunidad.....	40
2. Elaborar un plan de conservación de los humedales de Angahuachana y Torriuco con fines de protección como fuente de agua. ....	48
VII. RESULTADOS .....	49
A. DIAGNOSTICO SOCIOECONÓMICO E IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETOS FOCALES DE MANEJO EN LA COMUNIDAD. ....	49
1. Diagnóstico físico .....	49
2. Diagnóstico social .....	50
3. Diagnostico ecológico-ambiental .....	58
4. Inventario general de flora de la comunidad .....	59
5. Descripción general de fauna de la comunidad .....	65
6. Inventario de atractivos turísticos de la comunidad .....	66
7. Riesgos naturales .....	67
8. Problemática ambientales .....	68

9. Agua .....	68
10. Diagnostico político-administrativo .....	70
11. Identificación de los objetos focales de conservación .....	71
B. ELABORAR PLAN DE CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES DE ANGAHUACHANA Y TORRIUCO CON FINES DE PROTECCIÓN COMO FUENTES DE AGUA. ....	87
a. Descripción del plan de manejo.....	87
1. Programa de Manejo de Recursos Naturales.....	88
2. Programas de Restauración Ecológica Comunitaria .....	92
3. Programa de Turismo Comunitario Sostenible .....	94
VIII. CONCLUSIONES.....	97
IX. RECOMENDACIONES .....	98
X. RESUMEN.....	99
XI. SUMMARY .....	100
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	101
XIII. ANEXOS .....	103
Anexo 1: Formato de encuesta socioeconómica comunidad de Cariacu. ....	103
Anexo 2: Análisis de Agua.....	108

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico. 1. Tipos de humedales .....	17
Grafico. 2. Distribución de los complejos de humedales altoandinos en el Ecuador por provincias. ....	25
Grafico. 3. Obras de infraestructura presentes en los humedales altoandinos del Ecuador	26
Grafico. 4. Uso de recursos de los humedales altoandinos en el Ecuador .....	26
Grafico. 5. Tipo de humedales altoandinos del Ecuador .....	27
Grafico. 6. Mapa de la comunidad y sus páramos de Cariacu.....	38
Grafico. 7. Población de la Comunidad de Cariacu .....	51
Grafico. 8. Nivel de instrucción .....	52
Grafico. 9. Ocupación de habitantes de la Comunidad .....	53
Grafico. 10. Agua para el consumo en la población.....	55
Grafico. 11. Tipo de servicio higiénico en la comunidad.....	56
Grafico. 12. Enfermedades comunes en la comunidad .....	58

**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro. 1. Servicios ecosistémicos .....	19
Cuadro. 2. Calificación de los indicadores de viabilidad. ....	44
Cuadro. 3. Calificación determinar de la severidad.....	45
Cuadro. 4. Calificación determinar el alcance.....	46
Cuadro. 5. Calificación para la contribución.....	46
Cuadro. 6. Calificación para la contribución.....	47
Cuadro. 7. Población de la Comunidad.....	50
Cuadro. 8. Nivel de educación .....	51
Cuadro. 9. Ocupación de habitantes de la Comunidad.....	53
Cuadro. 10. Agua para el Consumo en la Población.....	54
Cuadro. 11. Tipo de servicio higiénico en la comunidad .....	55
Cuadro. 12. Enfermedades comunes en la comunidad.....	57
Cuadro. 13. Especies de la zona de paramo y humedal.....	60
Cuadro. 14. Índice de diversidad de Simpson y Shannon .....	61
Cuadro. 15. Especies forestales .....	63
Cuadro. 16. Índice de diversidad de Simpson y Shannon en especies forestales.....	64
Cuadro. 17. Mamíferos de la comunidad .....	65
Cuadro. 18. Aves presentes en la comunidad.....	66
Cuadro. 19. Atractivos turísticos .....	66
Cuadro. 20. Análisis de agua físicos – químico – microbiológico .....	69

Cuadro. 21. Viabilidad de los objetos de conservación.....	73
Cuadro. 22. Valor jerárquico a la viabilidad de los objetos focales .....	73
Cuadro. 23. Salud de la biodiversidad del sitio .....	74
Cuadro. 24. Presiones identificadas para páramo de pajonal de los humedales.....	75
Cuadro. 25. Presiones identificadas para Agua. ....	75
Cuadro. 26. Presión identificadas para la quema de pajonal.....	75
Cuadro. 27. Presiones identificadas para Avance de frontera agrícola. ....	75
Cuadro. 28. Presiones identificadas para Sobrepastoreo de animales vacuno aledaño a los humedales .....	76
Cuadro. 29. Fuentes de Presión identificadas para páramo de pajonal de los humedales	76
Cuadro. 30. Fuentes de Presiones identificadas para Agua. ....	77
Cuadro. 31. Fuentes de Presiones identificadas para quema de pajonal. ....	77
Cuadro. 32. Fuentes de Presiones identificadas para Avance de frontera agrícola. ....	77
Cuadro. 33. Fuentes de Presiones identificadas para Sobrepastoreo de animales.....	78
Cuadro. 34. Amenazas críticas y estado de amenazas para los objetos focales .....	80
Cuadro. 35. Estrategias para páramo de pajonal de los humedales. ....	81
Cuadro. 36. Estrategias para Agua .....	81
Cuadro. 37. Estrategias para quema de pajonal.....	81
Cuadro. 38. Estrategias para Avance de frontera agrícola. ....	82
Cuadro. 39. Estrategias para Sobrepastoreo de animales. ....	82
Cuadro. 40. Estrategias por cada objeto focal a lo largo del sistema .....	84

Cuadro. 41. Beneficio, Factibilidad y Costo para cada una de las estrategias. ....	85
Cuadro. 42. Capacidad de manejo. ....	86
Cuadro. 43. Medidas de éxito de conservación .....	87

# **I. PLAN DE MANEJO DE HUMEDALES ANGAHUACHANA Y TORRIUCO EN LA COMUNIDAD DE CARIACU, PARROQUIA SAN JOSÉ DE AYORA, CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA**

## **II. INTRODUCCIÓN**

Los humedales altoandinos son de gran importancia tanto para especies de aves acuáticas como migratorias que dependen de sus hábitats como sitios de refugio en sus vuelos migratorios, al igual que para las comunidades locales que dependen de los servicios ambientales que ofrecen.

El principal servicio que presta los humedales altoandinos es el abastecimiento constante de agua potable para poblaciones humanas, agua dulce para riego de cultivos y generación hidroeléctrica. Muchas comunidades humanas Andinas dependen de los humedales para su estabilidad, y sus actividades culturales. Los humedales altoandinos han sido a lo largo de los siglos muy importantes en el arraigo indígena y el valor por la tierra.

En el Ecuador existen 18 humedales reconocidos internacionalmente por Ramsar, atributos que se consideraron para formar parte del grupo desde 1991. El 86% de los humedales se encuentran dentro de áreas protegidas nacionales, locales o privadas, que comprenden un total de 286.651 hectáreas. Además, el país se integró a estrategias regionales como la de los países altoandinos que buscan fortalecer el conocimiento sobre los sistemas acuíferos a través de la investigación.

En la región Interandina o Sierra cuenta con 11 provincias en la cual poseen 36 grandes humedales, 23 humedales aislados, con un total de 59 humedales altoandinos cubriendo una extensión de 661.309 hectáreas haciendo referencias también a las microcuencas. (Ramsar, 2008)

En la provincia de Pichincha se encuentran dos importantes áreas protegidas tales como es el Parque Nacional Cayambe-Coca con un 25% de su extensión total entre las provincias de Pichincha e Imbabura, donde existe 12.290 hectáreas de humedales

dentro del mismo. La Reserva Geobotánica Pululahua la cual posee 3.300 hectáreas. (MAE, 2015)

En el Cantón Cayambe en la actualidad los humedales son el eje principal para las comunidades, razón por la cual el Pueblo Kayambi buscar fomentar el cuidado de los humedales, con el fin de salvaguardar estos ecosistemas, ya que son proveedores del líquido vital para los pobladores de las diferentes comunidades, además contribuirá al desarrollo socio-económico de la población del Cantón Cayambe.

Es así que, la Comunidad de Cariacu al encontrarse en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cayambe- Coca, por poseer varios humedales entre los más principales tenemos: Angahuachana y Torriuco, los mismos que brindan servicio ecosistémicos a la comunidad, por lo cual es necesario la estructuración de un manejo de humedales que contribuya al cuidado y protección de los mismos de una manera sostenible.

## **A. JUSTIFICACIÓN**

Los asentamientos humanos provocan el desequilibrio o impactos negativos en el medio ambiente, por las acciones como: la quema de pajonal, el sobre pastoreo, un mal manejo de los recursos naturales (agua, suelo y vegetación) causantes del deterioro de zonas frágiles como es en el caso de los humedales.

En la zona no poseen investigaciones referentes a planes de manejo de humedales por parte de las entidades gubernamentales, por lo tanto la comunidad busca la estructuración técnica de un plan de manejo.

Es por eso, que este estudio tiene como finalidad la elaboración un de 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 la comunidad.

### **III. OBJETIVOS**

#### **A. GENERAL**

Realizar el plan de manejo de humedales Angahuachana y Torriuco en la Comunidad Cariacu, parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, provincia de Pichincha.

#### **B. ESPECÍFICOS**

1.- Realizar un diagnóstico socioeconómico e identificación de los objetos focales de manejo en la comunidad.

2.- Elaborar un plan de conservación de los humedales de Angahuachana y Torriuco con fines de protección como fuentes de agua.

#### **IV. HIPÓTESIS**

##### **A. NULA**

La pérdida y disminución de los humedales se produce por el desconocimiento del manejo técnico y uso adecuado de los ecosistemas de páramo.

##### **B. ALTERNATIVA**

La pérdida y disminución de los humedales no se produce por el desconocimiento del manejo técnico y uso adecuado de los ecosistemas de páramo.

## V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### A. PÁRAMO

#### 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 (Josán, 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, 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 (Josán, 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, 2006).

#### 2. Importancia del páramo

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. (Camacho, 2013).

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 (Camacho, 2013).

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” (Medina, 2010).

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 (Medina, 2010).

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 diverso “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, 2005).

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

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 concentraciones 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. (Ayala, 2005).

### **3. Hidrología del páramo**

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, 2010).

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, 2010).

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, 2010).

#### **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 (*Brachiotium letifolyun*), Achupallas (Bromeliaceae) Yanachaglla (*Miconia salisifolia*), Quishuar (*Buddleja incana*), y algunos géneros como: *Baccharis*, *Disterigma*, *Pernettya*. ((Luteryn 1999).

### 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*. (Luteryn 1999).

## 5. Fauna de páramo

Los animales de los páramos también presentan importantes adaptaciones para guardar el calor, repeler el viento y la lluvia helada a través de pelajes densos y colores oscuros (Mena, 2004).

El número de aves en el páramo ecuatoriano es de 88 especies, de las cuales el 70% se las encuentra en el páramo y en zonas más bajas (Camacho, 2013).

Dentro de las aves más importantes tenemos el cóndor andino (*Vultur gryphus*) que es el ave voladora más grande del mundo, el curiquingue (*Phalcoboenus caruncuculatus*), el gavilán (*Buteo polyosoma*), la bandurria (*Theristicus melanopis*), el pato de páramo (*Anas andium*); entre otras especies.

### **a. Mamíferos**

En los páramos ecuatorianos existen 49 especies de mamíferos (Tirira, 2000) que son difíciles de observar, pero seguramente el más común es el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), otros de los mamíferos más grandes y representativos de los páramos es el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y la danta de altura (*Tapirus pinchaque*), también podemos encontrar 3 especies de venados, entre los cuales tenemos: el de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el soche o cervicabra (*Mazama rufina*) y el ciervo enano (*Pudu mephistophiles*), que son diferenciables por su tamaño (de mayor a menor respectivamente) (Mena, 2004).

## **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. ((Luteryn, 1999).

## **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 (Mena, 2004)

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

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.

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)

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

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.

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. (MAE. 2015)

## **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.

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, 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

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

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.

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. (Ministerio de Ambiente. 2015)

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, 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, 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. (Ministerio de Ambiente. 2015)

**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 zonal que tienen el aspecto de oasis en una zona predominantemente desértica. (Ministerio de Ambiente. 2015).

## **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.



**Gráfico. 1. Tipos de humedales**

Los humedales son ecosistemas de transición entre un ecosistema terrestre y otro acuático.

## **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, 2001)

## **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*).

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*).

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*).

## **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. (Hofstede, 2001).

### **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). (Hofstede, 2001)

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. (Hofstede, 2001)

Adicionalmente a los servicios ambientales antes mencionados deben añadirse los de estabilización de suelos, la prevención de deslizamientos 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. (Hofstede, 2001).

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. (Hofstede, 2001)

**Cuadro. 1.** Servicios ecosistémicos

<b>Suministro de servicios</b>	<b>Regulación de servicios</b>	<b>Servicios culturales</b>
<b>Productos obtenidos de</b>	<b>Beneficios obtenidos de</b>	<b>Beneficios no materiales</b>

<b>los Ecosistemas</b>	<b>los procesos de regulación de los ecosistemas</b>	<b>obtenidos de los ecosistemas</b>
Alimento	Regulación del clima	Espirituales y religiosos
Agua potable	Control de enfermedades	Recreación y turismo
Combustible	Regulación del agua	Estético Inspiración
Fibra vegetal	Purificación del agua	Educativo
Bioquímicos	Polinización	Sentido de identidad
Recursos genéticos		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:** Hofstede, 2001.

#### **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. (Hofstede, 2001).

### **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. HUMEDALES DE ALTURA**

Los sistemas de humedales que se encuentran en las altas montañas andinas, por encima de unos 2800 metros sobre el nivel del mar, pueden considerarse un gran complejo de humedales de altura. Allí prevalecen condiciones húmedas y frías y se encuentran turberas y lagunas (turberas son las zonas donde hay turba; y la turba es un tipo de suelo con gran humedad y dónde la vegetación se descompone lentamente por falta de oxigenación y/o por la altura sobre el nivel del mar; las turberas tienen casi siempre un olorcillo a azufre). Normalmente los humedales de altura son valles glaciares en medio de montañas con condiciones de temperaturas frías.

Estas condiciones climáticas extremas han provocado el desarrollo de una biodiversidad muy especializada con formaciones vegetales espectaculares como las almohadillas, y animales emblemáticos como el cóndor y el oso de anteojos. Seis de cada diez especies

de plantas de humedales de altura no se encuentran en ningún otro ecosistema en el planeta, a esto se le conoce como el endemismo, que en el caso de los humedales es muy alto.

Los humedales de altura constituyen ecosistemas estratégicos también por los servicios ambientales que ofrecen directa o indirectamente a más de 100 millones de personas en América del Sur, ya que forman la fuente del sistema hídrico de toda la Región Andina y juegan un papel fundamental en la regulación de agua para uso potable, riego y generación de energía.

Los humedales de las Reservas Ecológicas Antisana y Cayambe Coca en Ecuador. En la Reserva Ecológica Antisana se localizan varias lagunas, pantanos y nacientes de ríos, en una extensión de 22.500 hectáreas aproximadamente. La alta producción de agua de la zona llevó a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Quito, EMAAP-Q, a instalar allí el sistema La Mica-Quito sur.

Actualmente, el 75% del agua para Quito proviene de los sistemas La Mica, Papallacta y Pita. La Mica está dentro de la Reserva Ecológica Antisana y aporta con el 33% de esas tres cuartas partes del agua para Quito. El sistema La Mica se nutre de los humedales de la Reserva Ecológica Antisana; y el sistema Papallacta de los humedales de la Reserva Ecológica Cayambe Coca.

Pero además, al occidente del volcán Antisana existen alrededor de 18 haciendas, barrios o sectores (Inga, El Marco, Tolóntag, San Agustín, Yurac, La Merced, El Chorro, San Alfonso, El Quinto, Chaquiscacocha, Pinantura, La Cocha, El Tablón, Guangoto, El Carmen, Antisanilla, Pushipungo, Antisana) que a través de acequias, canales y tuberías extraen agua de los riachuelos, ríos y vertientes para riego o consumo humano. Si esa población de usuarios se suma el pueblo de Píntag, cuyas fuentes de agua se originan en el páramo y las estribaciones del volcán Sincholagua, podemos afirmar que cerca de 20.000 personas dependen del páramo de Antisana, además de los 200.000 habitantes del sur de Quito que usan el sistema de agua potable La Mica Quito Sur. (Infiltración del agua - ciclo hidrológico. 1999)

## **1. Importancia de los humedales de altura**

Cuando pensamos en humedales nuestra mente normalmente los asocia con una o dos amplias categorías de acuerdo al uso y valoración que les damos: En la primera categoría podemos incluir desde la simple contemplación y relajación hasta la pesca y navegación recreativa. En la segunda está el uso del agua para alimentación, aseo, regadío, producción de agua potable, generación de energía eléctrica y transporte.

