



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOTURISMO

**“DETERMINACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE
SUMINISTRA LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA
CHIMBORAZO”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE INGENIERO EN ECOTURISMO**

JAIME EUCLIDES ZHICAY ORELLANA

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

©2016, Jaime Euclides Zhicay Orellana

Se autoriza la reproducción total o parcial con fines académicos por cualquier medio o procedimiento incluyendo la cita bibliográfica del documento siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES****ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOTURISMO**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: **DETERMINACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE SUMINISTRA LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CHIMBORAZO**, de responsabilidad del señor egresado Jaime Euclides Zhicay Orellana, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

ING. PATRICIO XAVIER LOZANO RODRÍGUEZ

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN


ING. PAULINA VALERIA MORENO MONTOYA

MIEMBRO DEL TRIBUNAL





Yo, Jaime Euclides Zhicay Orellana soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, elaborado en su totalidad con fines académicos y el patrimonio intelectual del Trabajo de Titulación de Grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



JAIME EUCLIDES ZHICAY ORELLANA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Jaime Euclides Zhicay Orellana, 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 autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, Agosto de 2016



JAIME EUCLIDES ZHICAY ORELLANA

Cédula de Ciudadanía: 140059695-1

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado para mis queridos padres, Mercedes y Carlos; a mis hermanos Fabián, Oswaldo y Thalía, ya que son parte esencial de mi vida, y quienes me brindaron su apoyo incondicional y moral, que me impulsó a seguir superándome cada día con el propósito de ser un profesional motivo de orgullo para mi familia.

A mis incondicionales amigos, colegas y hermanos Félix, Carlos, Polo, Juan, Michael, Rita, Mariela, Rebeca, Adriana y Érica, por no dejarme caer y tenderme la mano en esos instantes de debilidad; por su constante apoyo a lo largo de mi vida estudiantil donde se vivieron y compartieron momentos inolvidables llenos de alegrías y también tristezas, que quedarán impregnadas como un bello recuerdo en mí.

Jaime Zhicay

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo se desarrolló gracias a la influencia distintas personas que con su apoyo incondicional impulsaron a lograr su desarrollo, además de instituciones que aportaron con su ayuda para la culminación de esta investigación.

A los docentes, Ing. Patricio Lozano, Ing. Paulina Moreno por ser más que mis tutores de tesis, fueron amigos que estuvieron prestos a brindar su colaboración para el desarrollo de la presente investigación, además de compartir en las aulas, ese conocimiento para la vida que no está impreso en libros, que nos ha enseñado a amar nuestra carrera e impulsado a ser excelentes profesionales.

Al Ministerio del Ambiente, al personal de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, quienes me brindaron su apoyo logístico para el traslado a las distintas comunidades objetos de estudio, motivo por el cual se pudo dar por finalizado el presente trabajo.

Todos ustedes son artífices de este logro, gracias.

Jaime Zhicay

TABLA DE CONTENIDO

I. DETERMINACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE SUMINISTRA LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CHIMBORAZO.....	14
II. INTRODUCCIÓN.....	1
A. IMPORTANCIA.....	1
B. JUSTIFICACIÓN.....	2
III. OBJETIVOS.....	4
A. GENERAL.....	4
B. ESPECÍFICOS.....	4
C. HIPÓTESIS.....	4
IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
A. SISTEMA ECOLÓGICO.....	5
1. Factores abióticos	5
2. Factores bióticos	6
B. SISTEMA SOCIAL.....	7
1. Ámbito sociocultural.....	7
2. Ámbito productivo	8
3. Político administrativo	9
C. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	9
1. Unidades suministradoras de servicios ecosistémicos	9
2. Servicios ecosistémicos	10
3. Funciones de los servicios ecosistémicos	10
4. Clasificación de los servicios ecosistémicos	11
5. Bienestar humano	13
D. AMENAZAS DE ECOSISTEMAS	14
1. Clasificación de las amenazas	15
2. Amenazas como impulsores en los cambios de los ecosistemas.....	15

E. ESTRATÉGIAS DE CONSERVACIÓN.....	17
1. Clasificación de estrategias de conservación	17
2. Cómo formular estrategias de conservación	18
V. MATERIALES Y MÉTODOS	19
A. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	19
1. Localización	19
2. Ubicación geográfica	19
3. Límite.....	19
4. Características climáticas.....	20
5. Clasificación ecológica.....	21
6. Materiales y equipos	21
B. METODOLOGÍA	22
VI. RESULTADOS.....	32
A. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA ECOLÓGICO.....	32
1. Delimitación del área de estudio	32
2. Componente abiótico	33
3. Componente biótico	44
2. Ecosistemas.....	51
B. SISTEMA SOCIAL.....	56
1. Ámbito Sociocultural	56
2. Ámbito Económico productivo	63
3. Ámbito político organizativo	69
C. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE SUMINISTRA LA RPFCH	73
1. Rasgos funcionales.....	73
2. Unidades suministradoras de servicios ecosistémicos	79
a. Unidades suministradoras para servicios ecosistémicos de tipo abastecimiento	79
1) Servicio ecosistémico de alimentos	80
2) Servicio ecosistémico de agua dulce	82
3) Servicio ecosistémico de materias primas	85
4) Servicio ecosistémico de medicinas naturales	88
b. Unidades suministradoras para servicios ecosistémicos de tipo regulación	90

1) Servicios ecosistémicos de regulación climática, purificación del aire y control de la erosión.....	91
2) Servicio ecosistémico de polinización	99
3) Servicio ecosistémico de mantenimiento de hábitat para especies singulares.....	100
c. Unidades suministradoras para servicios ecosistémicos de tipo culturales	103
1) Servicio ecosistémico de educación ambiental (EA).....	104
2) Servicio ecosistémico de conocimiento científico.....	105
3) Servicios ecosistémicos de conocimiento ecológico, identidad cultural y sentido de pertenencia.....	107
4) Servicio ecosistémico de disfrute espiritual	108
5) Servicio ecosistémico de disfrute estético.....	111
6) Servicio ecosistémico de recreación y turismo de naturaleza	113
3. Incidencia de los servicios ecosistémicos en el bienestar humano	117
a. Relación entre comunidades y el bienestar humano	117
b. Relación entre servicios ecosistémicos (abastecimiento, culturales) y el bienestar humano .	119
c. Relación entre servicios ecosistémicos (abastecimiento, culturales) y el bienestar humano .	120
D. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	122
1. Identificación de impulsores de cambios en los servicios ecosistémicos	122
2. Priorización de servicios ecosistémicos amenazados.....	123
3. Identificación de objetos de manejo.....	124
4. Análisis de presiones, fuentes de presiones y oportunidades para objetos de manejo	125
5. Definición de objetivos, estrategias y metas para objetos de manejo	128
VII. CONCLUSIONES	131
VIII. RECOMENDACIONES.....	133
IX. RESUMEN	134
X. SUMMARY.....	135
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	136
XII. ANEXOS.....	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5-1. Ecosistemas de la RPFCH.....	21
Tabla 5-2. Parámetros para la delimitación del área de estudio.....	23
Tabla 5-3. Variables e indicadores que permitirán la caracterización del sistema ecológico.....	23
Tabla 5-4. Variable e indicadores para la caracterización del sistema social de la RPFCH.....	24
Tabla 5-5. Servicios ecosistémicos propuestos por MEA (2011).....	27
Tabla 5-6. Comunidades tomadas en cuenta para aplicación de encuestas.....	28
Tabla 5-7. Relación de los servicios ecosistémicos con el bienestar humano.....	29
Tabla 5-8. Matriz de identificación y evaluación de amenazas.....	30
Tabla 5-9. Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos.....	31
Tabla 6-11. Tenencia de suelo en la RPFCH.....	41
Tabla 6-12. Predios que forman parte del Programa Socio Bosque dentro de la RPFCH.....	42
Tabla 6-13. Listado de especies representativas de la RPFCH.....	44
Tabla 6-14. Flora Endémica de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo.....	45
Tabla 6-15. Especies de fauna de la RPFCH.....	47
Tabla 6-16. Especies de reptiles y anfibios de la RPFCH.....	48
Tabla 6-17. Listado de especies de aves de la RPFCH.....	49
Tabla 6-18. Comunidades de la RPFCH.....	57
Tabla 6-19. Género de la población de la Reserva por comunidad.....	59
Tabla 6-20. Composición étnica de la RPFCH.....	60
Tabla 6-21. Analfabetismo en la RPFCH.....	61
Tabla 6-22. Centros educativos ubicados en la RPFCH.....	62
Tabla 6-23. Población Económicamente Activa de la RPFCH.....	63
Tabla 6-24. Principales actividades económicas de las comunidades de la Reserva.....	64
Tabla 6-25. Atractivos turísticos de la RPFCH.....	68
Tabla 6-26. Instituciones con influencia en la RPFCH.....	69
Tabla 6-27. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo abastecimiento.....	74
Tabla 6-28. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo regulación.....	75
Tabla 6-29. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo culturales.....	77
Tabla 6-30. Unidades suministradoras para SE de tipo abastecimiento.....	79
Tabla 6-31. Comunidades propuestas para el manejo de las vicuñas.....	86
Tabla 6-32. Listado de plantas medicinales.....	89
Tabla 6-33. Unidades suministradoras para SE de tipo regulación.....	90
Tabla 6-34. Animales como unidades suministradoras de polinización.....	99
Tabla 6-35. Listado de especies claves.....	101