Pero los humedales son mucho más que sólo eso: son comunidades acuáticas inmersas en las montañas, pues constituyen el hogar de muchos seres vivos, en muchos casos únicos de ese lugar, son refugios temporales de aves migratorias y son importantes fuentes de alimento para los habitantes locales incluyendo a los seres humanos. Los humedales de altura son parte importante del ciclo hídrico de la tierra porque:

- Reciben el agua de los glaciares y la de las lluvias y neblina.
- La almacenan formando grandes o pequeños reservorios.
- Son las fuentes de evaporación hacia el aire y de infiltración hacia la tierra.
- Mantienen interconexiones entre sí y son parte de un gran sistema mayor que lleva el agua desde las alturas hacia las tierras bajas.

Son parte de la cultura andina debido a que:

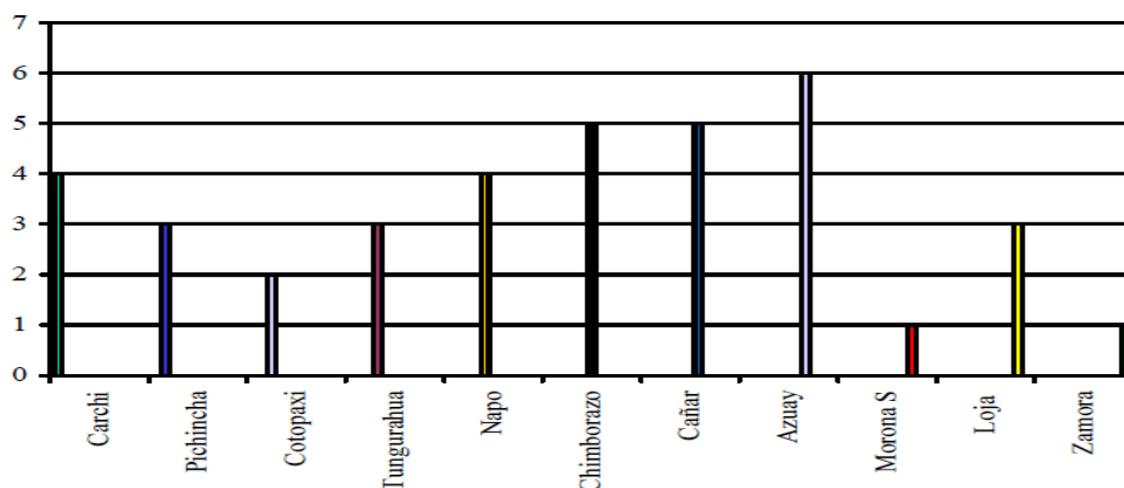
- Son considerados el origen de muchas culturas
- Son sitios mágicos y sagrados
- Son la morada de seres míticos
- Son lugares de rituales religiosos de energización.

## **2. Humedales alto andinos del Ecuador**

En las 13 cuencas hidrográficas que existen en los ecosistemas de alta montaña de Ecuador, nueve de ellas poseen humedales o complejos. Se encuentran 36 complejos de humedales en un rango altitudinal de 2.000 m a 4.800 m. El sistema lagunar “Laguna Grande” es el más pequeño con 115 hectáreas, mientras el sistema lagunar Hidro Paute es el más grande con 506.130 hectáreas (aprovechada para generar energía hidroeléctrica), las dos localizadas en la provincia del Azuay; la mayoría tienen entre

1.000 y 2.000 hectáreas. La mayoría de complejos constituyen formas heredadas paleoglaciares, otros son construcciones volcánicas de tipo estrato-volcán compuesto de proyecciones piroclásticas dominantes con intercalaciones de capas de lava y vertientes y relieves inferiores y superiores de las cuencas interandinas.

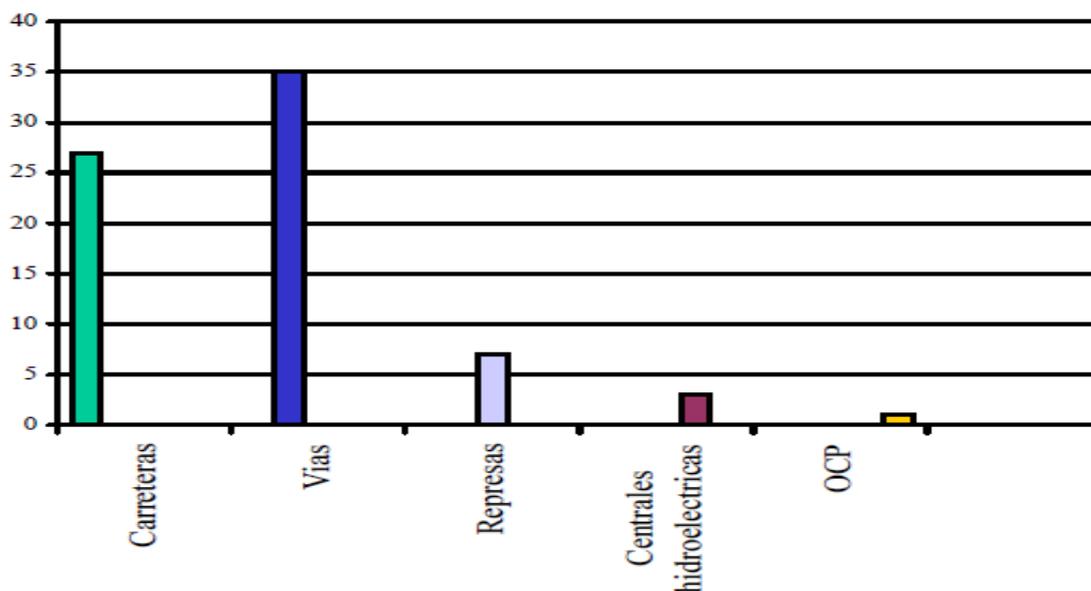
El régimen de carga de los 36 complejos de humedales se da a través del influjo de ríos permanentes. Seis de ellos tienen una descarga permanente y artificial y solamente una artificial. Se localizan en 11 provincias especialmente: Azuay, Cañar, Chimborazo, Napo y Carchi (Figura 2). (HUMEDALES CONVENCIÓN RAMSAR, 2005)



**Gráfico. 2.** Distribución de los complejos de humedales altoandinos en el Ecuador por provincias.

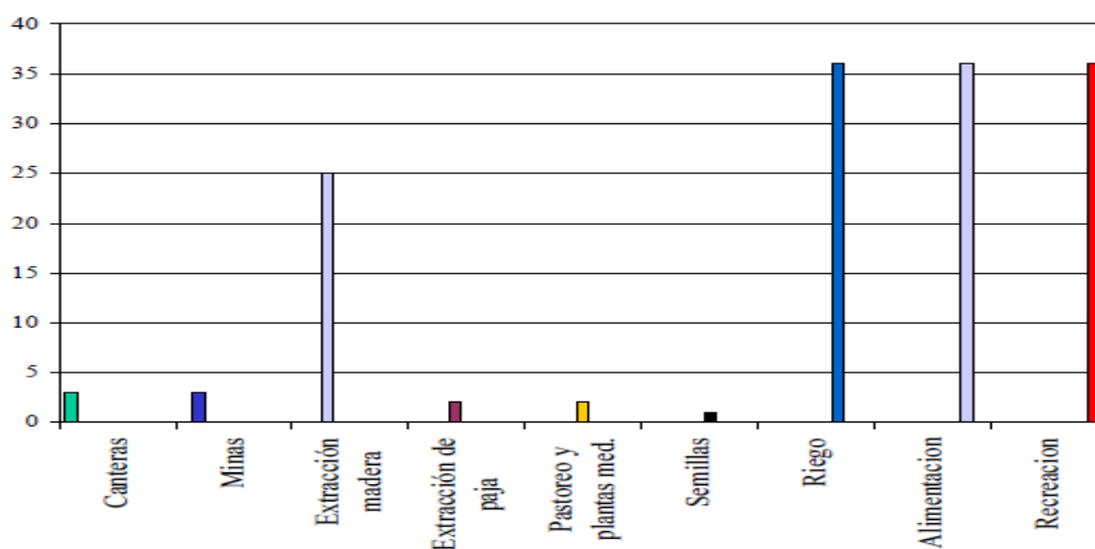
Fuente: EcoCiencia 2003

En 27 de los 36 complejos de humedales (75%) existen carreteras y vías en 35 (97,2%). En siete complejos (19,4%) hay represas, en tres (8,3%) centrales hidroeléctricas, a un complejo afecta la construcción de un oleoducto de crudos pesados, piscinas de recreación y un Centro de Investigación Agrícola (2,77%) (Figura 3). (HUMEDALES CONVENCIÓN RAMSAR, 2005)



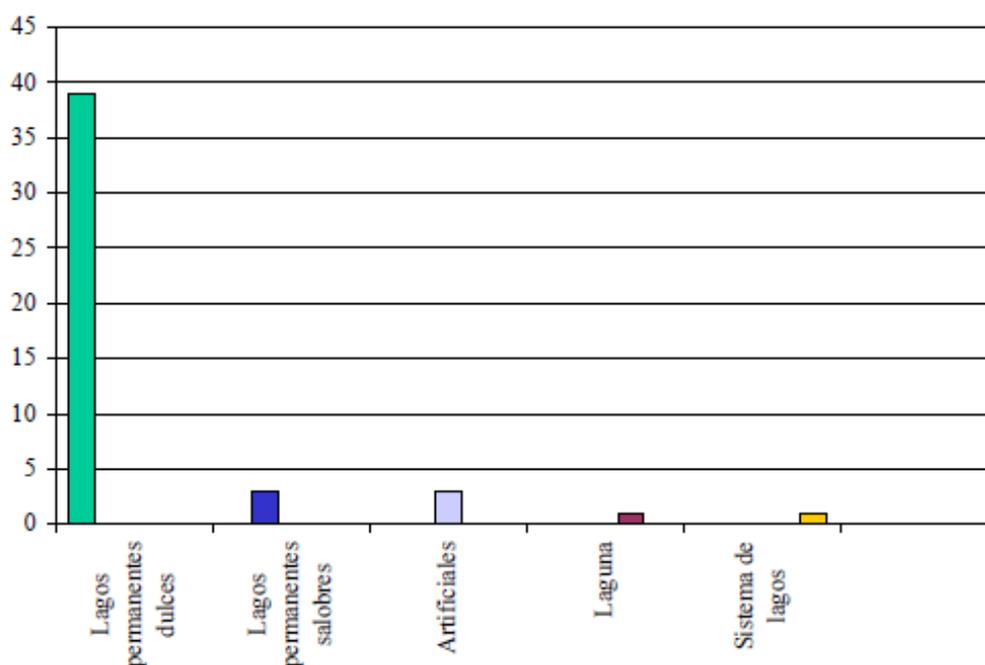
**Gráfico. 3.** Obras de infraestructura presentes en los humedales altoandinos del Ecuador  
Fuente: EcoCiencia 2003

De los 24 complejos, en tres (8,33%) hay canteras, en tres (8,33%) hay minas, en 25 (69,44%) extracción de madera, en dos se extrae la paja (5,55 %), en dos se usa el páramo para pastoreo y extracción de plantas medicinales (5,55%) y en uno de ellos se extraen semillas para confección de collares (2,77%) (Figura 4).



**Gráfico. 4.** Uso de recursos de los humedales altoandinos en el Ecuador  
Fuente: EcoCiencia 2003

De los 24 complejos, 14 (38,8%) son parte de alguna área protegida, ya sea del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, bosques protectores o reservas municipales con políticas definidas y planes de manejo. En todos trabaja alguna entidad del gobierno, fundación o comunidad, principalmente en el área de educación ambiental, manejo de cuencas hídricas, protección de páramos, reforestación, estudios de biodiversidad y promoción turística. Solamente del sistema lagunar Pailacocha no se conoce ninguna acción de conservación. Se posee poco conocimiento sobre la flora. De su fauna se observa que en casi todos los complejos existen animales en peligro de extinción. En estos complejos hay un total de 59 humedales, de los que 39 (66,10%) son lagos permanentes de agua dulce (humedal tipo O), 3 (5,08%) son lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos (humedales tipo Q), 3 (5,08%) son artificiales para almacenamiento de agua (tipo 6), 1 es laguna y otro es un sistema de lagos. Esta clasificación está ajustada al sistema propuesto por la Convención Ramsar, pero no existe una clasificación nacional (Figura 5). (HUMEDALES CONVENCIÓN RAMSAR, 2005)



**Gráfico. 5.** Tipo de humedales altoandinos del Ecuador

Fuente: EcoCiencia 2003

Su principal importancia ecológica radica en que proporcionan refugio y alimento a variedad de especies animales; el ser fuentes de agua al actuar como esponjas (la mayoría se localizan en los páramos). Muchos son parte del área de influencia o están dentro de áreas protegidas que forman parte del Sistema Nacional, bosques protectores o son reservas municipales, y dan lugar a una gran variedad de flora y fauna con alto endemismo, interesante para investigación científica. Muchos humedales son importantes fuentes de agua para las poblaciones locales o han sido utilizados para la construcción de represas en proyectos hidroeléctricos.

Casi en todos los humedales vivieron culturas anteriores a los incas, ricas en conocimientos y tradiciones, algunas aún vigentes. La mayoría son atractivos turísticos y gran parte sirve a las comunidades para agricultura, ganadería y fuente de obtención de agua para consumo y riego y para la provisión de combustible (leña o paja). En algunos se dan actividades comerciales y artesanales. Pocos son aprovechados para educación y generación de energía eléctrica.

Las presiones principales son: ganadería vacuna y lanar; construcción de carreteras y vías; quemas; pastos y cultivos; asentamientos humanos; turismo; basura; pesca deportiva y comercial, cacería furtiva; presencia de ganado equino; represas; desviación de canales de agua; eutrofización; descarga de aguas negras y canteras, cacería de conejos utilizando perros, desechos de procesos de explotación de recursos, construcción del oleoducto de crudos pesados, cambios en el nivel de agua en las represas, desechos de animales arrastrados por aguas de escorrentía en las laderas.( HUMEDALES CONVENCIÓN RAMSAR, 2005)

### **3. Razones para conservar los humedales altoandinos**

- Todos los habitantes de la mayoría de grandes ciudades andinas dependemos de ellos (agua potable, energía eléctrica).
- Son sitios de recreación, descanso y salud.
- Son proveedores de alimento y recursos para las comunidades locales.
- Son parte de nuestra identidad cultural y sitios sagrados de nuestros ancestros.
- Son el hogar de muchas especies de flora y fauna.
- Son importantes en la estabilidad del clima, las aguas y los suelos.

- Son importantes de refugios para aves migratorias.

## **D. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

### **1. Población**

El volumen 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. PLAN DE MANEJO**

El plan de manejo ambiental, entre otros temas, identifica todas las medidas consideradas para mitigar y compensar los impactos ambientales significativos. Para ello, se incluye: i) un programa de mitigación, con los mecanismos y acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos durante la construcción, operación y abandono de los proyectos; y ii) un programa de medidas compensatorias que comprende el diseño de las actividades tendientes a restituir el ambiente.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental, depende de las acciones de mitigación y compensación. Estas en definitiva, son las que hacen viables las acciones humanas desde el punto del medio ambiental.

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana. Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

#### **1. Planes para la conservación y manejo participativo del páramo**

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 (Morales, 1999).

## **2. 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 modificables. 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. LEGISLACIÓN AMBIENTAL**

### **1. Ejes principales de la política**

La Política de Ecosistemas Andinos del Ecuador (PAEA) se sustenta en cuatro ejes principales:

- 1.- Conservación y manejo sustentable de la biodiversidad y agrobiodiversidad
- 2.- Armonización de acción entre públicos y privados
- 3.- Apoyo al sistema nacional descentralizado de la gestión ambiental; y,
- 4.- Fortalecimiento de actores y empoderamiento.

De manera conjunta busca el ordenamiento de los usos de los recursos naturales y el uso sostenible de la biodiversidad dentro de los ecosistemas andinos y sus áreas de influencia. El aspecto novedoso de la PEAE reside en su orientación, ordenamiento, pasando por el enfoque ecosistémicos y por la construcción participativa, luego de la

recopilación de experiencia y conocimientos actuales que disponen los actores que influyen en los ecosistemas.

El contenido de la PEAE se ha focalizado en los ecosistemas y sus actores, sus características, problemática y potencialidades, desembocando finalmente en una propuesta política con sus respectivas estrategias para su implementación. La aplicación de la política compete a todos actores involucrados, pero sobre todo a los gobiernos seccionales, usuarios y comunidades que conjuntamente con la autoridad ambiental y otras autoridades nacionales implementación dicha política en sus respectivas jurisdicciones.

- a) Conservación y manejar de manera sustentable los ecosistemas altoandinos (paramo, humedal, bosque y agroecosistemas) mediante la aplicación de normas y estrategias vigentes y el impulso a las alternativas productivas que conduzcan a la reducción de presiones y generación de ingresos por los beneficios que prestan la biodiversidad (conservación y manejo sustentable).
- b) Facilitar entre los diferentes actores públicos y privados la armonización de acciones de investigación, generación de conocimientos, aplicación de nuevas tecnologías y recuperación de las practicas ancestrales que apunten a la reducción de la pobreza y reducción el deterioro ambiental y fortalezcan el desarrollo sustentable de los ecosistemas (armonización de acciones entre actores)
- c) Apoyar las acciones técnicas y financiera que conduzcan al fortalecimiento institucional, de las asociaciones, gobiernos locales y entidades privadas con el objeto de facilitar la fluidez en la aplicación de las normas, reglamentos y políticas del estado y superar la sobreposición de funciones (apoyo a la descentralización de la gestión ambiental)
- d) Potenciar el apoyo y la participación de las poblaciones rurales, pueblos, nacionalidades indígenas y afroecuatorianos en igualdad de oportunidad y derechos para mujeres y hombres en los procesos de toma de decisiones, locales, regionales y nacionales que contribuyan a la mejor gestión de los recursos naturales (fortalecimiento de actores y empoderamiento).

## **2. Políticas para los humedales alto-andinos**

### **1. Políticas 1**

“ El Estado reconoce la importancia de los humedales alto-andino por los bienes y servicios ambientales que provee a las poblaciones rurales y de las ciudades, además por las características de valor intrínseco, por las condiciones de fragilidad y por ser un importante componente para la economía local, regional y nacional; en este sentido promueve iniciativas locales, regionales y nacionales que favorezca la conservación del humedal y el uso sostenible del agua, generando para lo cual alternativas sustentables fuera del humedal que garanticen beneficios en el largo plazo a la poblaciones locales que dependen de éstos”

#### **Estrategias específicas**

- Impulsar entre usuarios de los humedales alto-andinos la elaboración e implementación de instrumentos estratégicos que articulen las acciones propuestas en la Estrategias Regional de Conservación y Uso de Humedales Altoandino.
- Asegurar la conservación de los humedales, para manejar o aprovechar sustentablemente los servicios ambientales que estos ofrecen (ej. agua, sumideros de carbono)
- Impulsar con los actores involucrados la elaboración e implementación de planes de ordenamiento territorial y de zonificación para determinar las potencialidades de las áreas donde se ubican los humedales.
- Crear el marco legal y normativo correspondiente para los humedales alto-andino tomando en consideración los aspectos de fragilidad del ecosistema, por lo que se requiere de un manejo especial de parte de los actores involucrados.
- Integrar acciones de conservación y uso sostenible de la biodiversidad de los humedales en los planes estratégicos de desarrollo provincial o cantonal.
- Normar los procesos productivos en los humedales y zonas de influencia que estimulen la generación de alternativas productivas que incluyan el componente de cadenas de mercado con fines de garantizar una producción de calidad.
- Promover un manejo descentralizado de los recursos de los humedales con un papel protagónico de las comunidades locales, juntas parroquiales, gobiernos locales

mediante la elaboración de un plan de manejo y la conformación de guardaparques comunitaria.

## **2. Política 2**

“El Estado dentro del proceso de descentralización impulsa la creación e implementación de unidades de coordinación en gobiernos locales que dentro de su jurisdicción dispongan de humedales alto-andino con la finalidad de desarrollar un sistema de gestión integral de humedales que contribuya al suministro de bienes y servicios ambientales y la conservación de la biodiversidad asociada”

### **a. Estrategias específicas**

- Las unidades de coordinación de los gobiernos seccionales deben ser equipadas y financiadas.
- Someter a revisión pública las ordenanzas que al respecto puedan emitir los gobiernos locales que dispongan de humedales, en concordancia con las leyes y normativas establecidas.
- Fomentar a que las organizaciones locales e instituciones seccionales asuman con responsabilidad eficiencia y eficacia el manejo adecuado de los humedales. Este proceso deberá ser coordinados por la Dirección Nacionales de Biodiversidad del MAE.
- Los gobiernos locales en coordinación con el MAE y secretaria Nacional del Agua a través del Foro de recursos hídricos y otros espacios de debate, generaran ordenanza participativas que motiven el control y monitoreo de los Humedales

## **G. OBJETOS FOCALES DE CONSERVACIÓN**

Los objetos de conservación son un número limitado de especies, comunidades naturales o sistemas ecológicos que representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado o de un área protegida y que por lo tanto pueden ser utilizados en la medición de la efectividad de las medidas de conservación. Estos objetos de conservación sirven como un filtro grueso o “sombriilla” que una vez identificados y conservados, aseguran la persistencia del resto de los componentes del ecosistema en el espacio y el tiempo. Los objetos seleccionados se seguirán reevaluando y revisando a medida que se conozca más sobre los patrones y procesos ecológicos en el sitio.

Además, los objetos de conservación focales pueden cambiar con el paso del tiempo a medida que las estrategias se ponen en acción y las amenazas se eliminan, o si la situación de conservación cambia significativamente TNC (The Nature Conservancy 2005)

## **H. PLAN**

Es un documento de trabajo que formula y presenta un orden de prioridades, los objetivos, describe y analiza las limitaciones financieras, técnicas y biológicas para el manejo, ofrece las pautas más simples posibles sobre cómo lograr los objetivos y describe como se mediarán sus logros.

Rodríguez, 2004. Conceptualiza el Plan como la gestión materializada en un documento, con el cual se proponen acciones concretas que buscan conducir el futuro hacia propósitos predeterminados.

El contenido básico de un Plan es: Justificación del Plan, Visión del Plan, Diagnóstico, Prospectiva, Objetivos, Estrategias, Políticas, Programas y Proyectos del Plan. En un plan siempre es necesario definir y priorizar los objetivos, también debe incluir algunas metas que reflejan la capacidad productiva del ecosistema, junto con pautas que indiquen cómo alcanzar estas metas (Vetrале, 2000)

Un plan es un documento que describe cómo se va a implementar un proyecto, listando a todos los ejecutantes, sus responsabilidades y cometidos, y todas las tareas necesarias ordenadas por las fechas de su ejecución. (Vetrале, 2000)

El plan es una herramienta metodológica, de planeación estratégica, de articulación de los procesos, que permite construir una propuesta de intervención educativa. (Vetrале, 2000)

El plan, como otras herramientas de planificación, busca que se identifiquen y se asuman los problemas educativos de la institución; permite tomar decisiones, establecer metas, objetivos y estrategias que se asuman como comunes de un determinado grupo; desarrollar y mejorar los programas, proyectos y actividades además de promover la evaluación permanente. (Vetrале, 2000)

## **1. Programas**

Es la integración de una constelación de proyectos. La planificación de los Programas se lleva en forma bastante similar a lo que es un Método Científico, teniendo como punto de partida el establecimiento de una Problemática determinada que éste tenderá a solucionar, lo que es justamente el inicio de toda planificación y contando con distintos métodos de trabajo. (Vetrале, 2000)

Es una serie de tareas recurrentes y relacionadas, que por lo general, están dirigidas a la consecución de un resultado importante y que requieren más de un periodo para ser logrado. (Vetrале, 2000)

## **2. Proyectos**

Es el conjunto de actividades interrelacionadas a ser llevadas a cabo bajo una gerencia unificada, para lograr un objetivo específico, en un plazo determinado mediante la utilización de recursos (Gordillo, C. 2012).

Es una serie de tareas relacionadas que por lo general están dirigidas a la consecución de un resultado importante y que requieren un periodo significativo de tiempo para realizarse. Villafuerte, 2006).

Un proyecto es una alternativa para concretar la utopía, que parte del reconocimiento de la realidad para construir nuevas realidades, encontrando en la realidad concreta, concreta, compleja y contradictoria con múltiples problemas que se convierten en oportunidades o puntos de partida para nuestra intervención, transformándose en desafíos. Lo que motiva el paso de un problema a un desafío se encuentra en la subjetividad de los individuos y de los colectivos. Villafuerte, 2006).

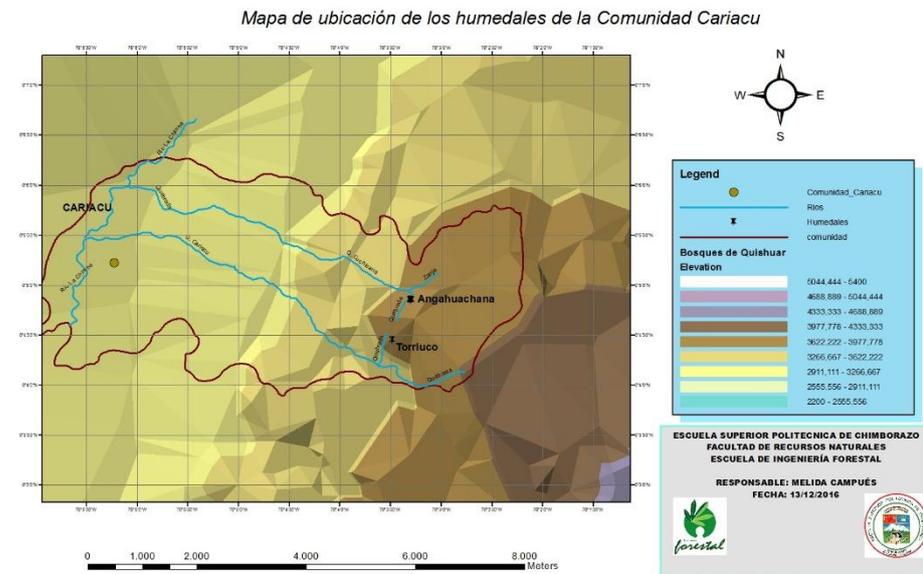
## VI. MATERIALES Y MÉTODOS

### A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

#### 1. Localización

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad de Cariacu, parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, provincia Pichincha.

#### 2. Ubicación geográfica



**Gráfico. 6.** Mapa de la Comunidad y sus páramos de Cariacu

**Fuente:** Mélida Campués

**Angahuachana:** X 0827871; Y 0008946; Altitud 3528 msnm

**Torriuco:** X 0827513; Y 0008204; Altitud 3548 msnm

### **3. Límites**

El área de estudio se ubica al norte con la comunidad La Chimba, al sur con la comunidad de Paquiestancia, al este con el nevado Cayambe y al oeste con la comunidad Santa Rosa de Ayora.

### **4. Características climáticas**

**Temperatura:** Promedio 10 ° C

**Precipitación:** 800 mm/año promedio

### **5. Clasificación ecológica**

Según el Ministerio del Ambiente (MAE) 2012, el cantón Cayambe y el sector de la comunidad de Cariacu pertenece al bosque seco montano bajo, esta zona de vida forma llanuras y barrancos secos a una altura que es de los 2000 msnm hasta los 3000msnm.

### **6. Características del suelo**

Las características del suelo es arcilloso-arenoso en las partes bajas y arcillosos en las laderas son tierras muy fértiles. Generalmente son de reacción ligeramente ácida en los bajos y terrenos poco drenados; la tierras de los planos más altos y de pendiente son de reacción neutral y aun ligeramente alcalina.

## **B. MATERIALES**

### **1. Equipos**

GPS, Cámara digital, Computadora, Impresora,

### **2. Materiales de campo**

Vehículo, botas, libreta de apuntes, etiqueta, lápiz, balde, botella de tesalia, taza.

## C. METODOLOGÍA

### 1. Realizar un diagnóstico socioeconómico e identificación de los objetos focales de manejo en la comunidad.

Para la realización del presente objetivo de investigación, se ejecutó los siguientes pasos:

#### a. Diagnóstico socio-económico

Para la realización de la investigación se contó con la colaboración de los directivos de la comunidad, y posterior con los habitantes de la misma, sobre los ámbitos: físico económico-productivo, ecológico-territorial y político-administrativo.

Se desarrollaron talleres en sus oficinas, con la presencia de los jefes de familia, se ejecutó trabajos grupales y encuestas, obteniendo información valiosa para el presente trabajo.

Además se realizaron giras de observación a proyectos de riego por aspersión en el sector de Romerillo, cambio de infraestructura de agua potable, validación de atractivos turísticos conjuntamente con los directivos de la comunidad y los técnicos encargados.

#### b. Registro de información

Con el fin de adquirir información de la comunidad se realizó encuestas que nos permitieron conocer la situación social, económica y ambiental de la misma, donde, se analizó la actividad productiva y el desarrollo actual del mismo, para ello se formó el número de personas que servirían de referencia para realizar las encuestas. Se aplicó la fórmula de “CANAVOS”

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

$$n = \frac{(370)(0,5)(0,5)}{(370 - 1) \left( \frac{0,1}{2} \right)^2 + (0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{92,5}{1,1725}$$

$$n = 79$$

Dónde:

$n$  = tamaño de la muestra a ser encuestada

$N$  = Número total de habitantes

$E$  = Margen de error (0.1), (constante).

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

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

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

### **c. Validación del inventario de flora y fauna de la comunidad**

#### **1) Flora**

En el sector denominado Muroloma se trazaron 10 parcelas en sitios representativos al azar, los cuales 7 se encontraban en el bosque, las dimensiones de las parcelas fueron de 30 m de largo x 2 m de ancho respectivamente medidos con la cinta métrica, se procede a contar las plantas existentes en el tramo trazado.

Para ello se utilizó lo que es una cuerda, estacas y GPS, siguiendo la perpendicular cada 60 m se realizó las parcelas respectivas.

Para la medición de los árboles se tomó en cuenta DAP, y se lo realiza con cinta métrica.

Las especies recolectadas e las identifico con la ayuda de los habitantes de la comunidad.

## 2) Fauna

Para identificar este componente se lo realizó mediante información secundaria, donde ya existe el inventario dentro de la comunidad de Cariacu. El mismo que es de forma general tanto animales salvajes como domésticos.

Para este inventario no se utiliza el índice que diversidad Simpson y Shannon.

### d. Índice de diversidad de flora.

Para establecer el grado de importancia y diversidad tanto páramo como bosque, se utilizó los índices de Simpson y Shannon.

#### 1) Índice Simpson

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

I = Índice

D = Diversidad

$\sum$  = Sumatoria

#### 2) Índice de Shannon

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

I = Índice

D = Diversidad

$\sum$  = Sumatoria

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

$n_i$  = # de individuos de una especie.

N = # total de individuos.

Log e = logaritmo natural

#### e. **Determinación de la velocidad de la corriente**

Para determinar la velocidad del caudal de las vertientes, conjuntamente con los técnicos de SENAGUAS y los dirigentes de la comunidad se recolecto los respectivos datos para calcular mediante el método del flotador.

El método del flotador consiste en determinar varios parámetros como: velocidad de la corriente (distancia que recorre el agua en un tiempo determinado) y plano seccional (ancho x profundidad), buscando la parte más perpendicular las vertientes.

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

**Plano Seccional del humedal (m<sup>2</sup>)** = ancho del humedal (m) x profundidad (m)

**Determinación Caudal (m<sup>3</sup>/s)** = velocidad de la corriente (m/s) x plano seccional (m<sup>2</sup>)

#### 1) **Análisis de agua**

Para la verificación de la calidad de agua en los dos humedales se realizó la toma de tres muestras para análisis completo, es decir físico, químico y microbiológico. En este proceso de recolección de muestras se contó con la colaboración del encargado JAAPAC (Junta Administradora de Agua Potable y alcantarillado Cariacu)

Los respectivos análisis se los realizo en el laboratorio de agua y suelo de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cayambe.

#### f. **Inventario de sitios turísticos.**

Con los dirigentes realizamos el recorrido de los sitios turístico de la comunidad, con el GPS se marcó los puntos donde se encuentran dichos sitios.

### g. Objetos focales de conservación

A través de las salidas de campo y la colaboración de los dirigentes de la comunidad se pudo determinar los objetos focales. Para ello se aplicó la metodología de The Nature Conservancy, donde aplica el esquema de la 5s.