Tabla 6-36. Unidades suministradoras para SE de tipo culturales	103
Tabla 6-37. Unidad suministradora- Educación ambiental	104
Tabla 6-38. Unidad suministradora - Investigaciones realizadas en la Reserva	105
Tabla 6-39. Listado de plantas con significado espiritual	108
Tabla 6-40. Listado de animales con significado espiritual.....	109
Tabla 6-41. Unidad suministradora-sitios con significado espiritual	110
Tabla 6-42. Listado de sitios con significado espiritual.....	111
Tabla 6-43. Atractivos turísticos de la RPFCH.....	112
Tabla 6-44. Rutas turísticas para el SE de recreación y turismo de naturaleza	114
Tabla 6-45. Unidad suministradora- Servicios turísticos ofertados por las comunidades.....	115
Tabla 6-46. Listado de servicios turísticos por comunidades	116
Tabla 6-47. Servicios ofertados por infraestructura del Ministerio del Ambiente	116
Tabla 6-48. Intensidad del suministro de servicios ecosistémicos de regulación	120
Tabla 6-49. Identificación de impulsores de cambios en los servicios ecosistémicos suministrados por la Reserva.....	122
Tabla 6-50. Priorización de servicios ecosistemas objetos de conservación	123
Tabla 6-51. Identificación de servicios ecosistémicos objetos de manejo	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1. Asociación de sistema ecológico, sistema social, servicios ecosistémicos, impulsores de cambios y bienestar humano	17
Figura 5-2. Propuesta metodológica para determinar servicios ecosistémicos	22
Figura 5-3. Actores sociales basado en el grado de influencia y en la importancia con respecto los servicios de los ecosistemas	25
Figura 6-4. Mapa de temperatura de la RPFCH.....	33
Figura 6-5. Precipitación promedio anual en la RPFCH.....	34
Figura 6-6. Mapa de formaciones geológicas de la RPFCH.....	36
Figura 6-7. Mapa de pendientes de la RPFCH.....	37
Figura 6-8. Taxonomía de los suelos de la RPFCH.....	39
Figura 6-9. Cuencas de la RPFCH	40
Figura 6-10. Mapa de subcuencas de la RPFCH.....	41
Figura 6-11. Mapa de tenencia de suelo de la RPFCH.....	42
Figura 6-12. Mapa de uso de suelo de la RPFCH	43
Figura 6-13. Mapa de Ecosistemas nivel 3 de la RPFCH	56
Figura 6-14. Número de habitantes por provincia de la RPFCH	57
Figura 6-15. Mapa social de la RPFCH.....	58
Figura 6-16. Género de la población de la RPFCH por comunidades	59
Figura 6-17. Composición étnica de la RPFCH.....	60
Figura 6-18. Analfabetismo en la RPFCH	61
Figura 6-19. Población Económicamente Activa de la RPFCH	63
Figura 6-20. Actividades económicas de las comunidades de la RPFCH.....	65
Figura 6-21. Actores sociales beneficiarios del suministro de servicios ecosistémicos de la Reserva.....	72
Figura 6-22. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo abastecimiento.....	74
Figura 6-23. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo regulación	76
Figura 6-24. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo culturales	78
Figura 6-25. Unidad suministradora- actividades agrícolas	80
Figura 6-26. Unidad suministradora- Actividades pecuarias.....	81
Figura 6-27. Mapa de unidad suministradora - glaciares	82
Figura 6-28. Mapa de unidad suministradora - Ecosistemas paramunos	83
Figura 6-29. Mapa de unidades suministradoras de servicios de agua dulce (Subcuencas).....	84
Figura 6-30. Unidad suministradora - Vicuña (Vicuña vicugna)	85

Figura 6-31. Unidades suministradoras- Fibras de Alpacas (<i>Lama pacos</i>), Borregos (<i>Ovis aries</i>) y Llamas (<i>Lama glama</i>)	87
Figura 6-32. Unidad suministradora- Plantas medicinales	88
Figura 6-33. Unidad suministradora- Suelos	91
Figura 6-34. Mapa de unidades suministradoras- Vegetación de páramo.....	94
Figura 6-35. Mapa de unidades suministradoras Subcuencas para SE de regulación climática y purificación del aire	97
Figura 6-36. Mapa de unidades suministradoras- Pendientes de 5-50%.....	98
Figura 6-37. Unidad suministradora- Educación ambiental	104
Figura 6-38. Nacionalidad Kichwa, Pueblo Puruhá, Pueblo Waranka y Kichwas de Tungurahua	107
Figura 6-39. Unidad suministradora- Plantas con significado espiritual	108
Figura 6-40. Unidad suministradora- Animales con significado espiritual.....	109
Figura 6-41. Unidad suministradora-sitios con significado espiritual	110
Figura 6-42. Mapa de atractivos turísticos de la RPFCH.....	112
Figura 6-43. Mapa de unidad suministradora- Rutas turísticas para el SE de recreación y turismo de naturaleza	113
Figura 6-44. Unidad suministradora- Servicios turísticos ofertados por las comunidades	115
Figura 6-45. Incidencia de los SE a nivel comunitario en la RPFCH.....	117
Figura 6-46. Relación entre SE (abastecimiento, culturales) y el bienestar humano	119
Figura 6-47. Relación entre SE (regulación) y el bienestar humano	120
Figura 6-48. Objeto de manejo recurso agua.....	125
Figura 6-49. Objeto de manejo páramo.....	126
Figura 6-50. Objeto de manejo especies claves	127
Figura 6-51. Objetivos estrategias y metas para el objeto de manejo recurso agua	128
Figura 6-52. Objetivos estrategias y metas para el objeto de manejo páramo.....	129
Figura 6-53. Objetivos, estrategias y metas para el objeto de manejo especies claves.....	130