Para obtener información primaria, se aplicó sistemas de información cartográfica y para la selección de los objetos focales de conservación, se realizó charlas con la directiva de la comunidad.

#### 1) Viabilidad de los objetos focales.

Se estableció indicadores para cada uno de objeto focal en función al tamaño, condición y contexto paisajístico.

**Cuadro. 2.** Calificación de los indicadores de viabilidad.

Calificación	Puntaje	Descripción
Muy bueno	4,0	Se encuentra en un estado ecológicamente deseable. Es probable que se requiera poca intervención humana.
Bueno	3,5	Se encuentra dentro de un rango de variación aceptable. Podemos requerir alguna intervención humana para su mantenimiento.
Regular	2,5	Se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requerimos de la intervención humana para su mantenimiento.
Pobre	1,0	Si permitimos que el indicador se mantenga en esta categoría, la restauración o prevención, a largo plazo del objeto de conservación será imposible (complicada, costosa)

		y con poca certeza de poder revertir el proceso de alteración)
--	--	--

**Fuente:** The Nature Conservancy

## 2) Presión de los objetos focales

Una vez identificados las presiones se procedió a verificar la severidad y el alcance de la presión.

Severidad es el grado de daño (la intensidad) y el alcance es la extensión geográfica.

### **Cuadro. 3.** Calificación determinar de la severidad

<b>Calificación</b>	<b>Descripción</b>
Muy alta	Es probable que la presión elimine una porción del OFM.
Alta	Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del OFM.
Media	Es probable que la presión deteriore moderadamente una porción del OFM.
Baja	Es probable que la presión deteriore ligeramente una porción del OFM.

**Fuente:** The Nature Conservancy

**Cuadro. 4.** Calificación determinar el alcance.

<b>Calificación</b>	<b>Descripción</b>
Muy alta	Es probable que la presión esté ampliamente distribuida y afecte todas las localizaciones del OFM.
Alta	Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones.
Media	Es probable que la presión tenga un alcance local y afecte algunas localizaciones.
Baja	Es probable que la presión tenga alcance limitado y afecte pocas localizaciones del OFM.

**Fuente:** The Nature Conservancy

### 3) Fuentes de presión de los objetos focales

Se tomó en cuenta que una fuente de presión puede contribuir a más de un OF, se evaluó dos parámetros: contribución e irreversibilidad.

**Cuadro. 5.** Calificación para la contribución.

<b>Calificación</b>	<b>Descripción</b>
Muy alto	La fuente es un contribuyente muy grande a la presión particular
Alto	La fuente es un contribuyente grande a la presión particular.

Medio	La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular.
Bajo	La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular.

**Fuente:** The Nature Conservancy

**Cuadro. 6.** Calificación para la contribución.

<b>Calificación</b>	<b>Descripción</b>
Muy alto	Cuando los impactos son permanentes, las dificultades o los costos para revertir son demasiado altos.
Alto	Cuando la reversión se encuentra en lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo.
Medio	Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderados.
Bajo	Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión.

#### **4) Estrategias**

Por cada amenaza crítica, se estableció una lista de estrategias viables para contrarrestar las mismas, por cada presión persistente se estableció una lista de estrategias viables de restauración. La estrategia propuesta fue evaluada posteriormente.

#### **2. Elaborar un plan de conservación de los humedales de Angahuachana y Torriuco con fines de protección como fuente de agua.**

El plan de conservación de humedales se realizó mediante la metodología propuesta por The Nature Conservancy, para posteriormente formular los programas y proyectos que nos ayuden a contrarrestar el impacto provocado por los mismos.

##### **a. Programa y Proyectos**

Los programas se establecieron en base al siguiente esquema: objetivos, justificación, proyectos.

Para los proyectos se determinaron: objetivos, actividades y metas, los mismo que ayudarán a la comunidad de Cariacu a tener mejor conservado sus humedales.

## **VII. RESULTADOS**

### **A. DIAGNOSTICO SOCIOECONÓMICO E IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETOS FOCALES DE MANEJO EN LA COMUNIDAD.**

Para la realización del diagnóstico situacional, la comunidad de Cariacu cuenta con 370 familias agrupando en 79 familias.

#### **1. Diagnóstico físico**

##### **a. Localización**

La comunidad de Cariacu está ubicada en la parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, provincia de Pichincha. La comunidad se encuentra en la zona 17 norte, las coordenadas UTM WGS 84 es la siguiente:

##### **Angahuachana**

X. 0827871

Y: 0008946

Altitud: 3528 msnm

##### **Torriuco**

X: 0827513

Y: 0008204

Altitud: 3548 msnm

##### **b. Limites**

La comunidad de Cariacu limita al norte con la comunidad de la Chimba; al sur con la comunidad de Paquiestancia; al este con el Parque Nacional Cayambe-Coca y al oeste, con la comunidad de Santa Ana.

### c. Vías de accesos

La comunidad de Cariacu se encuentra a 83 km de la ciudad de Quito, y a 7 Km de la ciudad de Cayambe. Para llegar a la comunidad se puede tomar el bus de la Cooperativa de transportes 24 de junio que pasa por la comunidad con una frecuencia de cada 30 minutos.

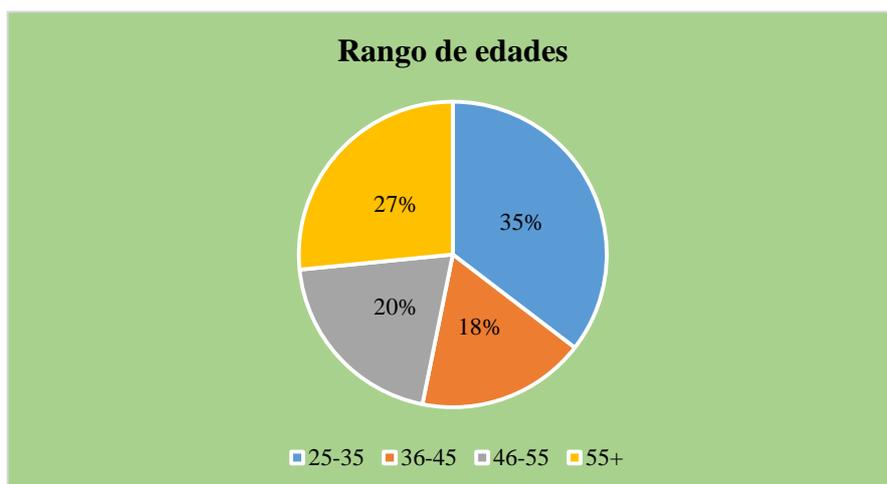
## 2. Diagnóstico social

### a. Población de la comunidad de Cariacu

**Cuadro. 7.** Población de la Comunidad.

<b>Edades</b>	<b># de Familias</b>	<b>%</b>
25-35	28	35
36-45	14	18
46-55	16	20
+55	21	27
Total	79	100

**Fuente:** Mérida Campués



**Gráfico. 7.** Población de la Comunidad de Cariacu

Según el cuadro y gráfico #7 en la población de la comunidad de Cariacu el 35% de los habitantes están en una edad menor a 35 años y el 27% corresponden a los adultos mayores (50 años) correspondientes a jefes de familia. El alto porcentaje de jóvenes se debe a que se casan a temprana edad, es decir, que es una comunidad equilibrada ya que el rango de porcentaje entre jóvenes y adulto tiene porcentajes casi similares, lo cual permite que tener una producción buena.

**b. Nivel de educación en la comunidad.**

**Cuadro. 8.** Nivel de educación

Nivel de educación	# de individuos	%
Primario	62	79
Secundario	12	15
Superior	5	6

Total	79	100
-------	----	-----

**Fuente:** Mérida Campués



**Gráfico. 8.** Nivel de instrucción

Como demuestra que el cuadro y gráfico #8 de toda la población el 79% tiene una educación primaria por lo que niños y jóvenes asisten a centros de nivel primario y secundario ya que existe hasta el décimo año en la comunidad, la institución se llama "Luis Napoleón Dillon", también emigran a instituciones del Cantón, el 15% a la secundaria, asisten al centro educativo (Instituto Nelson Torres, Unidad educativa técnico Cayambe, Natalia Jarrin y unidad educativa Salesiano), y a la educación superior solo el 6%. El bajo porcentaje de educación superior, se atribuye a la distancia que se encuentran las universidades (Quito e Ibarra) esto involucran gastos económicos que muchas de las familias no están en disposición de asumir por la falta de recursos o debido a que el ingreso que las universidades son más complejas, al momento de realizar las pruebas del CENESYT, aproban carreras que no están de acuerdo en seguir y se retiran.

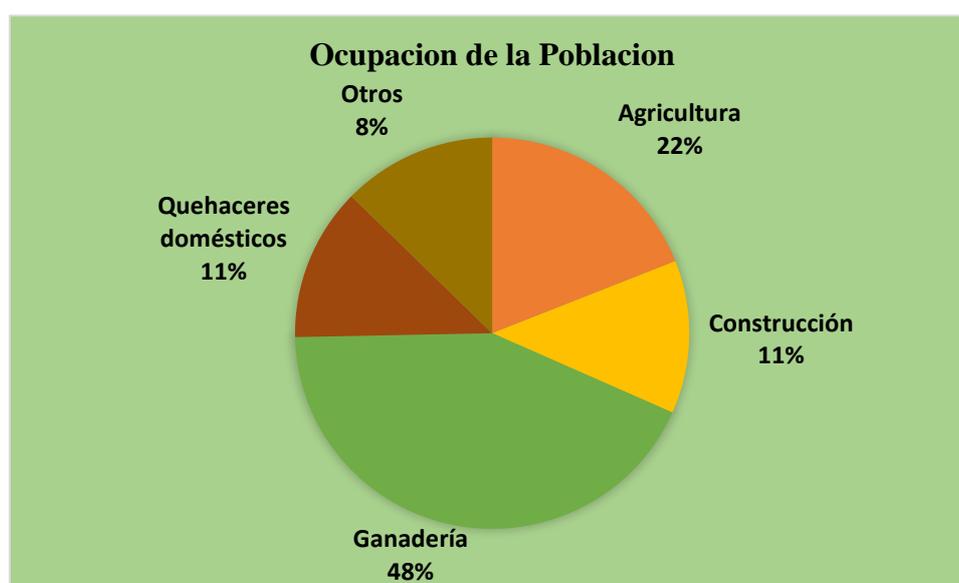
También cuentan con un centro infantil del MIES (Ministerio de Bienestar Social), que acogen a niños de 1 mes de nacidos hasta el inicial.

### c. Ocupación de la población

**Cuadro. 9.** Ocupación de habitantes de la Comunidad

Ocupación	# Familias	%
Agricultura	17	22
Construcción	9	11
Ganadería	38	48
Quehaceres domésticos	9	11
Otros	6	8
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>100</b>

Fuente: Mérida Campués



**Gráfico. 9.** Ocupación de habitantes de la Comunidad

Considerando que el cuadro y grafico #9 el 22% de la comunidad se dedica a la agricultura, una cierta parte de las familias se dedica a actividades agrícolas ya sean en parcelas o huerto familiar con ello en la época de sequias no tienen muchas pérdidas, en cambio sí es en mayor proporción se ven afectados por heladas o sequias, el 48% de las familias se dedica a la ganadería ya que es su mayor sustento económico, los habitantes cuentan con sus propios terrenos y tienen centros de acopio donde recolectan su producto, de esa manera son productores primarios. Ya que también reciben capacitaciones sobre el manejo adecuado de sus animales, higiene en el ordeño, manipulación y traslados del producto en excelentes condiciones al centro de acopio del lugar.

Mientras 11% se dedican a la construcción, con el 11 % Quehaceres domésticos es la población que migra a las diferentes ciudades del país.

#### **d. Agua para el consumo**

**Cuadro. 10.** Agua para el Consumo en la Población.

<b>Tipo de agua</b>	<b># Familias</b>	<b>%</b>
Potable	79	100
Entubada	0	0
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Mérida Campués



**Gráfico. 10.** Agua para el consumo en la población

Según el cuadro y gráfico #10 el 100% de las familias de la comunidad posee agua potable, recurso que proviene de los humedales que se encuentra en el páramo y son depositadas en tanques de agua que existen en la comunidad que luego se trasladan a cada hogar de los habitantes.

Cuentan con la Junta Administrado de Agua potable y Alcantarillado Cariacu (JAAPAC), el cual es encargado preservar por el buen servicio del agua y limpieza. Los usuarios deben cancelar sus tarifas, el segundo sábado de cada mes, la medición se lo hace través de los medidores que tiene instalados cada usuario.

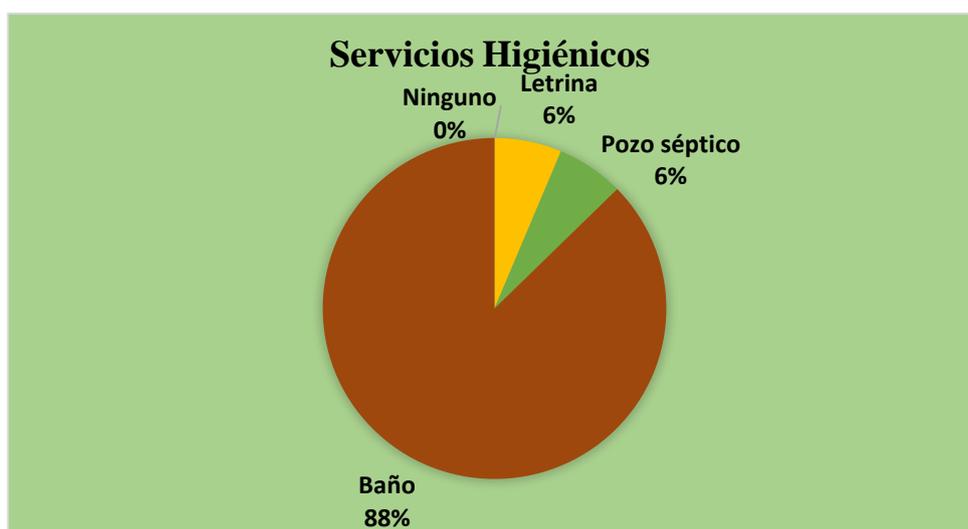
#### e. Servicios higiénicos

**Cuadro. 11.** Tipo de servicio higiénico en la comunidad

Servicio Higiénico	# de Familias	%
Letrina	5	6

Pozo séptico	5	6
Baño	69	88
Ninguno	0	0
Total	<b>79</b>	<b>100</b>

Fuente: Mérida Campués



**Gráfico. 11.** Tipo de servicio higiénico en la comunidad.

En cuadro y gráfico # 11 hace referencia a que en la zona de estudio, el 6% de las familias poseen pozo séptico o letrina son las personas que están más alejadas al centro poblado y el 88% de la comunidad cuentan con el servicio de alcantarillado y agua.

## f. Servicios Básicos.

### 1) Alcantarillado

La red de alcantarillado se encuentra en los cuatro barrios que conforman la comunidad, pero la red solo está presente en el centro poblado en las zonas dispersas utilizan pozos sépticos.

### 2) Servicio eléctrico

El servicio eléctrico en la comunidad, está a cargo de EmelNorte, el cual recibe mediante el sistema interconectado, actualmente cuentan con el servicio de alumbrado público en los lugares más poblado, en los lugares alejados no se cuenta con este servicio.

### 3) Teléfono

Alrededor del 40% de los pobladores posee con telefonía fija, también existe la cobertura de telefonía móvil en las operadoras de claro, movistar y de CNT.

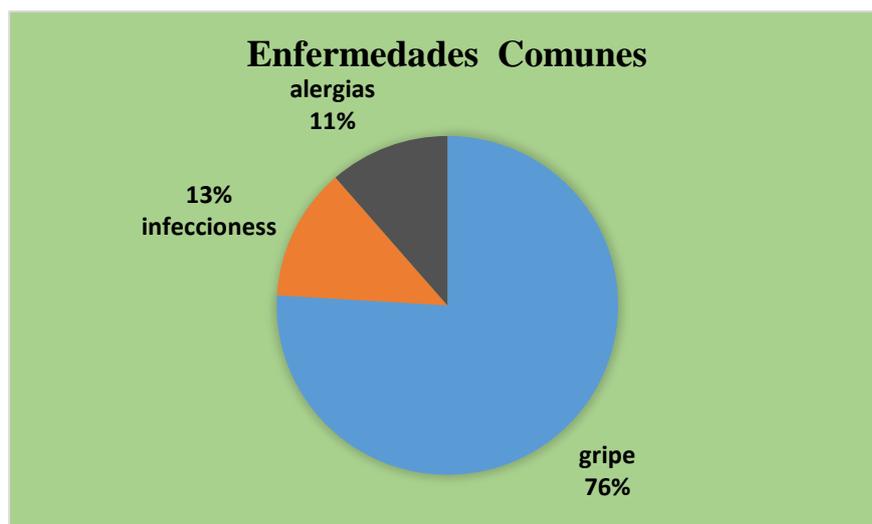
## g. Enfermedades Comunes.

**Cuadro. 12.** Enfermedades comunes en la comunidad.

<b>Enfermedades</b>	<b># de Familias</b>	<b>%</b>
Gripe	60	76
Infecciones intesto mácales	10	13

Alergias	9	11
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>100</b>

Fuente: Mérida Campués



**Gráfico. 12.** Enfermedades comunes en la comunidad

El cuadro y gráfico # 12 nos indica que el 76% de la población sufre enfermedades de gripe, el 13% son infecciones gastrointestinales, el 11% alergias.

La comunidad, no cuenta con un sub centro de salud, por lo que tienen que asistir a la parroquia San José de Ayora donde existe un sub-centro o al cantón Cayambe, los mismos que tienen instalaciones adecuadas.

### 3. Diagnostico ecológico-ambiental

#### a. Condiciones climáticas

Precipitaciones de 100° - 1500mm, con un clima frío que tiene temperaturas que varían entre 8-12 °C con extremos entre los 5°C en la noche y 20°C en el día, el mes caluroso se presenta de Junio- Agosto y el mes más frío Abril.

## **b. Clasificación ecológica**

Según el Ministerio del Ambiente (MAE) 2012 el cantón Cayambe y el sector de la comunidad de Cariacu.

Páramo de pajonal, páramo pantanoso, bosque siempreverde montano alto, bosque de neblina montano, bosque siempreverde montano bajo, bosque siempreverde piemontano y matorral húmedo montano alto.

## **c. Uso actual y potencial del suelo**

Según la clasificación del “Soil Conservation Service 1973, los suelos de la comunidad se ubica en el orden de los andosoles; según la categorización taxonómica de los suelos se ubican en los Dystrandeps, son suelos andinos, derivados de la ceniza volcánica. Es decir suelos jóvenes, con horizonte poco diferenciados con una gran riqueza en materia orgánica, de color negro. Poseen una elevada tasa de retención de agua y una gran permanente, lo que permite un buen desarrollo de las raíces y una notable resistencia a la erosión. Esta es una característica muy especial pues es fundamental para el rol del ecosistema paramétrico como regulador hídrico.

En las áreas accesibles para el uso ganadero los suelos terminan perdiendo su porosidad como consecuencia de piteo de los animales, disminuyendo su capacidad de retención de agua y degradando como consecuencia de la exposición a las gotas de lluvias principalmente en la parte baja de las subcuencas, llevándose el suelo fértil.

## **4. Inventario general de flora de la comunidad**

Se desarrolló el inventario de flora tomando en cuenta toda la cobertura vegetal existente, en un área 36 ha con parcelas 30 m x 2m establecidas en sitios al azar.

**Cuadro. 13.** Especies de la zona de paramo y humedal

	<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b># individuos</b>
Herbáceas	Paja	<i>Stipa ichu</i>	Poaceae	40
	Helechos	<i>Dichondra sericea</i>	Blechnaceae	14
	orejas de raton	<i>Dichondra sericea</i>	Convolvuláceas	35
	Orejuela	<i>Lachemilla orbiculata</i>	Rosaceae	22
	cacho de venado	<i>Halenia weddelliana</i>	Gentianaceae	24
	Musgo	<i>Bryophyta</i>		20
	Zorroquigua	<i>Bidens humilis</i>	Asteraceae	15
	Arquitecto	<i>Xenophyllum humile</i>	Asteraceae	10
	Maravilla	<i>Calendula officinalis</i>	Asteráceas	40
	<b>Subtotal</b>			220
Semiarbustivas	Mora	<i>Rubus fruticosus</i>	Rosaceae	82
	Mortiño	<i>Vaccinium mortinia benth</i>	Ericaceae	125
	Zarcilejo	<i>Brachyotum ledifolium</i>	Melastomataceae	25
	Escobilla	<i>Artemisia campestris</i>	Asteraceae	21
	Chuquiragua	<i>Chuquiragua jussiemi</i>	Asteraceae	15
	<b>Subtotal</b>			268
	Arbustivas	Romerillo	<i>Hypericum laricifolium</i>	Hypericaceae
Shanshi		<i>Coriaria ruscifolia</i>	Coriariaceae	20
<b>Subtotal</b>				47
	<b>Total</b>			<b>535</b>

Fuente: Melida Campués

El número total de individuos registrados en las parcelas es de 535, pertenecientes a 10 familias, con el mayor número de especies cuenta familia de las asteráceas que corresponden con 101 individuos, la familia de las Rosaceae con 104 individuos y Ericaceae con 125 individuos, habitualmente estas especies se encuentra en zonas provistas de agua y con influencia del sol.

**a. Índice de diversidad de especies de flora.**

**Cuadro. 14.** Índice de diversidad de Simpson y Shannon

Nombre Científico	Familia	individuos	Pi	Pi <sup>2</sup>	Log e Pi	Pi (Log e Pi)
<i>Stipa ichu</i>	poaceae	20	0,054348	0,002954	- 2,912351	-0,158280
<i>dichondra sericea</i>	Blechnaceae	14	0,038043	0,001447	- 3,269026	-0,124365
<i>Dichondra sericea</i>	Convolvuláceas	35	0,095109	0,009046	- 2,352735	-0,223766
<i>Lachemilla orbiculata</i>	Rosaceae	22	0,059783	0,003574	- 2,817040	-0,168410
<i>Halenia weddelliana</i>	Gentianaceae	24	0,065217	0,004253	- 2,730029	-0,178045
<i>Bryophyta</i>		20	0,054348	0,002954	- 2,912351	-0,158280
<i>Bidens humilis</i>	Asteraceae	15	0,040761	0,001661	- 3,200033	-0,130436
<i>Xenophyllum humile</i>	Asteraceae	10	0,027174	0,000738	- 3,605498	-0,097975
<i>Calendula officinalis</i>	Asteráceas	30	0,081522	0,006646	- 2,506886	-0,204366
		190				
<i>Rubus fruticosus</i>	Rosaceae	40	0,108696	0,011815	- 2,219203	-0,241218
<i>Vaccinium mortinia benth</i>	Ericaceae	30	0,081522	0,006646	- 2,506886	-0,204366

<i>brachyotum ledifolium</i>	melastomatacea e	25	0,06793 5	0,004615	- 2,689207	-0,182691
<i>Artemisia campestris</i>	asteraceae	21	0,05706 5	0,003256	- 2,863561	-0,163410
<i>Chuquiragua jussiemii</i>	Asteraceae	15	0,04076 1	0,001661	- 3,200033	-0,130436
		131				
<i>Hypericum laricifolium</i>	Hypericaceae	27	0,07337 0	0,005383	- 2,612246	-0,191659
<i>Coriaria ruscifolia</i>	Coriariaceae	20	0,05434 8	0,002954	- 2,912351	-0,158280
Subtotal		47				
Total		368		0,06794 2		-2,585546

Fuente: Melida Campués

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

$$I.D. = 1 - 0,067942$$

$$I.D = 0,932058$$

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

$$I.D. = - [-2, 585546]$$

$$I.D. = 2,585546$$

El Índice de Diversidad de Simpson en los páramos es de 0.93, 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 2,585, la vegetación es muy diversa según Smith.

**b. Inventario forestal de bosques nativos de la comunidad**

**Cuadro. 15.** Especies forestales

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b># individuos</b>
Colcas	<i>Miconia spp</i>	Melastomataceae	10
Pumamaqui	<i>Orepanax ecuadorensis</i>	Araliaceae	15
Molle	<i>Schinus mille</i>	Anacardaceae	18
Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	Myricaea	10
Higuerón	<i>Aegiphylla ferruginea</i>	Verbenaceae	8
Yagual	<i>Polylepis incana</i>	Rosaceae	12
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Buddlejaceae	8
Romerillo	<i>Hypericum laricifoliumJuss</i>	Clusiaceae	12
Pino	<i>Pinus radiata</i>	Pinaceae	15
Lupina	<i>Lupinus sp</i>	Papilionaceae	12
Cerote	<i>Hesperomele glabrata</i>	Rosaceae	8
Danas	<i>Viburnum p</i>	Caprifolisaceae	11
Encino	<i>Weinmannia brachystachya</i>	Cunoniaceae	9
Piquil	<i>Gynoxys sp.</i>	Asteraceae	13
Flor de mayo	<i>Tibouchina lepidota</i>	Melastomataceae	15
<b>Total</b>			176

Fuente: Melida Campués

El bosque está constituido por diversas especies que ocupan el páramo de la comunidad, el número total de individuos es de 176, pertenecientes la familia con el mayor número de especies es las Melatomastaceae que corresponde a 25 individuos, de igual manera las Rosaceae con dos especies y 20 individuos.

### c. Índice de diversidad de Shannon

**Cuadro. 16.** Índice de diversidad de Simpson y Shannon en especies forestales

Nombre Científico	Familia	# individuos	Pi	Pi <sup>2</sup>	Log e Pi	Pi (Log e Pi)
<i>Miconia spp</i>	Melastomataceae	10	0,0568182	0,0032283	-2,867899	-0,162949
<i>Orepanax ecuadorensis</i>	Araliaceae	15	0,0852273	0,0072637	-2,462434	-0,209867
<i>Schinus mille</i>	Anacardaceae	18	0,1022727	0,0104597	-2,280112	-0,233193
<i>Morella pubescens</i>	Myricaceae	10	0,0568182	0,0032283	-2,867899	-0,162949
<i>Aegiphylia ferruginea</i>	Verbenaceae	8	0,0454545	0,0020661	-3,091042	-0,140502
<i>Polylepis incana</i>	Rosaceae	12	0,0681818	0,0046488	-2,685577	-0,183108
<i>Buddleja incana</i>	Buddlejaceae	8	0,0454545	0,0020661	-3,091042	-0,140502
<i>Hypericum laricifolium</i> Juss	Clusiaceae	12	0,0681818	0,0046488	-2,685577	-0,183108
<i>Pinus radiata</i>	Pinaceae	15	0,0852273	0,0072637	-2,462434	-0,209867
<i>Lupinus sp</i>	Papilionaceae	12	0,0681818	0,0046488	-2,685577	-0,183108
<i>Hesperomele glabrata</i>	Rosaceae	8	0,0454545	0,0020661	-3,091042	-0,140502
<i>Viburnum p</i>	Caprifoliaceae	11	0,0625	0,0039063	-2,772589	-0,173287
<i>Weinmannia brachystachya</i>	Cunoniaceae	9	0,0511364	0,0026149	-2,973259	-0,152042
<i>Gynoxys sp.</i>	Asteraceae	13	0,0738636	0,0054558	-2,605535	-0,192454
<i>Tibouchina lepidota</i>	Melastomataceae	15	0,0852273	0,0072637	-2,462434	-0,209867
Total		176		0,0308949		-2,677302

Fuente: Melida Campués

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

$$I.D. = 1 - 0,0308949$$

$$I.D = 0,969105114$$

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

$$I.D. = - [-2, 677302]$$

$$I.D. = 2, 677302$$

El índice de diversidad de Simpson es de 0.96, lo que nos hace referencia de que la comunidad tiene a ser equivalente, debido a que se acerca al valor 1, por lo que no hay mayor diversidad. Por otra parte, el índice que Shannon tiene un valor de 2,677, dicho valor no tiene a ser cero lo que manifestaría a ser una comunidad diversa.

## 5. Descripción general de fauna de la comunidad

**Cuadro. 17.** Mamíferos de la comunidad

Nombre común	Nombre científico
Conejo	<i>Silvilagos Robinsonimimeta</i>
Cuy	<i>Cavia porcellus</i>
Lobo	<i>Dusicyronculpacus</i>
Chucuri	<i>Mostela frenata</i>
Oveja	<i>Ovis aries</i>
Raposa	<i>Metachirus nudicaudatus</i>
Venado	<i>Odocoileos virginianos</i>
Zorrillo	<i>Didelphys marsupialis</i>

Fuente: Melida Campués

**Cuadro. 18.** Aves presentes en la comunidad

Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>
Gavilán	<i>Accipiternisus</i>
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>
Perdis	<i>Alectoris rufa</i>
Tórtola	<i>Streptopelia risoria</i>
Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>

Fuente: Melida Campués

**6. Inventario de atractivos turísticos de la comunidad****Cuadro. 19.** Atractivos turísticos

<b>Categoría</b>	<b>Tipo</b>	<b>Subtipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Coordenadas</b>
Sitios Naturales	Ríos	Cascadas	Cascada Kuchikama	X: 0825425 Y: 0010162
Sitios Naturales	Ríos	Cascadas	Cascada Sachacuy	X: 0825495 Y: 0010108
Sitios Naturales	Ríos	Cascadas	Cascada Romerillo	X: 0825520

				Y: 0010080
Sitios Naturales	Bosques	Paramos	Bosque de pumamakys	X: 0826106 Y: 0009502
Sitios Naturales	Montañas	Mirador	Mirador de Moroloma	X: 0827230 Y: 0008856

Fuente: Mérida Campués

## 7. Riesgos naturales

Dos tipos de riesgos son los que afectan la zona: la sequía y las heladas.

El primero asociado a la escasez de agua para satisfacer las necesidades de las plantas y animales. La causa principal es la escasa precipitaciones por ello esto va asociado a la época seca que generalmente ocurre entre los meses de mayo a agosto. En esta fecha el principal cultivo que se siembre es el maíz debido a que no necesita mayor cantidad de agua para su desarrollo. Para contrarrestar los efectos de la sequía se suele utilizar de manera racionada el agua de riego que de acuerdo a las acciones que posee cada usuario llega una vez por semana durante diez horas, el agua de riego es almacenada en 7 reservorios los cuales se encuentran en:

Cotoloma bajo con capacidad de 12 000 m<sup>3</sup>

Curiloma con capacidad de 3000 m<sup>3</sup>

Cachiloma con capacidad de 1500 m<sup>3</sup>

Guagualona con capacidad de 2000 m<sup>3</sup>

Centro poblado con capacidad 2000 m<sup>3</sup>

Puliza con capacidad de 4000 m<sup>3</sup>

Sector guanto con capacidad de 4000 m<sup>3</sup>

El riego de estos reservorios se lo hace a través del sistema de aspersión.

Otro tipo de riesgo existente en la comunidad es el relativo a la helada esto ocurre cuando la temperatura del aire, registrada en el abrigo meteorológico (es decir a 1,50 metros sobre el nivel del suelo), es de 0°C. Este tipo de eventos no ocurren en meses definidos pero su aparición es más constante en época de sequía afecta a diversos sembríos como papas, maíz, y aún más a los huertos familiares , es recomendable hacer humo o regar agua en las plantas para evitar que los cultivos sean dañados por este fenómeno.

## **8. Problemática ambientales**

Entre los problemas ambientales manifestados por los directivos de la Comunidad de Cariacu, es la quema de pajonales ocasionado por el desconocimiento de la importancia que tienen los páramos.

También la avance de la frontera agrícola constituye un problema ambiental ya que se están perdiendo dimensiones de vegetación propio del lugar, el sobrepastoreo con la ganadería generando la compactación del suelo, las personas de la comunidad han considerado la protección del páramo como una importante reserva de agua y están empeñados en protegerla, es por ello que la comunidad posee algunas hectáreas de páramo que contribuyen a elevar el nivel del caudal de agua que llega a la comunidad.

## **9. Agua**

En la Comunidad de Cariacu es primordial para vida y el desarrollo productivo de la misma, así tenemos que la zona cuenta con humedales concesionados por el INERHI (Instituto Ecuatoriano de Recursos Hídricos) en el año 1997 como es Angahuachana, Torriuco entre otros.

Según SENAGUAS 2016, la comunidad realiza la renovación de “Concesión del uso y aprovechamiento del agua”. Que el aforro volumétrico arroja un caudal de 7,5 lts/s la vertiente de Angahuachana y un caudal de 6 lts/s la vertiente de Torriuco.