GLOSARIO DE SIGLAS

RPFCH	Reserva de Producción de Fauna Chimborazo
MEA	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
MAE	Ministerio del Ambiente
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
SIMAVIS	Sistema de Manejo Sostenible de la Actividad Turística
RF	Rasgo Funcional
SE	Servicios Ecosistémicos
CO	Carbono Orgánico
COS	Carbono Orgánico en el Suelo

DETERMINACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE SUMINISTRA LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CHIMBORAZO

II. INTRODUCCIÓN

A. IMPORTANCIA

La biodiversidad y los recursos naturales son elementos fundamentales para el mantenimiento del bienestar humano, y su desarrollo socio-económico. Consecuentemente, existe un reconocimiento general de que la biodiversidad es un bien de valor inestimable para la supervivencia de las generaciones presentes y futuras. Al mismo tiempo, es claro observar un alto grado de amenaza a la biodiversidad y ecosistemas, representada por la continua pérdida de especies a un ritmo preocupante (Fernández & Saavedra, 2010).

La composición de la atmósfera y el suelo, el ciclo de los elementos a través del aire y el agua, y muchos otros bienes ecológicos son el resultado de procesos orgánicos; y todos ellos se mantienen y restablecen gracias a los ecosistemas. Si bien la cultura y la tecnología permiten a la humanidad amortiguar el contacto inmediato con el ambiente, en definitiva nuestra especie depende plenamente del flujo de los servicios que prestan los ecosistemas, más aún, la biosfera es en sí misma el resultado de la vida en la tierra (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2009).

En este último aspecto se entiende mejor la relación directa de los ecosistemas con la salud y la riqueza humana así como con su seguridad y cultura. Estos beneficios que se derivan de los ecosistemas, son conocidos como servicios ecosistémicos y se expresan en aquellos servicios tangibles de abastecimiento y regulación, y en aquellos intangibles de tipo cultural. En todos los casos la prestación de estos servicios es indispensable para la supervivencia de la vida en el planeta y esto será solo posible si los ecosistemas mantienen la biodiversidad que garantiza la ocurrencia de los procesos y funciones de los cuales se derivan (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2005).

En este contexto el Estado ecuatoriano en las últimas dos décadas ha gestionado el reconocimiento de problemas ambientales y las medidas para su solución. Muestra de ello son la firma de acuerdos internacionales como la Declaración de Río o la Convención de Diversidad Biológica. Además se crearon entidades como el Ministerio del Ambiente y se impulsaron

legislaciones, como por ejemplo la Ley de Gestión Ambiental y la Ley de Biodiversidad, lo que ha permitido visibilizar y ordenar la problemática ambiental (Bustamante, 2011).

La Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo (RPFCH) es parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) del Estado desde el año 1987. La cual está políticamente localizada en las provincias Tungurahua, Chimborazo y Bolívar, comprendida por 52 683,27 ha. Además contiene ocho de los 90 ecosistemas existentes en el país. Su importancia radica en la capacidad que estos ecosistemas poseen para generar beneficios a 14 poblaciones locales a través de los servicios ecosistémicos que suministran. Un ejemplo de ello es la captación y suministro de agua para ciudades como Ambato, Riobamba y Guaranda, además de otras poblaciones como Tisaleo, Guano o Cajabamba. Asimismo se debe tomar en cuenta el mantenimiento de la vicuña (*Vicugna vicugna*) para la comercialización de su fibra, misma que podría dinamizar la economía de familias locales (Ministerio del Ambiente, 2014).

Por lo tanto, los territorios que poseen riqueza en biodiversidad comprendida entre sus ecosistemas y poblaciones locales que se beneficia de estos (es decir la configuración de un socio-ecosistema) deben establecer estrategias que coadyuven a su conservación, especialmente promover alternativas para el conocimiento, valoración y manejo de los servicios ecosistémicos que estos ofrecen para el desarrollo económico, social y cultural, que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y al buen vivir.

B. JUSTIFICACIÓN

Las investigaciones realizadas en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo presentan información imprecisa e insuficiente de los servicios ecosistémicos que suministra la referida área protegida, por lo cual, existe desconocimiento en las poblaciones locales sobre los beneficios e importancia que estos servicios representan para su bienestar y el buen vivir. El resultado de ello es la desvalorización, el limitado manejo de los recursos, el deterioro de objetos focales de conservación, el deterioro de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad, impulsado principalmente por amenazas como incremento de la frontera agrícola, conversión de uso de suelo, quema de páramos y el incremento de la frontera pecuaria.

Adicionalmente el proyecto institucional SIV 25 “Evaluación de los servicios ecosistémicos de la RPFCH” impulsado por la Facultad de Recursos Naturales, que tiene como finalidad evaluar los servicios ecosistémicos de la reserva, comprendiendo su estructura, funcionamiento e integridad, así como los beneficios que suministra a las poblaciones locales, requiere de una caracterización de los sistemas que conforman los servicios ecosistémicos de la Reserva.

En este contexto el presente trabajo contribuye a: 1) Cumplir el objetivo 2 del proyecto SIV25. 2) cumplir el objetivo operativo del Plan de Manejo de la RPFCH, mismo que pretende mantener las características ecológicas del páramo y reducir su degradación en áreas intervenidas, 3) aportar al Art. 3, Objetivos del MAE del libro 1 De la Autoridad Ambiental, el cual busca reducir el riesgo ambiental y la vulnerabilidad de los ecosistemas y, 4) favorecer al objetivo 7 del Plan Nacional del Buen vivir 2013-2017, mismo que procura garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

En concordancia con lo mencionado, la propuesta de determinar los servicios ecosistémicos que suministra la Reserva de Producción de fauna Chimborazo, busca clasificar los servicios ecosistémicos suministrados, partiendo de comprender su funcionamiento socio- ecológico. Todo ello, con el propósito de tomar las mejores decisiones que contribuyan a conservar los ecosistemas, los servicios que suministran, y por ende, incidir de forma positiva en el bienestar humano de las poblaciones beneficiarias.

III. OBJETIVOS

A. GENERAL

Determinar los servicios ecosistémicos que suministra la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, a partir de la percepción de los actores involucrados en el manejo del área.

B. ESPECÍFICOS

- Caracterizar el sistema ecológico de la RPFCH
- Caracterizar el sistema social de la RPFCH
- Clasificar los servicios ecosistémicos que suministra la RPFCH
- Establecer estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos de la RPFCH

C. HIPÓTESIS

1. Nula

Las interacciones encontradas entre el sistema ecológico y social no son significativas para determinar la existencia de servicios ecosistémicos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

2. Alternante

Las interacciones encontradas entre el sistema ecológico y social son significativas para determinar la existencia de servicios ecosistémicos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. SISTEMA ECOLÓGICO

Un sistema ecológico se define como un conjunto de elementos que están interrelacionados. Comprende elementos naturales y humanos vinculados por relaciones de dependencia mutua, entre los cuales están el relieve, clima, ríos, suelos, seres humanos, plantas animales. En este sistema las características de cada elemento se explican por causas naturales físicas, químicas y biológicas (Torres & Monteiro, 2009). Por ello para su caracterización es indispensable la identificación de los elementos que conforman un ecosistema, los mismos que se encuentran definidos por una composición y procesos únicos que involucran la biota y el ambiente en cierto grado, y por un espacio delimitado (Keith, *et al*, 2013)

Un ecosistema es un sistema biológico funcional, formado por una comunidad de un área determinada y su medio, estableciéndose de forma necesaria entre los organismos y el medio abiótico un flujo de intercambio de materia y energía. También se puede hablar de ecosistemas naturales y artificiales, en los cuales el hombre tiene mucha influencia, como las ciudades, las zonas industriales, áreas agrícolas, mineras (Ramírez, 2010).