**a. Resultados del análisis de muestras de agua físicos, químicos y microbiológicos**

**Cuadro. 20.** Análisis de agua físicos – químico – microbiológico

Físico	Parámetro	Unidad	Angahuachana	Torriuco	Niveles permisibles
			LS-12-137	LS-12-139	
	Temperatura	°C	12,50	8,70	.....
	Potencial hídrico	NA	6,39	6,18	6,50 – 8,50
	Conductividad eléctrica	dS/cm	0,12	0,10	<2,00
	Solitos totales	Mg/l	79,70	64,73	<1000,00
Químico	Potasio	mg/l k	3,00	4,00	20,00
	Dureza cálcica	mg/l	46,00	40,00	300,00
	Dureza magnésica	mg/l	42,00	27,00	-----
	Nitratos	mg/INO3	0,71	0,19	<10,00
	Sulfatos	mg/l SO4	0,00	0,00	<200,00
	Hierro	mg/l Fe	0,00	0,00	<0,30
	Manganeso	mg/l Mn	0,01	0,01	<0,10
	Cloro residual	mg/l Cl2	----	----	0,30-1,50
Microbiológico	Microorganismos aerobios mésofilos	UFC/100ml	<10	10,0	<10
	Coliformes totales	NMP/100ml	<3	<3	<3
	<i>E. coli</i>	NA	Ausencia	Ausencia	Ausencia

**Fuente:** laboratorio de suelos Universidad Salesiana

En el análisis físico realizados para los dos humedales nos manifiestan que están en el rango permisible, esto que quiere decir que esta acto para el consumo. En cuanto a Químico hace referencia, que el hierro no produce trastornos en la salud, los sulfatos no incide en la calidad del mismo. Y en el microbiológico nos arroja un resultado en ausencia que *E. coli*, tanto en el humedal de Angahuachana y el humedal de Torriuco,

es decir que, no existe animales cerca de los mismo, por lo tanto es acta para el consumo humano y regadíos.

## 10. Diagnostico político-administrativo

### a. Administración interna

La comunidad fue legalmente constituida en febrero de 199 como Comuna Cariacu. Desde esta fecha tiene personería jurídica con respaldo del Acuerdo Ministerial N. 052 del Ministerio del Bienestar Social, para el año 2004 es reformada como Gobierno Comunitario Cariacu; su máxima autoridad es la Asamblea conformada por todos sus miembros.

### b. Estructura organizacional



**Gráfico. 13.** Directiva de la comunidad

### c. Organizaciones que trabajan internamente

La comunidad están representadas 6 pequeñas organizaciones con diferentes fines cada una de acuerdo a sus necesidades ya sean desarrollo social y económico. Las Organizaciones que se encuentran en el lugar de estudio son:



**Gráfico. 14.** Organizaciones que trabajan internamente.

## 11. Identificación de los objetos focales de conservación

En base a los resultados obtenidos de los talleres realizados a la directiva de la comunidad se identificaron 5 objetos focales de conservación

- Páramo que pajonal alrededor de los humedales
- Agua
- Avance de frontera agrícola
- Quema de pajonal
- Sobrepastoreo de animales vacuno.

El páramo fue escogido como objeto focal debido que es, considera al páramo como un “continuun biológico”; no obstante, por los factores de diferenciación enunciados, al cruzar la altura con la precipitación y la temperatura media anual, según Cañadas (1983). Este ecosistema está dentro del sitio de conservación de nuestra investigación;

como lo afirma Patricio Mena (2002) el paramó es importante centro de endemismo de flora ya que posee el 20% de total de endemismo de la flora ecuatoriana.

El páramo esta alrededor de los humedales de Angahuachana y Torriuco tiene una extensión de 826 has, por lo que en relación a los demás objetitos focales es el de mayor extensión física, además abarca otros sitios importantes para el sitio de conservación como agua.

Aparte de la gran humedad de los páramos en conjunto constituyen “verdaderas esponjas de agua, gracias a la gran capacidad de retención de agua de sus suelos, que supera el 200% de su propio peso seco” (Miguel Camacho, 2013), por los tanto los páramos efectúan funciones naturales relacionadas principalmente con la capacidad de almacenar, interceptar y regular los flujos hídricos.

Se escogió al agua como un OFM debido a la calidad que este recurso tiene dentro de los servicios ambientales que provee el área. El mismo que es de suma importancia dentro de la comunidad ya que activa la economía de toda la población.

La vegetación natural ha disminuido su cantidad, por la actividad del avance de la frontera agrícola que ha realizado los mismos pobladores, principalmente la ganadería que ha conducido a una creciente degradación de los recursos en esta zona.

En las épocas de verano es donde más se observa la quema de pajonal, traen como consecuencia el deterioro del paisaje, la pérdida del hábitat; es debido a que los pobladores tienen un pensamiento errado, que la quema genera nuevos brotes los mismos que se utilizaran como alimentación para sus animales.

También OFM es toma en cuenta el sobrepastoreo de animales vacuno conocidos como ganado bravo, es debido a su forma de alimentación ya que ellos arrancan las plantas.

**a. Evaluación de viabilidad de los objetos de conservación**

**Cuadro. 21.** Viabilidad de los objetos de conservación

<b>OBJETOS FOCALES DE CONSERVACIÓN</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Condición</b>	<b>Contexto</b>
Paramo que pajonal alrededor de los humedales	4MB	3,5 B	4MB
Agua	3,5 B	3,5 B	3,5 B
Quema de pajonal en épocas de sequias	2,5R	2,5R	2,5R
Avance de frontera agrícola	2,5 R	3,5B	3,5B
Sobrepastoreo de animales vacuno.	3,5B	2,5R	2,5R

Elaborado por: Mérida Campués C.

**Criterios de calificación:** La viabilidad global fue elaborada de acuerdo a las características que se presentan, teniendo en cuenta los siguientes valores

**Muy Bueno 4,0 puntos:** La comunidad respeta los límites con otras comunidades e impide la quema y pastoreo.

**Bueno 3,5 puntos:** Existe zonas en proceso de recuperación.

**Regular 2,5 puntos:** Transformación del hábitat por escasas alternativas para la comunidad y proyectos que se encuentran en procesos.

**Pobre 1,0 punto:** Deterioro del sector por actividades inadecuadas.

**b. Asignar valor jerárquico a la viabilidad de los objetos focales**

**Cuadro. 22.** Valor jerárquico a la viabilidad de los objetos focales

<b>OBJETOS FOCALES DE CONSERVACIÓN</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Condición</b>	<b>Contexto</b>	<b>VALOR JERARQUICO DE VIABILIDAD</b>
Paramo que pajonal alrededor de los humedales	4MB	3,5 B	4MB	Muy bueno
Agua	3,5 B	3,5 B	3,5 B	Bueno
Quema de pajonal en épocas de sequias	2,5R	2,5R	2,5R	Regular

Avance de frontera agrícola	2,5 R	3,5B	3,5B	Bueno
Sobrepastoreo de animales vacuno.	3,5B	2,5R	2,5R	Regular

Elaborado por: Mélida Campués C.

### c. Determinar la salud de la biodiversidad del sitio

El cuadro N° 23 nos indica los valores asignados a cada uno de los objetos focales, en lo que a Tamaño se refiere, podemos observar que el valor alto corresponde a *Páramo de pajonal*, esto se debe a que tiene la mayor extensión con 826 ha aproximadamente, dentro de los objetos focales tenemos el avance de la frontera agrícola con 11 ha, agua 0.80 ha, quema de pajona 4 ha, sobre pastoreo 5 ha.

En los parámetros de condición y contexto, todos los OFM tienen valores medios debido a las condiciones de recuperación.

**Cuadro. 23.** Salud de la biodiversidad del sitio

OBJETOS FOCALES DE CONSERVACIÓN	Tamaño	Condición	Contexto	VALOR JERARQUICO DE VIABILIDAD
Paramo que pajonal alrededor de los humedales	4MB	3,5 B	4MB	Muy bueno
Agua	3,5B	3,5B	3,5B	Bueno
Quema de pajonal en épocas de sequias	2,5R	2,5R	2,5B	Regular
Avance de frontera agrícola	2,5 R	3,5B	3,5B	Bueno
Sobrepastoreo de animales vacuno.	3,5B	2,5R	2,5R	Regular
SALUD DE LA BIODIVERSIDAD				Bueno

Elaborado por: Mélida Campués C.

**d. Identificación de las diferentes presiones sobre los objetos focales de conservación y asignación de valor jerárquico.**

**Cuadro. 24.** Presiones identificadas para páramo de pajonal de los humedales.

<b>Presiones</b>	<b>Severidad</b>	<b>Alcance</b>	<b>PRESIÓN</b>
Alteración del hábitat	Alto	Alto	Alto
Reducción de caudal	Medio	Medio	Medio
Herbivoría excesiva	Alto	Medio	Medio
Quema o incendio	Muy alto	Muy alto	Muy alto

Elaborado por: Mérida Campués C.

**Cuadro. 25.** Presiones identificadas para Agua.

<b>Presiones</b>	<b>Severidad</b>	<b>Alcance</b>	<b>PRESIÓN</b>
Desaparición de fuentes	Alto	Alto	Alto
Alteración del régimen hidrológico	Medio	Medio	Medio
Quema o incendios	Muy alto	Muy alto	Muy alto

Elaborado por: Mérida Campués C.

**Cuadro. 26.** Presión identificadas para la quema de pajonal.

<b>Presiones</b>	<b>Severidad</b>	<b>Alcance</b>	<b>PRESIÓN</b>
Destrucción del hábitat	Alto	Medio	Alto
Herbivoría excesiva	Medio	Medio	Medio
Composición/estructura alterada	Muy alto	Alto	Muy alto

Elaborado por: Mérida Campués C.

**Cuadro. 27.** Presiones identificadas para Avance de frontera agrícola.

<b>Presiones</b>	<b>Severidad</b>	<b>Alcance</b>	<b>PRESIÓN</b>
Destrucción de hábitat	Muy Alto	Alto	Alto
Composición/estructura alterada	Alto	Medio	Medio
Alteración del régimen hidrológico	Medio	Medio	Medio
Quema o incendios	Muy alto	Muy alto	Muy alto

Elaborado por: Mérida Campués C.

**Cuadro. 28.** Presiones identificadas para Sobrepastoreo de animales vacuno aledaño a los humedales

Presiones	Severidad	Alcance	PRESIÓN
Destrucción de hábitat	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Herbivoría excesiva	Muy alto	Alto	Alto
Composición/estructura alterada	Alto	Bajo	Bajo
Quema o incendios	Muy alto	Muy alto	Muy alto

Elaborado por: Mélida Campués C.

**e. Identificación de las fuentes de presión y asignación de valores jerárquicos de las mismas.**

**Cuadro. 29.** Fuentes de Presión identificadas para páramo de pajonal de los humedales

Fuentes de presión	Contribución	Alteración del hábitat	Reducción de caudal		Herbivoría excesiva		Quema o incendio		Valor jerárquico de amenaza al sistema
	Irreversibilidad								
Problemas territoriales	Contribución	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Muy alto	Medio
	Irreversibilidad	Medio		Alto		Medio		Muy alto	
Uso de Turismo mal manejado	Contribución	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
	Irreversibilidad	Bajo		Bajo		Bajo		Bajo	
Reducción de flora	Contribución	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio
	Irreversibilidad	Medio		Medio		Bajo		Bajo	

Elaborado por Mélida Campués C.

**Cuadro. 30.** Fuentes de Presiones identificadas para Agua.

Fuentes de presión	Contribución	Desaparición de fuentes	Alteración del régimen hidrológico		Quema o incendios		Valor jerárquico de amenaza al sistema
	Irreversibilidad	Alto	Medio	Muy alto	Muy alto	Alto	
Contaminación	Contribución	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Muy alto	Alto
	Irreversibilidad	Medio		Muy alto		Bajo	
Problemas territoriales.	Contribución	Alto	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio
	Irreversibilidad	Medio		Medio		Bajo	
Disminución del caudal en verano	Contribución	Muy alta	Muy alto	Alta	Medio	Muy alto	Muy alto
	Irreversibilidad	Alto		Medio		Alto	

Elaborado por Mérida Campués C

**Cuadro. 31.** Fuentes de Presiones identificadas para quema de pajonal.

Fuentes de presión	Contribución	Destrucción de hábitat	Herbivoría excesiva	Composición/ estructura alterada	Valor jerárquico de amenaza al sistema
	Irreversibilidad	Alto	Medio	Muy alto	
Reducción de la flora	Contribución	Alto	Alto	Medio	Alto
	Irreversibilidad	Medio		Medio	
Deterioro del suelo	Contribución	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio
	Irreversibilidad	Alto		Medio	
Emigración de fauna	Contribución	Bajo	Bajo	Medio	Bajo
	Irreversibilidad	Medio		Bajo	

Elaborado por Mérida Campués

**Cuadro. 32.** Fuentes de Presiones identificadas para Avance de frontera agrícola.

Fuentes de presión	Contribución	Destrucción de hábitat	Composición/estructura alterada		Alteración del régimen hidrológico		Quema o incendios		Valor jerárquico de amenaza al sistema
	Irreversibilidad	Alto	Medio		Medio		Muy alto		
Debilitamiento del Paisaje forestal	Contribución	Alto	Medio	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio	Medio
	Irreversibilidad	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
Reducción de flora	Contribución	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio
	Irreversibilidad	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Disminución del caudal en verano	Contribución	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio
	Irreversibilidad	Alto	Muy alto	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio

Elaborado por Mérida Campués C

**Cuadro. 33.** Fuentes de Presiones identificadas para Sobrepastoreo de animales.

Fuentes de presión	Contribución	Destrucción de hábitat	Herbivoría excesiva	Composición/estructura alterada	Quema o incendios		Valor jerárquico de amenaza al sistema	
	Irreversibilidad	Muy alto	Alto	Medio	Alto			
Deterioro del suelo	Contribución	Medio	Bajo	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio
	Irreversibilidad	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio
Reducción de flora	Contribución	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Bajo	Medio
	Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo

Elaborado por Mérida Campués C

**f. Identificación de amenaza críticas y asignación del estado de amenaza para los objetos focales.**

Se identificó 8 amenazas críticas para el sitio de estudio las cuales son: Problemas territoriales, Uso de Turismo mal manejado , Reducción de flora, Contaminación, Disminución del caudal en verano, Emigración de fauna, Debilitamiento del paisaje forestal, Deterioro del suelo; todas afectan a los objetos focales en diferentes niveles como se observa en el cuadro N° 34.

Dentro de las amenazas críticas tenemos los problemas territoriales, esto se presenta con las comunidades vecinas, debido a los afluentes hídricos, ya que necesitan abastecer por la demanda de habitantes que poseen. También con algunos moradores de la comunidad ya que sus predios se encuentran cerca a los páramos, esto hace que ellos vayan construyendo sus pastizales para su ganado.

Mediante la quema del pajonal, provocada por algunos moradores de comunidad donde ellos quieren que genere nuevos brotes para la alimentación de los animales, pero aquello traer consecuencias con la reducción de flora ya que los animales arrancan los nuevos brotes y no dejan que se regenera naturalmente, dejando al descubierto el suelo dando paso a una mayor evaporación teniendo a secare.

La comunidad no cuenta con una planificación para orientar a los turistas que visitan la zona, para evitar la contaminación que dejan en los lugares de que ellos recorren, lo que se puede encontrar es desperdicios de comida, fundas plásticas, papel, entre otras cosas. La poca cultura de conservación que tienes propios y extraños, hace que encontremos basura.

La población muchas veces ha llegado a conflictos leves, debido a la disminución del caudal de agua en la época de verano, el mismo que sirven para el regadío de pastizales, huertos y extensión de producción agrícola, por lo que no satisfacen las perspectivas que ellos necesitan. Los habitantes que tienen sus predios más cercanos a las fuentes hídricas tiene un ventaja ya que está a su disposición, en cambio las personas con sus predios más alejadas cuentan con la menor posibilidad de disponer el recurso para su regadío.

**Cuadro. 34.** Amenazas críticas y estado de amenazas para los objetos focales

<b>Principales amenazas activas en el sitio</b>	<b>páramo de pajonal de los humedales</b>	<b>Agua</b>	<b>Quema de pajonal</b>	<b>Avance de frontera agrícola</b>	<b>Sobrepastoreo de animales vacuno.</b>	<b>Calificación global de amenazas.</b>
Problemas territoriales	Medio	Medio	-	-	-	Medio
Uso de Turismo mal manejado	Bajo	-	-	-	-	Bajo
Reducción de flora	Medio	-	Alto	Medio	Medio	Medio
Contaminación	-	Alto	-	-	-	Alto
Disminución del caudal en verano	-	Muy alto	-	Medio	-	Alto
Deterioro del suelo	-	-	Alto	-	Medio	Alto
Emigración de fauna	-	-	Bajo	-	-	Bajo
Debilitamiento del Paisaje forestal	-	-	-	Medio	-	Medio
<b>Estado de amenazas para el objetos focales y en el sitio en su totalidad</b>	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio

Elaborado por Mérida Campués C.

- g. Establecer estrategias de conservación que mitiguen, reduzcan o elimine factores de presión.**

**Cuadro. 35.** Estrategias para páramo de pajonal de los humedales.

<b>Estrategias para la eliminación de amenazas y/o estrategias para la restauración</b>	<b>Beneficio de estrategia por la fuente</b>	<b>Beneficio global de la estrategia por objeto focal</b>
Educación ambiental	Medio	Medio
Legalización de tierras	Muy alto	Alto
Turismo comunitario sostenible	Alto	Alto
Campañas	Alto	Muy alto

**Cuadro. 36.** Estrategias para Agua

<b>Estrategias para la eliminación de amenazas y/o estrategias para la restauración</b>	<b>Beneficio de estrategia por la fuente</b>	<b>Beneficio global de la estrategia por objeto focal</b>
Educación ambiental	Muy alto	Muy alto
Legalización de tierras	Muy alto	Alto
Capacitaciones	Alto	Alto
Turismo comunitario sostenible	Alto	Muy alto

**Cuadro. 37.** Estrategias para quema de pajonal.

<b>Estrategias para la eliminación de amenazas y/o estrategias para la restauración</b>	<b>Beneficio de estrategia por la fuente</b>	<b>Beneficio global de la estrategia por objeto focal</b>
Restauración ecológica	Muy alto	Muy alto
Monitoreo constante	Alto	Alto
Reforestación de plantas nativas	Muy alto	Muy alto
Capacitaciones	Alto	Muy alto

**Cuadro. 38.** Estrategias para Avance de frontera agrícola.

<b>Estrategias para la eliminación de amenazas y/o estrategias para la restauración</b>	<b>Beneficio de estrategia por la fuente</b>	<b>Beneficio global de la estrategia por objeto focal</b>
Programa de desarrollo	Muy alto	Medio
Acuerdos entre los actores para el manejo de los Recursos	Bajo	Bajo
Reforestación de plantas nativas	Muy alto	Medio
Monitoreo constante	Medio	Medio

**Cuadro. 39.** Estrategias para Sobrepastoreo de animales.

<b>Estrategias para la eliminación de amenazas y/o estrategias para la restauración</b>	<b>Beneficio de estrategia por la fuente</b>	<b>Beneficio global de la estrategia por objeto focal</b>
Programa de desarrollo	Muy alto	Medio
Capacitaciones	Medio	Medio
Campañas	Alto	Alto
Monitoreo constante	Medio	Medio
Restauración ecológica	Alto	Alto

**a. Calificación de estrategias por cada objeto focal de conservación a lo largo del sistema.**

Se estableció estrategias para poder mitigar y/o disminuir las amenazas que afecten al sistema, estas son: educación ambiental, Legalización de tierras, Turismo comunitario sostenible, Campañas, Restauración ecológica, Monitoreo constante, Reforestación de plantas nativas, Capacitaciones, Programa de desarrollo, Acuerdos entre los actores para el manejo de los Recursos, cada una de las estrategias establecidas pretende ayudar en la conservación de los objetos focales identificados.

El valor jerárquico de beneficio de las estrategias da un valor alto casi para la mayoría de las tres estrategias lo que nos indica que al aplicarse las estrategias los resultados serán inmediatos, existe una estrategia con un valor jerárquico medio lo que implica que tendrán

un afluencia modera, también tenemos una estrategia identificada con valor jerárquico bajo lo que hace referencia es que se tardara al momento de aplicar la estrategia.

**Cuadro. 40.** Estrategias por cada objeto focal a lo largo del sistema

Estrategias	páramo de pajonal de los humedales	Agua	quema de pajonal	Avance de frontera agrícola.	Sobrepastoreo de animales	Valor jerárquico beneficioso de estrategia
Educación ambiental	Medio	Muy alto				Alto
Legalización de tierras	Alto	Alto				Alto
Turismo comunitario sostenible	Alto	Alto				Alto
Campañas	Alto				Alto	Alto
Restauración ecológica			Muy alto		Alto	Alto
Monitoreo constante			Alto	Medio	Medio	Medio
Reforestación de plantas nativas			Muy alto	Alto		Alto
Capacitaciones		Alto	Alto		Alto	Alto
Programa de desarrollo				Muy alto	Alto	Alto
Acuerdos entre los actores para el manejo de los Recursos				Bajo		Bajo

**b. Asignación de valor jerárquico a Beneficio, Factibilidad y Costo para cada una de la estrategia**

**Cuadro. 41.** Beneficio, Factibilidad y Costo para cada una de las estrategias.

Estrategias	Beneficio			Factibilidad			Costo	Global	Valor jerárquico o por Número
	Abatimiento de amenaza activa	Influencia	Beneficio global	Individuo / Institución	Factibilidad de implementación	Factibilidad global	Costo global	Valor jerárquico global de estrategia	
Educación ambiental	Medio	Alto	Alto	Medio	Muy alto	Alto	Medio	Alto	2
Legalización de tierras	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	2
Turismo comunitario sostenible	Alto	Muy alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio	3
Campañas	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	3
Restauración ecológica	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	3
Monitoreo constante	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	3
Reforestación de plantas nativas	Alto	Muy alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio	3
Capacitaciones	Alto	Muy alto	Alto	Medio	Muy alto	Alto	Medio	Alto	2
Programa de desarrollo	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio		Medio	Medio	3
Acuerdos entre los actores para el manejo de los Recursos	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo	4

Según el cuadro # 41, las estrategias con mayor beneficio global es educación ambiental, legalización de tierras, y capacitaciones con un valor alto, turismo comunitario, campañas, Disminución y prevención de la contaminación en fuentes hídricas, restauración ecológica, monitoreo constante, reforestación de plantas nativas, programa de desarrollo, reforestación de plantas nativas con un valor Medio y con un valor bajo tenemos acuerdos entre los actores para el manejo de los recursos.

#### **h. Capacidad de manejo del plan de manejo.**

La calificación para la capacidad de manejo en liderazgo y apoyo, método estratégico, financiamiento y sostenibilidad del proyecto tenemos una calificación global de Medio.

**Cuadro. 42.** Capacidad de manejo.

<b>Factor</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Liderazgo y apoyo al proyecto</b>	
Responsabilidad enfocada del personal a los sitios	2,5
Administrador o mentor de conservación	2
Equipo de apoyo al proyecto	3
Liderazgo y apoyo al proyecto	2,5
<b>Método estratégico</b>	
Comprensión y aplicación del sistema 5s	3
Método iterativo y adaptivo para el desarrollo de estrategias	-
Métodos estrategias	3
<b>Financiamiento y sostenibilidad del proyecto</b>	
Financiamiento inicial o a corto plazo	2,0
Apoyo sostenible	3,0
Financiamiento y sostenibilidad del proyecto	2,5
Promedio global	2,7
Capacidad global	Medio

### i. Medidas de éxito de conservación

Mediante las medidas de éxito de conservación muestra valores globales para todo el sistema, salud de biodiversidad del sitio tiene un valor de bueno, para la calificación global de amenazas nos demuestra un valor medio, y para la capacidad global se encuentra en un valor Medio.

**Cuadro. 43.** Medidas de éxito de conservación

Sitio:			<b>Calificación global de la salud de la biodiversidad del sitio</b>	<b>Bueno</b>
<b>Los objetos focales de conservación</b>	#1	Páramo de pajonal de los humedales	<b>Calificación global de amenazas</b>	<b>Medio</b>
	#2	Agua		
	#3	Quema de pajonal	<b>Capacidad global</b>	<b>Medio</b>
	#4	Avance agrícola		
	#5	Sobrepastoreo		

## **B. ELABORAR PLAN DE CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES DE ANGAHUACHANA Y TORRIUCO CON FINES DE PROTECCIÓN COMO FUENTES DE AGUA.**

### a. Descripción del plan de manejo

A pesar de su importancia los humedales se encuentran amenazados, la destrucción o degradación de estas áreas puede tener impactos directos o indirectos sobre los recursos biológicos de otros.

Con el manejo de los humedales, se puede recuperar los caudales de las vertientes que son utilizados por la comunidad para el consumo a través de la potabilización del mismo y

también para los regadíos de sus cultivos. La conservación de este ecosistema mejoraría las condiciones de vida de la comunidad.

#### **b. Visión**

Al final del año 2030, la Comunidad de Cariacu conservará sus humedales y páramos como un territorio sagrado, a través de un manejo práctico con la participación de los actores claves de la zona como son los mismos habitantes, procurando la permanente oferta de bienes y servicios ambientales como es el agua y la biodiversidad para el buen vivir “Sumak kawsay” de la comunidad actual y las futuras generaciones.

#### **c. Objetivos para el manejo de conservación.**

- Establecer la conservación de los humedales existentes en la comunidad de Cariacu en la cual se puntualiza programas y proyectos que se enfoquen acciones a corto, mediano y largo plazo para el mantenimiento y uso sostenible en el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad y la salud de la madre tierra.
- Fomentar la producción sostenible en las zonas agrícolas, para incrementar el desarrollo económico a través del manejo sustentable de los recursos naturales.
- Fortalecer los espacios de uso turístico para facilitar las actividades que en este ecosistema mediante un turismo sostenible se puedan desarrollar con la participación local.

#### **1. Programa de Manejo de Recursos Naturales**

Este programa contempla los recursos naturales más resaltantes de la Comunidad de Cariacu: agua, páramo.

##### **a. Objetivo del Programa.**

Mejorar las condiciones de los recursos naturales del área, a través de un manejo eficiente y participativo con los habitantes de la comunidad.

## **b. Justificación**

Con el fin de disminuir y restaurar los impactos ambientales negativos causados por las actividades antropogénica hacia los recursos naturales, se propone la ejecución de los siguientes proyectos: Protección y aprovechamiento adecuado de humedales, educación ambiental.

## **c. Proyecto sobre Campaña “Páramo tu Fuente, tu Vida”**

### **1) Objetivo general**

Proteger y preservar los recursos naturales mediante el logo “Páramo tu Fuente, tu Vida”

### **2) Actividades a realizar.**

- Charlas a la comunidad en temas sobre:
  - Normativa para el cuidado y protección de los humedales
  - Los beneficios del páramo.
  - Servicios ambientales
  - Manejo y protección de los recursos naturales.
- Con el fin de preservar el páramo se darán charlas sobre:
  - Manejo de agricultura sostenible.
  - Manejo de pastizales para la alimentación de animales.
  - Manejo de suelos.
- Socializar el plan de manejo de humedales a través de talleres con actividades como: reforestaciones, giras de observación, reuniones al aire libre.

### **3) Metas**

Que niños, jóvenes y adultos cuiden y respeten los recursos naturales, y seguir difundiendo la campaña.

Los actores sociales con el apoyo de instituciones que ejecuten el PM construyen criterios de uso y manejo sostenible.

### **d. Proyecto sobre Educación Ambiental**

#### **1) Objetivos**

Difundir los valores de humedales y las ventajas de su conservación para la población y las acciones desarrolladas para el manejo adecuado de humedales.

#### **2) Actividades a realizar.**

Capacitaciones sobre:

- Delimitación la frontera agrícola mediante reforestación con plantas nativas del lugar.
- Manejo de bosques nativos con el fin de protección.
- Análisis de conocimientos y percepciones de la población con humedales
- Conocer la importancia ecológica de este ecosistema

Se propone realizar un diagnóstico de los habitantes de la comunidad, que permita diseñar una estrategia de comunicación y educación.

- Formación de educadores ambientales para el área

Se busca especializar al menos dos educadores ambientales, que puedan ejercer dentro de la comunidad. Estos dos educadores deberán trabajar tanto a nivel formal (profesores de las escuelas) y no formal (habitantes de la comunidad). Para esto se deberá trabajar en la capacitación al personal, a través de diferentes eventos a nivel formal y no formal.

### 3) Metas

Se fomentará los habitantes de comunidad que cuan importantes es de poseer los páramos y sus humedales.

Con ellos disminuir los impactos que son acusados por los mismos habitantes o ajeno a ellos

#### e. **Proyectos sobre Estudio de la Factibilidad de Especies Forestales Nativas para el Transplante cerca a los Humedales.**

##### 1) **Objetivos**

Realizar un estudio de especies forestales nativas adecuadas para el transplante cerca a los humedales, con el fin que este no repercuta en sus caudales.

##### 2) **Actividades a realizar.**

- Ensayo a nivel de laboratorio

Debemos seleccionar tres especies forestales nativas, el cual consiste en crear ambientes similares al humedal. Con ellos debemos saber cual de las especies consume mas el agua y no es factible para su transplante acerno a los mismo.

- Ensayo a nivel de campo

En este caso, se debe buscar bosquetes en el paramo o cerca de los humedales con de la misma tres especies forestales nativas, para ello se recolectar muestra de suelo, hojarascas, paa ontener un diagnostico.

##### 3) **Metas**

Saber con exactitud que especies forestales nativas se debe plantar en nuestros paramos y humedales.

Con ello se evitara la disminucion de los caudales de dicho humedales.

## 2. **Programas de Restauración Ecológica Comunitaria**

Dentro de este programa enfatizaremos al avance agrícola, quema de pajonal, sobre pastoreo de animales vacunos.

### **a. Objetivo del Programa.**

Rescatar la cobertura vegetal natural y salvaguardar la existente para asegurar el funcionamiento óptimo del hábitat para las especies de fauna, flora y para la regulación de las fuentes hídricas de la Comunidad de Cariacu.

### **b. Justificación**

Con ello se busca recuperar las capacidades del ecosistema para garantizar su conservación y el bienestar económico y social de la población. Implica tener conocimientos de la cobertura vegetal el antes y después del disturbio, el grado de alteración de la hidrología, los suelos, las causas por las cuales se generó el daño.

### **c. Proyecto sobre Producción de Pastizales ya existentes**

#### **1) Objetivo.**

Mejorar los conocimientos en el manejo de pastizales para el incremento en la producción zootecnista.

#### **2) Actividades a realizar**

- Promover el pastoreo rotativo
- Impulsar las actividades de silvopastoril
- Realizar las estrategias de cultivos asociados con especies forestales que provee de micro elementos.
- Capacitación en producción y mejoramiento de pastos a la comunidad de Cariacu.

### 3) Metas

Mediante este proyecto se ayudará que los pobladores tengan un manejo adecuado de sus pastizales, mediante la utilización de abonos orgánicos.

Lograr la elaboración de sus propios abonos sin la necesidad de comprar en el mercado.

#### d. Proyecto sobre reubicación de Animales Vacunos

##### 1) Objetivos.

Excluir los animales vacunos no domesticados “Toros bravos” de las fuentes hídricas, con el fin de precautelar el bienestar de caudal hídrico y fauna de los páramos.

##### 2) Actividades a realizar.

- Concienciar sobre:
  - Importancia de la flora que existe en el páramo
  - Daño que causa los animales vacunos a la flora
  - Los mismo cuan importantes son en menor cantidad para su fauna.
- Charlas sobre el cuidado a los animales
  - Como alimentar a dicho animales
  - Como tener dentro de sus predios

##### 3) Metas

Se fomentará la participación de dicho animales en las fiestas populares y afectar la integridad de dichos animales.

Proyectos de transformación y comercialización implementándose proyecto de introducción de especies de otras especies.

## **e. Proyecto sobre Viveros Forestales**

### **1) Objetivo**

Crear un espacio de investigación donde la comunidad pueda participar de los procesos de recuperación de la flora nativa para la restauración de los hábitats.

### **2) Actividades a realizar**

- Determinar sitio para establecer el vivero forestal
- Capacitación de las personas que estén interesadas en laborar en el vivero.

Germinación de semillas nativas.

Fases posteriores de cuidado y manejo de las plantas.

- Apertura dentro de los viveros comunitarios para la investigación escolar, donde los estudiantes sean responsables del seguimiento y comparación de individuos de varias especies nativas.

### **3) Metas**

Con ello la comunidad no dependerá de ninguna institución que les provee de especies forestales cuando tenga la necesidad de reforestar sus bosque, paramos, etc.

Crear fuentes de trabajo e investigación, tanto para los profesionales y no profesionales de la comunidad y alrededores.

## **3. Programa de Turismo Comunitario Sostenible**

### **a. Objetivo**

Realizar un plan de desarrollo y ordenamiento territorial para la Comunidad Cariacu enfocado al desarrollo turístico del sector.

### **b. Justificación**

Dentro del Programa de Turismo comunitario sostenible se busca integrar actividades de uso público con fines de esparcimiento, disfrute al aire libre. Al mismo tiempo que la comunidad quiere generar nuevas alternativas ingresos economicos para los habitates del mismo.