1. Factores abióticos

Reciben el nombre de biotopo (lugar donde está la vida). El biotopo se resume entre los factores del clima y el soporte o sustrato donde están dispuestos los seres vivos. Las descripciones de estos deberían identificar las características abióticas sobresalientes que influyen sobre la distribución o función de un tipo de ecosistema, definen su intervalo de variabilidad natural y lo diferencian de otros sistemas. Su importancia para la vida y el equilibrio ecológico de nuestro planeta es muy grande, ya que determinan la distribución de los seres vivos sobre la Tierra y, además, influyen sobre ellos y sobre su adaptación al medio. (Nahle & Nasif, 2008). También se puede considerar abiótico a los factores del medio ambiente físico, los cuales se clasifican en tres grupos (Ramírez, 2010).

a. Factores energéticos

Son la fuente de energía que utilizan los seres vivos para llevar a cabo funciones, puede iniciarse con la captación de luz solar para los organismos fotosintéticos o con la degradación de materia para algunas bacterias (Ramírez, 2010).

b. Factores climáticos

Se refiere a los factores que regulan las condiciones climáticas en general. Entre estos factores tenemos la luz solar, humedad relativa, precipitación, la temperatura, la velocidad del viento, mismas que interactúa entre sí y determinan la regulación de las condiciones climáticas (Ramírez, 2010).

c. Factores del sustrato

Dentro de factores del sustrato se determinan las características del biotopo como, hidrología, formaciones geológicas, pendientes, taxonomía de los suelos y usos de suelos. Lo cual permite el desarrollo de la biodiversidad y su composición (Ramírez, 2010).

2. Factores bióticos

El caracterizar factores bióticos o componentes bióticos consiste en identificar a todos los organismos vivos que interactúan con otros organismos, refiriéndonos a la fauna y la flora de un lugar específico, así como también a sus interacciones, haciendo referencia específica a cualquier especie animal o vegetal amenazada o en peligro de extinción, debe indicarse también aspectos biológicos globales como la diversidad de especies y la estabilidad del ecosistema en general. Por otra parte, también se llama factores bióticos a las relaciones establecidas entre los seres vivos de un ecosistema y que además condicionan su existencia (Ramírez, 2010).

a. Flora

En primer lugar, es necesario establecer la diferencia conceptual entre Flora y Vegetación. La vegetación se refiere a los aspectos cuantitativos de la arquitectura vegetal, es decir su distribución horizontal y vertical sobre la superficie, mientras que la flora corresponde a la definición cualitativa de esta arquitectura, referido a las especies componentes de ella (Osuna & García, 2010).

El objeto del estudio de la flora son las especies vegetales. La flora es el conjunto de especies presentes en un lugar o área dada. El objeto del estudio de la vegetación son las comunidades vegetales, su estructura y composición florística. Si el concepto de flora está bien definido, el concepto de comunidad vegetal también lo está por la estructura o modo en que las especies ocupan en el espacio disponible, así como por el aspecto o carácter propio que presenta el conjunto como componente de un paisaje (Osuna & García, 2010).

b. Fauna

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico. Esta depende tanto de factores abióticos como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de este (Smith & Smith, 2007).

La fauna es mucho más difícil de trabajar que la flora ya que la mayor parte de las especies son escasas, resultan difíciles de observar y se desplazan continuamente por el territorio. La realización de su inventario es por ello una labor muy costosa que desborda las posibilidades normales del investigador individual y que requiere la participación de un nutrido equipo de personas durante un prolongado periodo de tiempo (Smith & Smith, 2007).

Sin embargo, la identificación de las principales especies de macrofauna (mamíferos, aves, reptiles) o la detección de la presencia de alguna de ellas en un territorio reducido sí que es posible.

B. SISTEMA SOCIAL

Para caracterizar el sistema social es necesario conocer la relación del ser humano con medio donde habita, es decir aspectos relacionados con tendencias demográficas y la distribución de la población, los indicadores del bienestar humano y los sistemas educativos, las redes de transporte y otras infraestructuras como el saneamiento de agua y la gestión de residuos sólidos, servicios públicos como la policía, protección contra incendios, centros de salud y otros. Finalmente los elementos del medio cultural que incluyen las costumbres y tradiciones que forman culturalmente e identifican a una población determinada (Olivas, 2015).

1. Ámbito sociocultural

Se utiliza el término sociocultural para hacer referencia a cualquier proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad (Naranjo, 2009). De tal modo, un elemento sociocultural tendrá que ver exclusivamente con las realizaciones humanas que puedan servir tanto para organizar la vida comunitaria como para darle significado a la misma. Algunos de ellos son:

- Número de habitantes
- Género
- Etnicidad
- Nivel de educación
- Servicios básicos

Además, se entiende por cultural a los conjuntos de tradiciones, reglas, símbolos que toman forma y se representan como sentimientos, pensamientos y conductas de grupos de personas. Refiriéndose principalmente a una conducta aprendida como algo distinto a lo que viene dado por la naturaleza o la biología, la cultura se ha utilizado para designar todo lo que se ha producido humanamente como los hábitos, creencias, arte y artefactos, que han pasado de una generación a otra. En esta formulación, la cultura se distingue de la naturaleza, y diferencia a una sociedad de otra (Naranjo, 2009).

2. Ámbito productivo

Se refiere al área o espacio determinado donde las personas utilizan elementos para poder realizar su trabajo de la mejor manera posible y así comercializar los productos teniendo como visión el éxito en su empresa o negocio (Naranjo, 2009). Además los procesos de producción, distribución, comercialización y consumo de bienes y servicios, tienen como objetivo satisfacer las necesidades humanas, los cuales determinan las condiciones y estilos de vida de una población (Galeazzi, 2009).

El ámbito productivo es esencial en la perspectiva del desarrollo económico social, la participación de la población regional o local en la decisión que lleva a la generación de estructuras en el poder local o regional así mismo aparecen ámbitos como: Educación, Salud y Vivienda a los que deben ser entendidos como artículos en el marco de desarrollo pero también el ámbito productivo no se trata solamente de aumentar los ingresos, disminuir el desempleo o de la incorporación de la población en la edad de trabajar en el modernismo o en el plan empresarial sino además constituir paralelamente sujetos colectivos que detecten las ventajas comparativas del territorio (Naranjo, 2009).

Sectores económicos:

- Primario: Agricultura, pesca, ganadería.
- Secundario: Industria, construcción.
- Terciario: Servicios: comercio, turismo.

3. Político administrativo

Sistema o conjunto de relaciones que se establecen entre los individuos y grupos con la finalidad de constituir cierto tipo de colectividad, estructurada en campos definidos de actuación en los que se regulan los procesos de pertenencia, adaptación, participación, comportamiento, autoridad, burocracia, conflicto y otros. Además constituyen los órganos e instrumentos, en que la sociedad se organiza para transmitir sus demandas o influir o modificar las decisiones de la autoridad (Olivas, 2015).

Además este sistema viene formado por agentes políticos, instituciones políticas, sociales, religiosas, organizaciones no gubernamentales, comportamientos, creencias, normas, actitudes, ideales, valores y sus respectivas interacciones, que mantienen o modifican el orden del que resulta una determinada distribución de utilidades, conllevando a distintos procesos de decisión de los actores, que modifican la utilización del poder por parte del político a fin de obtener el objetivo deseado (Galeazzi, 2009).

C. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

1. Unidades suministradoras de servicios ecosistémicos

Las unidades suministradoras de servicios pueden ser definidas como aquellos componentes de los ecosistemas que ejercen funciones, es decir, que tienen capacidad de proveer los servicios requeridos por los beneficiarios. Son aquellos organismos, colección de individuos de una o más especies, especies, grupos funcionales, caracteres funcionales, poblaciones o comunidades, que contribuyen a la provisión de un determinado servicio (López & Montes, 2010).

Si bien todos los componentes de la biodiversidad, desde el nivel de organización genético hasta la escala de comunidad, desempeñan algún rol en la provisión de servicios, existen evidencias que apuntan a que sería la diversidad funcional el componente que mejor explica los efectos de la biodiversidad en muchos de los servicios esenciales para el ser humano (Díaz *et al.*, 2006).

Para estudiar el papel de la diversidad funcional, se requiere analizar los grupos funcionales presentes en el ecosistema, entendiendo por grupo funcional el conjunto de especies que tienen el mismo papel en el mantenimiento y regulación de los procesos ecológicos o presentan respuestas similares al ambiente (López & Montes, 2010).

2. Servicios ecosistémicos

El término servicios ecológicos o ecosistémicos viene dada desde una perspectiva antropocéntrica en la cual los ecosistemas y la biodiversidad que albergan se vinculan directamente con el bienestar humano. Desde este contexto antropocéntrico, los ecosistemas son entendidos como un capital natural, es decir como aquellos ecosistemas con integridad ecológica y resilientes, capaces de generar un flujo de servicios al ser humano, mediante el mantenimiento de sus funciones, las mismas que son entendidas como la potencialidad de generar servicios a la sociedad (López & Montes, 2010).

Algunos autores definen a los servicios ecosistémicos como: La relación de los componentes vivos y no vivos que interactúan a través de flujos, como energía y nutrientes (De Groot et al, 2002). En cambio Fernández & Saavedra, 2010, define a los servicios ecosistémicos como la representación de los beneficios que la población humana obtiene directa o indirectamente de las funciones ecosistémicas. Esto determina que la traducción de una función a un servicio ecosistémico implica necesariamente la identificación de los beneficiarios, el tipo de utilización realizado, así como la localización espacio temporal de su uso (López & Montes, 2010). Por otra parte, se entiende a los servicios de los ecosistemas como los beneficios que las personas reciben de los ecosistemas y que mantienen directa o indirectamente su calidad de vida (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2011).

Las distintas definiciones citadas anteriormente de servicios de los ecosistemas tienen un enfoque en el cual se pone en evidencia cómo las personas se benefician de los ecosistemas y dependen de ellos, gracias a los múltiples servicios que proveen hacia la sociedad. Además se pone de manifiesto que se debe conservar el medio ambiente natural, no solamente por su valor intrínseco, sino también porque es vital para el mantenimiento de nuestra salud, bienestar y prosperidad.

3. Funciones de los servicios ecosistémicos

Las funciones ecosistémicas se refiere a la capacidad de los componentes y procesos naturales para proporcionar bienes y servicios para satisfacer las necesidades humanas, directa o indirectamente. Esta definición establece la base empírica para considerarlas como un subconjunto de los sistemas ecológicos, que permiten clasificar los potenciales aspectos útiles de los ecosistemas naturales al momento de ser valorados por el hombre como servicios ecosistémicos (De Groot, Stuij, Finlayson, & Davidson, 2006).

Funciones de los servicios ecosistémicos según la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2010:

- Moderar la meteorología extrema y sus impactos (ej. sequías, inundaciones)
- Mitigar el cambio climático
- Absorber y almacenar el CO₂
- Proteger los canales de agua y las costas de la erosión
- Regular los organismos que transportan enfermedades
- Proporcionar ingredientes para los productos farmacéuticos, bioquímicos e industriales
- Ser una fuente de energía y de combustibles de la biomasa
- Descomponer los residuos y minimizar la contaminación
- Generar, mantener y renovar la fertilidad del suelo (ciclo de nutrientes)
- Polinizar los cultivos y las plantas, y dispersar las semillas
- Controlar las plagas y las enfermedades agrícolas
- Producir alimentos (cultivos, alimentos y especias naturales, marisco)
- Producir oxígeno, purificar el aire y el agua
- Proporcionar inspiración cultural, intelectual, artística y espiritual
- Permitir el recreo (ej. ecoturismo)
- Tener las curas a enfermedades

4. Clasificación de los servicios ecosistémicos

La clasificación de los servicios ecosistémicos (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2011), son los siguientes:

a. Servicios de aprovisionamiento

También denominado suministro de bienes con beneficio directo para las personas, y a menudo con un claro valor monetario.

- 1) Alimentos: Productos derivados de la biodiversidad y su gestión de interés alimentario.
- 2) Agua dulce: Agua dulce-potable de calidad para consumo humano y agrícola.
- 3) Materias primas de origen biótico/ geótico: Materiales procedentes de la producción biológica /mineral usados como bienes de consumo.

- 4) Acervo genético: Mantenimiento de la diversidad genética de especies, razas y variedades de vegetación y animales para suministro de determinados productos.
- 5) Medicinas naturales: Principios activos usados en la industria farmacéutica y/o como medicinas tradicionales.

b. Servicios de regulación

Se refiere a múltiples funciones realizadas por los ecosistemas, que son a menudo de gran valor pero que generalmente no proporcionan un valor monetario en los mercados convencionales. Incluyen la regulación del clima mediante el almacenamiento del carbono y el control de la precipitación local, la eliminación de los contaminantes filtrando el aire y el agua, y la protección de los desastres tales como los corrimientos de tierra y las tormentas costeras.

- 1) Regulación climática: Capacidad de la cubierta vegetal y del suelo de absorber CO₂ y de regulación termo-pluviométrica.
- 2) Purificación del aire: Capacidad de la cubierta vegetal y del suelo de retener gases o partículas contaminantes del aire.
- 3) Regulación hídrica y depuración del agua: Capacidad de ralentización hídrica, de control de riadas, así como de depuración del agua.
- 4) Control de la erosión: Control de la erosión y desertificación por parte de la componente geótica y biótica del suelo, así como de la vegetación.
- 5) Fertilidad del suelo: Mantenimiento de la humedad y de los nutrientes en el suelo que permite la preservación de la materia orgánica y el humus.
- 6) Control biológico: Capacidad de regulación de plagas y vectores patógenos de humanos, cosechas y ganado.
- 7) Polinización: Polinización por parte de insectos, aves u otros organismos de cultivos agrícolas y de plantas aromáticas o medicinales.

- 8) Mantenimiento de hábitat para especies singulares: Los ecosistemas mantienen el hábitat o espacio físico para desarrollar las fases del ciclo de vida de numerosas especies animales y vegetales.

c. Servicios culturales

Son los que no proporcionan beneficios materiales directos, pero contribuyen a ampliar las necesidades y deseos de la sociedad, y por tanto, la buena disposición de las personas a pagar por la conservación. Incluyen el valor espiritual ligado a ecosistemas particulares tales como los bosques sagrados, y la belleza estética de los paisajes o las formaciones costeras que atraen a los turistas.