### **c. Proyectos Inventario Turístico Naturales y Culturales de la Comunidad de Cariacu**

#### **1) Objetivos**

Realizar el inventario de sitios turisticos que la comunidad posee, para su posteriores oferta al mercado nacional e internacional.

#### **2) Actividades a realizar**

Capacitaciones sobre el turismo comunitario sostenible para toda la comunidad.

Verificacion del inventario sitios turisticos, para ellos de debe realizar convenios con instituciones dentro y fuera de provincia.

Realizacion estudios sobre mantenimiento, construccion y diseño de senderos.

Plasmar convenios con universidades para la capacitacion en turismo sostenible

Capacitacion sobre el turismo y el respeto al medio ambiente.

#### **3) Metas**

Impulsar emprendimientos turísticos comunitarios para que la comunidad Cariacu le de un valor agregado a sus productos.

Actualizar diagnóstico situacional de la comunidad en relación turismo.

**d. Proyecto sobre de la oferta turística de la Comunidad de Cariacu.****1) Obejtivo**

Elaborar el estudio la oferta turistica que la Comunidad de Caricu posee.

**2) Actividades a realizar**

Mejoramiento de infraestructuras y servicios básicos: vías, iluminación, energía, alcantarillado, desechos sólidos.

Los servicios y facilidades que existen actualmente en el área deberán ser mejorados a través de la puesta en práctica de un plan de mantenimiento de las instalaciones.

Se quiere habilitar y rediseñar las plazas de alojamiento y restaurante, con el propósito de optimizar las inversiones existentes.

Diseño de paquetes turísticos de acuerdo al estatus económico que cada persona.

**3) Metas**

Aplicar buenas prácticas de turismo sostenible para el aprovechamiento ambiental, natural y social del sector

Comercializar y promocionar de un producto turístico comunitario sostenible para aprovechar los sitios naturales.

## **VIII. CONCLUSIONES**

1. Los 79 jefes de hogar que conforma la comunidad de Cariacu, se identificaron como indígenas, a su vez se dedican a labores agrícolas y ganaderas, específicamente a la producción de leche, ya que estas actividades son el sustento económico de la mayoría de los habitantes.
2. Los humedales de Angahuachana y Torriuco son utilizados por los habitantes de la comunidad para el consumo de agua, a través de procesos de potabilización, además el líquido restante está distribuido para los sistemas de riego por aspersión dentro de la misma.
3. Se identificaron 5 objetos focales: páramo de pajonal alrededor de los humedales, agua, quema de pajonal en épocas que sequía, avance de la frontera agrícola, sobrepastoreo de animales vacunos; mismos que se determinaron por sus características y la función que ejercen en la biodiversidad de la zona; por lo tanto al conservar los objetos focales se protegen las características más importantes del mismo.
4. Para la ejecución del presente plan se han previsto tres programas, siendo: manejo de recursos naturales, restauración ecológica comunitaria, turismo comunitario sostenible; dentro de ellos están contemplados ocho proyectos que conlleve a la factibilidad del mismo.
5. A través del presente estudio se busca que nuevos ingresos económicos se generen para los habitantes de la zona de estudio, teniendo como una perspectiva a mediano plazo la incursión del turismo sostenible gracias a su potencial en los recursos con los que cuenta.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Se considera importante que pongan en práctica el presente plan, puesto que cuenta con los lineamientos necesarios para minimizar la problemática existente en el sector.
2. Elaborar una actualización permanente del diagnóstico situacional que permita contar con información oportuna para verificar de manera real los avances en el desarrollo del proyecto
3. Es necesario que el GAD parroquial a través de su régimen de competencias apoye la ejecución de algunos de los proyectos aquí presentados, para de esta manera obtener una coordinación interinstitucional que beneficie a los pobladores.
4. Promover la participación directa de los profesionales existentes en la comunidad para la realización del presente plan, ya que con sus conocimientos frescos y su valor agregado de ser propios comuneros para mejorar la calidad de vida de la comunidad
5. Se recomienda hacer uso del presente documento como una línea base para ser considerado una herramienta indispensable para proyectos posteriores.

## X. RESUMEN

La presente investigación propone: realizar un plan de manejo de humedales localizados en los Angahuachana y Torriuco en la Comunidad de Cariacu ubicado en la parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, Provincia de Pichincha; utilizando la metodología del esquema de la cinco S, además de la validación inventario de flora y fauna, análisis completo de agua. Identificando los objetos focales que indican en la conservación de los humedales y presiones que afectan y/o alteran a estabilidad de dicho objetos. Identificando cinco objetos focales: Páramo de pajonal alrededor de los humedales, Agua, Quema de pajonal en épocas de sequías, Avance de la frontera agrícola, sobrepastoreo de animales vacunos, las presiones son: Alteración del hábitat, Reducción de caudal, Herbivoría excesiva, Quema o incendio, Desaparición de fuentes, Alteración del régimen hidrológico, Destrucción del hábitat, Herbivoría excesiva, Composición/estructura alterada. Se establecieron estrategias como educación ambiental, legalización de tierras, turismo comunitario sostenible, campañas, restauración ecológica, monitoreo constante, reforestación de plantas nativas, capacitaciones, acuerdos entre los actores para el manejo de los recursos, ayudando a conservación de los objetos focales identificados. Estableciendo tres programas manejo de recursos naturales, restauración ecológica comunitaria, turismo comunitario sostenible, dentro estos están contemplado ocho proyectos como es: campaña “Páramo tu Fuente, tu Vida”, educación ambiental, estudio de la factibilidad de especies forestales nativas para el trasplante cerca a los humedales, producción de pastizales ya existentes, reubicación de animales, viveros forestales, inventario turístico naturales y culturales de la comunidad de Cariacu, y oferta turística. Se Concluye que el sistema tiene un buen estado de conservación y las medidas de éxito de conservación es medio; recomendando implementar el plan de conservación diseñado.

**Palabras clave:** manejo de humedales, conservación de humedales, humadales.



## **XI. SUMMARY**

The present investigation proposes: to realize a plan of management of wetlands located in the Angahuachana and Torriuco in the Community of Cariacu located in the parish San Jose de Ayora, Cayambe canton, Province of Pichincha; using the methodology of the scheme of the five S, in addition to the validation inventory of flora and fauna, complete analysis of water. Identifying the focal objects that indicate the conservation of wetlands and pressures that affect and / or alter the stability of these objects. Identifying five focal objects: Moor scrubland around wetlands, Water, Scrubland burning in drought, Advance of the agricultural frontier, overgrazing of bovine animals, the pressures are: Habitat alteration, Reduction of flow, Excessive herbivory, Burning Or fire, Disappearance of sources, Alteration of the hydrological regime, Destruction of the habitat, Altered composition/ structure. Strategies were established such as environmental education, land legalization, sustainable community tourism, campaigns, ecological restoration, constant monitoring, reforestation of native plants, training, and agreements among stakeholders for resource management, helping to conserve identified focal objects. Establishing three programs: Management of natural resources, community ecological restoration, sustainable community tourism, within these are contemplated eight projects such as: "Paramo tu Fuente, tu Vida" campaign, environmental education, study of the feasibility of native forest species for transplantation near wetlands, Production of existing pasture, relocation of animals, forest nurseries, tourist natural and cultural inventory of the community of Cariacu, and tourist offer. It is concluded that the system has a good state of conservation and the measures of success of conservation is medium; Recommending to implement the conservation plan designed.

**Keywords:** management of wetlands, conservation of wetlands, wetlands.



## **XII. BIBLIOGRAFÍA**

1. Alban, B & Burbano. T. 2002. *El manejo Comunitario de los páramos*. GTP/ Abya Yala. Quito – Ecuador
2. Ayala, M. (2005). *El páramo implacable y generoso*. (2ª ed.). Quito: Revista Mundo Diners.
3. Cañadas, L. (1983). *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. (3ª ed.). Quito: MAG-PRONAREG.
4. Camacho, M. (2013). *Los páramos ecuatorianos: caracterización y consideraciones para su conservación y aprovechamiento sostenible*. Quito.
5. Hofstede, R. (2001). *El impacto de las actividades humanas sobre el páramo*. México: Albatros.
6. Humedales Convención Ramsar. (2005). Consultado el 12 de Diciembre del 2016. Obtenido de: <http://ecuatur.wordpress.com/2008/11/19/los-humedales/2011/06/19>.
7. *Infiltración del agua - ciclo hidrológico*. (1999). Consultado el 12 de Diciembre del 2016. Obtenido de: [www.ciclohidrologico.com/infiltracin\\_del\\_agua](http://www.ciclohidrologico.com/infiltracin_del_agua).
8. Torres, E. (2008). Estrategia Regional de conservación y uso sostenible de los humedales. Altoandinos. Chile.
9. Medina, G. (2010). *El páramo como fuente de recursos hídricos*. (2ª ed.). Quito.
10. Mena, P. (2004). *Páramo y humedales*. (3ª ed.). Quito: Abya Yala.
11. Mena Vásquez, & Medina G. (1984), La biodiversidad de los páramos en el Ecuador. Quito.

12. Ministerio de Ambiente. (2015). Parque nacional Cayambe-Coca. Consultado el 22 Diciembre del 2016. Obtenido de: <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/parque-nacional-cayambe-coca>.
13. Morales, J. (2006). *El ecosistema páramo en vías de extinción*. . (4ª ed.). Bogotá – Colombia. Folleto divulgativo. Universidad de Caldas.
14. Rodríguez, A. (2004). *Evaluación de los ecosistemas del milenio*. USA: World Resources Institute, Washington, DC.
15. Granizo, Tarsicio et al. 2006. The Nature Conservancy. *Esquema de las cinco S para la conservación de sitios*. Manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en conservación.. Quito
16. Vetrare, S. (2000). *Guía de educación ambiental*. Quito - Ecuador.
17. Villafuerte, M. (2006). *Plan para el Desarrollo Turístico Comunitario en la comunidad San Bartolomé de Romerillos, provincia de Cotopaxi*. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, Ecuador.

### **XIII. ANEXOS**

**Anexo 1:** Formato de encuesta socioeconómica comunidad de Cariacu.

Dirigido a la los jefes de familia de la comunidad de Cariacu, cantón Cayambe.

#### **A. DATOS GENERALES**

Nombre:.....

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

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

**3. Estado civil:**

Soltero ( )

Divorciado ( )

Casado ( )

Viudo ( )

Unión libre ( )

**4. Nivel de instrucción**

Primario ( )

Secundario ( )

Superior ( )

**5. Número de hijos**

Mujeres..... Varones.....

**B. ASPECTO SOCIAL - CULTURAL****6. Ocupación**

Agricultura ( )

Quehaceres domésticos ( )

Construcción ( )

Otros ( )

Ganadería ( )

**7. Vivienda**

Propia ( )

Arrendada ( )

**8. Tipo de su vivienda**

Adobe ( )

Hormigón ( )

Mixta ( )

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

Luz ( )

Agua ( )

Teléfono ( )

Alcantarillado ( )

**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 ( )

**C. ASPECTO ECONOMICO PRODUCTIVO****16. Cuál es el principal recurso productivo del sector.**

Agrícola ( )

Ganado ( )

Otros ( )

**17. Algún miembro de su familia ha salido fuera de la comunidad o del país**

SI ( )            NO ( )

**18. Ingresos económicos**

Semana ( )            Quincenal ( )            Mensual ( )

**19. Cuáles son sus gastos semanales**

Alimentación ( )            Vivienda ( )            Salud ( )            Educación ( )

Vestidos ( )            Otros ( )

**ASPECTO AMBIENTAL****20. ¿Qué actividades realizan para la conservación ecológica de los humedales existentes en la zona?**

Forestación ( )            Educación Ambiental ( )            Medidas de Protección ( )

Otros ( )

**21. Se quema paja en las zonas aledañas a los humedales:**

Si ( )            No ( )            A veces ( )

**22. ¿Qué consecuencias cree usted que conlleva la quema del pajonal?**

Sequía del Humedal ( )                      Destrucción del hábitad ( )

Recuperación del Pajonal ( )

**23. ¿Cada qué tiempo realizan actividades de limpieza en la zona de los humedales?**

Diario ( )              Semanal ( )              Mensual ( )              Esporádico ( )

**24. El consumo de agua proveniente de los humedales ha provocado en usted alguna enfermedad o en su familia.**

Sí ( )                      No ( )

**25. ¿Cada qué tiempo realizan actividades de pastoreo en la zona de los humedales?**

Diario ( )      Semanal ( )      Mensual ( )      Esporádico ( )

**26. ¿Conoce alguna acción para preservar los humedales?**

.....  
.....

**27. ¿En qué temas le gustaría que le capaciten?**

.....  
.....

## Anexo 2: Análisis de Agua



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
**SALESIANA**

ECUADOR

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA



Cliente: JUNTA DE AGUA CARIACU

Dirección: Vía La Chimba

Teléfono: 0989692627

E-mail: ....

Contacto: Melida Campúes

**INFORME DE RESULTADOS**

Cantidad de muestras: 3

N° de Informe: 58

Tipo de Muestra:

Total de pag. 1

Fecha de ingreso: 20/11/2016

Fecha Emisión: 29/11/2016

Identificación de Usuario	Unidad	CAPTACIÓN 1 (ANGAGUACHANA)	CAPTACIÓN 2 (TURIUCO)	TANQUE ALMACENAMIENTO (ROMERILLO)	NIVELES PERMISIBLES	NORMA	TÉCNICA		
		LS-12-137	LS-12-138	LS-12-139					
Parámetros									
FÍSICOS	Temperatura	°C	12,50	8,70	11,30	...		ELECTROMETRÍA	
	Potencial Hidrógeno	NA	6,39	6,18	6,50	6,50-8,50*	INEN 973-1983-03	ELECTROMETRÍA	
	Conductividad Eléctrica	dS/cm	0,12	0,10	0,13	< 2,00*	UNE-EN 27888:1994	ELECTROMETRÍA	
	Sólidos Totales	mg/l	79,70	64,73	82,79	< 1000,00*	UNE-EN 27888:1994	ELECTROMETRÍA	
QUÍMICOS	Potasio	mg/l K	3,00	4,00	4,00	20,00*		FOTÓMETRO DE FLAMA	
	Dureza Cálcica	mg/l	46,00	40,00	50,00	300,00*	UNE 77040-1983	VALORACIÓN	
	Dureza Magnésica	mg/l	42,00	27,00	43,00	...	UNE 77040-1983	VALORACIÓN	
	Nitratos	mg/l NO3	0,71	0,19	0,37	< 10,00*	UNE-EN ISO 13395:1997	ESPECTRO FOTOMÉTRICO MERCK	
	Sulfatos	mg/l SO4	0,00	0,00	0,00	< 200,00*	UNE 77049:1983	TURVIMETRÍA	
	Hierro	mg/l Fe	0,00	0,00	0,04	< 0,30*		ESPECTRO FOTOMÉTRICO MERCK	
	Manganeso	mg/l Mn	0,01	0,01	0,01	< 0,10*	UNE 77060:1989	ESPECTRO FOTOMÉTRICO MERCK	
	Cloro Residual	mg/l Cl2	...	...	5,67	0,30-1,50*		VALORACIÓN	
	MICROBIOLÓGICOS	Microorganismos Aerobios Mesófilos	UFC/100ml	< 10	100,0	< 10	< 10*	INEN 1529-6:1990-02	PETRFILM
		Coliformes Totales	NMP/100ml	< 3	< 3	< 3	< 3*	NTE INEN 1529-5:2006	PETRFILM
E. coli		NA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	INEN 1529-6:1990-02	PETRFILM	

**Símbología:**

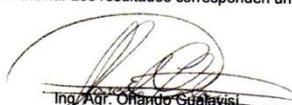
\* INEN-NORMA AGUA POTABLE-REQUISITOS-1108.2006

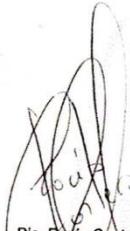
a) GUÍAS DE CALIDAD PARA AGUA DE BEBIDA DE LA OMS-3RA EDICIÓN-2002

b) INEN-NORMA DE AGUA POTABLE-REQUISITOS-1108.1983

NA: No Aplica

Nota Aclaratoria: Los resultados corresponden únicamente a las muestras entregadas por el cliente.

  
Ing. Agr. Orlando Guálavisi  
Técnico de Suelos y Agua

  
Bio. Rocío Contero  
Jefe de Laboratorios

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
**SALESIANA**  
LABORATORIOS  
BIOAGROPECUARIOS  
SUELOS