- 1) Educación ambiental: Sensibilización, concienciación, o formación sobre el papel de los ecosistemas y la biodiversidad como suministradores de servicios.
- 2) Conocimiento científico: Los ecosistemas y la biodiversidad que éstos albergan son un laboratorio de experimentación y de desarrollo del conocimiento.
- 3) Conocimiento ecológico local: Conocimiento experiencial de base empírica transmitidos generacionalmente y relacionados con las prácticas, creencias, costumbres y valores.
- 4) Identidad cultural y sentido de pertenencia: Sentimiento de lugar de las poblaciones humanas asociados con los ecosistemas y la biodiversidad en un lugar determinado.
- 5) Disfrute espiritual: Apreciación de especies, paisajes y/o lugares determinados que generan satisfacción por su inspiración espiritual.
- 6) Disfrute estético: Apreciación de especies y/o paisajes que generan satisfacción y placidez por su estética.
- 7) Actividades recreativas y turismo de naturaleza: Lugares de ecosistemas determinados que son escenario de actividades lúdicas en la naturaleza que proporcionan bienestar.

5. Bienestar humano

El bienestar humano tiene múltiples constituyentes, entre los que se incluyen los materiales básicos para el buen vivir, la libertad y las opciones, la salud, las buenas relaciones sociales y la

seguridad. El bienestar es uno de los extremos de un continuo cuyo opuesto es la pobreza, que se define como una privación evidente del bienestar. Los componentes del bienestar, tal como las personas los experimentan y perciben, dependen de la situación, reflejan la geografía, la cultura y las circunstancias ecológicas locales (Alcama, 2005).

a. La seguridad

Se ve afectada, en primer lugar, a raíz de los cambios que se producen en los servicios de suministro que afectan los abastecimientos de alimentos y otros bienes, y que posibilitan los conflictos en torno a los recursos escasos y en segundo término producto de los cambios en los servicios de regulación, que pueden influir en la frecuencia y magnitud de las inundaciones, las sequías, los desprendimientos de tierra y otras catástrofes.

b. El acceso a bienes materiales básicos para una buena vida

Se relaciona estrechamente con los servicios de suministro, como la producción de alimentos y fibras, y los servicios de regulación, incluyendo la purificación del agua.

c. La salud

Se relaciona estrechamente con los servicios de suministro, como la producción de alimentos y los servicios de regulación, incluyendo aquellos que influyen en la distribución de insectos transmisores de enfermedades y de sustancias irritantes y patógenas a través del agua y el aire. La salud también puede relacionarse con los servicios culturales a través de los beneficios recreacionales y espirituales.

d. Las relaciones sociales

Oportunidad para expresar valores estéticos y recreacionales asociados a los ecosistemas, expresar valores culturales/espirituales asociados a los ecosistemas, y para observar, estudiar y aprender de los ecosistemas (Alcama, 2005).

D. AMENAZAS DE ECOSISTEMAS

Son procesos que modifican el espacio y la estructura, así como la dinámica y el funcionamiento de los ecosistemas. El efecto de las perturbaciones depende de la magnitud del

agente perturbador, así como de la susceptibilidad del ecosistema, las cuales pueden surgir como fenómenos de origen natural, socio natural, tecnológico o antrópico en general, definido por su naturaleza, ubicación, recurrencia, probabilidad de ocurrencia, magnitud e intensidad (Rodríguez C. , 2011).

1. Clasificación de las amenazas

Según la causa que las produzca, las amenazas pueden ser de dos tipos de acuerdo a Rodríguez. (2011):

a. Amenazas naturales

Son las modificaciones a los ecosistemas que se producen en forma natural. Ejemplo de perturbaciones naturales son el fuego provocado por vientos fuertes, las avalanchas de nieve, fenómenos meteorológicos redundancia como temperaturas extremadamente altas o bajas, inundaciones provocadas por torrenciales lluvias, erupciones volcánicas, enfermedades producidas por bacterias u hongos, entre otros.

b. Amenazas antrópicas

Son las perturbaciones ocasionadas por el ser humano. El desarrollo tecnológico, producto de la labor humana, ha provocado durante los últimos tiempos transformaciones profundas e irreversibles en los ecosistemas. En relación, para la WWF, (2012) las amenazas provocadas por el hombre directamente a la biodiversidad frecuentemente se agrupan bajo 5 categorías: pérdida, fragmentación o cambio de hábitat (especialmente debido a la agricultura), sobreexplotación de especies (especialmente debido a la pesca y a la caza), contaminación, diseminación de especies o genes invasores, y cambio climático.

2. Amenazas como impulsores en los cambios de los ecosistemas

a. Directos

Son factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de manera inequívoca sobre los procesos biofísicos de los ecosistemas y por tanto afectan al flujo de servicios. Los principales impulsores directos son (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2011):

- 1) Personas y pequeños grupos en el nivel local: optar entre un cultivo agrícola o una plantación forestal, mismos que alteran directamente alguna parte del ecosistema.
- 2) Responsables públicos y privados de la toma de decisiones en los niveles municipal, provincial, y nacional.
- 3) Responsables públicos y privados de la toma de decisiones en el nivel internacional, como sucede a través de los convenios internacionales y los acuerdos multilaterales.

Una autoridad local puede influir directamente en la elección de la tecnología adecuada, en los cambios en el uso del suelo y en los insumos externos (como los fertilizantes o el riego); pero tiene escaso control sobre los precios y los mercados, los derechos de propiedad, el desarrollo tecnológico o el clima local. Por su parte, una autoridad nacional o regional tiene mayor control sobre varios factores, tales como la política macroeconómica, el desarrollo de tecnologías, los derechos de propiedad, las barreras comerciales, los precios y los mercados (Alcama, 2005).

b. Indirectas

Son factores y procesos sociopolíticos que actúan de un modo más difuso alterando los ecosistemas a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio. Raramente pueden ser identificados mediante observaciones directas y solo pueden ser caracterizados entendiendo su efecto sobre uno o más impulsores directos de cambios. Los principales impulsores indirectos son (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2011):

- 1) Demográfico: como el tamaño, la estructura por edad y género, y la distribución espacial de la población.
- 2) Económico: como el ingreso nacional y per cápita, las políticas macroeconómicas, el comercio internacional y los flujos de capital.
- 3) Sociopolítico (como la democratización, los roles de la mujer, de la sociedad civil y del sector privado, y los mecanismos internacionales de resolución de conflictos.
- 4) Científico y tecnológico: como las tasas de inversión en investigación y desarrollo, y las tasas de absorción de nuevas tecnologías, entre las que se incluye las biotecnologías y las tecnologías de información.



Figura 4-1. Asociación del sistema ecológico, sistema social, servicios ecosistémicos, impulsores de cambios y bienestar humano

Nota: Martín-López, González, & Vilaridy, 2012

E. ESTRATÉGIAS DE CONSERVACIÓN

Tradicionalmente, la conservación de la naturaleza ha sido identificada con la protección de las especies raras y emblemáticas, o con la protección de sus hábitats y de paisajes espectaculares a través de la designación de áreas protegidas es importante para la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, esta estrategia debe ser complementada con el conocimiento de la dinámica de los ecosistemas en un ambiente cambiante y de las necesidades humanas para proveerse de servicios de los ecosistemas (Fernández & Saavedra, 2010). Estas últimas cuestiones no se han tenido muy en cuenta a la hora de desarrollar estrategias y políticas para la gestión de la conservación. Es por eso necesario un nuevo marco conceptual que aborde la conservación tradicional de la biodiversidad desde nuevos requerimientos, integrando los valores ambientales con los valores culturales y las necesidades sociales.

1. Clasificación de estrategias de conservación

a. Conservación in situ de la biodiversidad

Es la conservación, mantención, recuperación y manutención continua de una población dentro de la comunidad a la que pertenece y en el ambiente en el cual está adaptada, lo que permite la protección de los ecosistemas completos en donde se tiene continuidad en los procesos evolutivos y ecológicos, cuya dimensión necesita de estudios cuidadosos, principalmente de las

interacciones entre las especies de plantas y animales presentes en ellos (Naciones Unidas, 1992).

b. Conservación ex situ de la biodiversidad

Se define como la conservación de muestras genéticamente representativas de las especies o cultivos, que se mantienen viables a través del tiempo, fuera de sus hábitats naturales o lugares de cultivo, en ambientes controlados y con el apoyo de tecnologías adecuadas (Naciones Unidas, 1992).

2. Cómo formular estrategias de conservación

La ventaja que representa el enfoque de los servicios de los ecosistemas es que no es dependiente de un área determinada, y además puede ser evaluado y controlado a diferentes escalas apropiadas a un ambiente cambiante tanto ecológicamente como socialmente. Por tanto, el análisis de los servicios de los ecosistemas puede ser aplicado a diferentes estrategias de conservación de ecosistemas, hábitats y especies, y sus servicios, tanto en áreas protegidas como fuera de los límites de estas (Fernández & Saavedra, 2010).

Las estrategias de conservación a adoptar deben basarse en modelos de desarrollo sostenible, lo cual consiste en un proceso de mejora económica y social que satisfaga las necesidades y los valores de todos los grupos implicados, manteniendo al mismo tiempo opciones futuras y conservando los recursos y la diversidad de la naturaleza. Es, por lo tanto, un concepto amplio y aglutinador de múltiples principios ecológicos, socioculturales y económicos (Real, 2010).

Además las soluciones deben estar basadas en el mantenimiento de los procesos ecológicos, las salvaguardas de la diversidad genética, la utilización sostenible de los recursos, la concienciación social, el impulso de la identidad cultural de los pueblos y el aumento de la eficiencia económica en el manejo de los activos naturales, manufacturado y humano (Real, 2010).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

1. Localización

El trabajo de investigación se efectuó en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, misma que se encuentra en las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Bolívar.

2. Ubicación geográfica

La Reserva se encuentra en el corazón de la región Andina del Ecuador, su extensión es de 52683,2 ha y su altura varía desde los 3.800 a 6.268 m.s.n.m. que corresponde a la cumbre del volcán Chimborazo considerada la elevación más alta del Ecuador.

En las coordenadas geográficas:

DATUM: WGS84

Zona: 17 Sur

X: 740028,661 m

Y: 9842292,443 m

3. Límites

Según el registro oficial de noviembre 9 de 1987, la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo comprende los nevados Chimborazo y Carihuairazo y sus territorios de páramos contiguos, en todo su contorno, está comprendida dentro los siguientes límites:

Norte: Páramo de Guillán, Loma Utucumuri, Loma Sumipungu, Loma Tanimullo, Quebrada Mulacorral, Loma Cóndor Samana, Loma Chaupiloma, Cerro Tangango, Cerro Sunaniza.

Sur: Talahua, Quebrada Yuracpolvo, Minas de Cascajo en el Cerro Gariquis, Cerro Razotambo Grande, cauce superior del Río Corazón.

Este: Mortiño Loma, Quebrada Cocha Podrido, Loma Chillabulla, Loma Caparina.

Oeste: Mesarrumi, Loma Quishuar, Loma Mangahurcu, curso superior de la Quebrada Curipaccha, Loma Curipaccha, curso superior de la Quebrada Toro Huanuna y Río Culebrillas, Quebrada Lozán, Cerros Toni y Batijasacha, Quebrada Allpacorral, Quebrada Yucuviana, Quebrada Laihua, curso superior de la Quebrada Yuracsha, Loma Tioginal.

4. Actores sociales

Ministerio del Ambiente: Coordina los responsables y las actividades a desarrollar dentro de los límites de las áreas protegidas. La Administración de la Reserva, trabaja en la conservación y uso sostenible de los recursos naturales vinculados a esta área protegida.

ESPOCH: Genera información a través de los trabajos de tesis de sus estudiantes. Además son considerados como actuales y potenciales colaboradores en aspectos de monitoreo y voluntariado con el área protegida.

Comunidades locales: Conjunto de pobladores que habitan un territorio geográficamente específico, que históricamente han habitado en ese determinado lugar y que conocen íntimamente las características geológicas, biológicas y culturales del mismo.

5. Características climáticas

a. **Clima**

De acuerdo al índice ombrotérmico desarrollado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013), la Reserva presenta cinco ombrotipos: Ultrahúmedo, Hiperhúmedo superior, Hiperhúmedo inferior, Húmedo inferior y Húmedo superior.

b. **Temperatura**

Con respecto a la temperatura, estas varían dependiendo de la altitud en las que se establezcan, por lo cual se puede encontrar, en un promedio extremas que varían entre un promedio mínimo de 0,11°C en la cumbre del Chimborazo y un promedio máximo de 8,81°C en las estribaciones orientales y occidental de la reserva en los páramos. La temperatura mínima registrada en la Reserva es de -4,80°C en los meses de diciembre y la máxima de 11,40°C en los meses de noviembre (Ministerio del Ambiente, 2014).

c. Precipitación

En la zona es frecuente en los días más fríos y húmedos que ocurra precipitación en forma de nieve o escarcha en las zonas más altas. Se registra un promedio anual de 998 mm que varía entre 809 mm en las zonas menos lluviosas y los 1.300 mm en las zonas más húmedas (Ministerio del Ambiente, 2014).

6. Clasificación ecológica

De acuerdo al (Ministerio del Ambiente, 2012), la Reserva está constituida por ocho ecosistemas y su clasificación ecológica es la siguiente:

Tabla 5-1. Ecosistemas de la RPFCH

ECOSISTEMAS SEGÚN EL MAE	ALTITUD EN M.S.N.M	Hectáreas
Herbazal de Páramo	3400 - 3300	6246,19
Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo	4100 - 4500	6097,71
Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo	3300 - 3900	2574,08
Herbazal inundable del Páramo	3300 - 4500	765,54
Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo	4400 - 4900	11067,06
Bosque siempreverde del Páramo	3200 - 4100	363,04
Herbazal húmedo subnival del Páramo	3400 - 4300	4162,59
Herbazal húmedo montano alto superior del páramo	3500 - 4200	16366,36

Nota: Ministerio del Ambiente, 2012

El ecosistema con mayor superficie corresponde a Herbazal húmedo montano alto superior del páramo el cual representa el 31% de la Reserva. En cambio el ecosistema con menor superficie es el Bosque siempreverde del páramo con el 06%.

7. Materiales y equipos

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se contará con lo siguiente:

a. Materiales

Resmas de papel bond, libreta de apuntes, libro, carpetas, esferográficos, lapicero, borrador.

b. Equipos

Computadora, internet, pen drive, impresora, cámara digital, GPS.

B. METODOLOGÍA

La propuesta metodológica para determinar servicios ecosistémicos consta de cuatro etapas: 1) Caracterización del sistema ecológico, 2) Caracterización del sistema social, 3) Clasificación de los servicios ecosistémicos y 4) Estrategias de conservación. Misma que fue adaptada de (Martín-López & Montes, 2010), (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2011) y (Alcamo, Naville *et al.*, 2007).

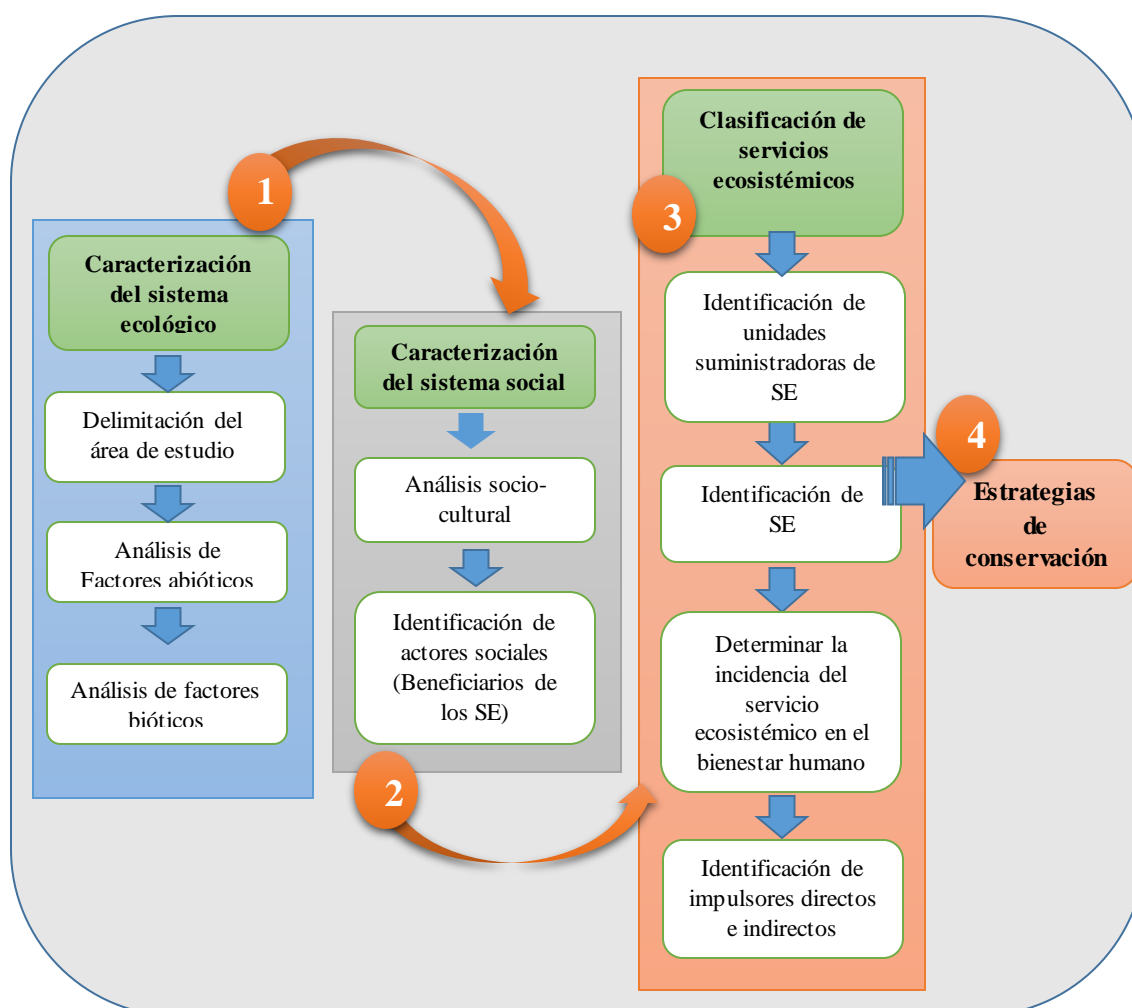


Figura 5-2. Propuesta metodológica para determinar servicios ecosistémicos

La presente investigación se llevó a cabo utilizando técnicas de revisión bibliográfica y de campo a un nivel exploratorio, descriptivo y analítico. De acuerdo a la siguiente manera:

1. **Para el cumplimiento del primer objetivo:** Caracterizar el sistema ecológico de la RPFCH, se procedió al cumplimiento de las siguientes etapas:

a. Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizó la metodología propuesta por (Rivera & Rodríguez, 2011), quienes proponen los parámetros (físicos, ecológicos y sociales) para la determinación de servicios ecosistémicos a ser estudiados, evidenciando el área de la Reserva sobre la cual tendrán efecto las acciones propuestas en la presente investigación.

Tabla 5-2. Parámetros para la delimitación del área de estudio

Parámetro	Variable
Físico	- Superficie del área de estudio - Gradiente altitudinal - Divisiones políticas
Ecológico	- Ecosistemas
Social	- Comunidades - Actores sociales

Nota: Rivera & Rodríguez, 2011

b. Caracterización del sistema ecológico

Primero se recopiló información de carácter documental de fuentes como: Los Páramos de Chimborazo (Bustamante , Albán , & Arguello, 2011) Actualización del Plan de Manejo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (Ministerio del Ambiente, 2014). La información recolectada se basó en la propuesta para la caracterización de sistemas ecológicos de (Keith & otros, 2013), en función a las siguientes variables e indicadores:

Tabla 5-3. Variables e indicadores que permitirán la caracterización del sistema ecológico

Variables	Indicadores
Medio abiótico	
Meteorología (clima)	- Temperatura - Precipitación
Suelos	- Formaciones geológicas (vulcanismo) - Características geológicas - Características geomorfológicas
Hidrografía	- Cuenca - Subcuenca - Microcuenca
Usos de suelo	- Espacio natural - Espacio intervenido

Medio biótico	
Flora	- Ecosistemas
Fauna	- Mamíferos - Anfibios - Reptiles - Aves

Nota: Keith & otros, 2013

Segundo, se realizó el mapeo del área de estudio y se generaron mapas temáticos del sistema ecológico, con el propósito de facilitar la interpretación de resultados. Para lo cual se utilizó el software ArcGis 10.1.

2. Para el cumplimiento del segundo objetivo: Caracterizar el sistema social de la RPFCH, se procedió al cumplimiento de las siguientes fases:

a. Caracterización del sistema social

Se obtuvo información de fuentes secundarias como: Planes de Desarrollo (Provinciales, Cantonales, Parroquiales o de Comunidades, disponibles), informes del Instituto Nacional de Censo y Estadísticas (INEC), además del plan de manejo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (Ministerio del Ambiente, 2014). Sobre las 14 comunidades de la zona de influencia de la Reserva.

La información recolectada es en función a las siguientes variables e indicadores (Cazáres y Espinoza, 2004):

Tabla 5-4. Variable e indicadores para la caracterización del sistema social de la RPFCH

Variables	Indicadores
Socio cultural	- Número de habitantes - Número de hombres y mujeres - Número de personas indígenas - Porcentaje de analfabetismo - Servicios básicos
Económico productivo	- Población económicamente activa - Principales actividades económicas - Principales medios de comercio y de transporte
Político administrativo	- Dependencias de instituciones federales, estatales y municipales Grupos, asociaciones - Organizaciones políticas, sociales

Nota: Cazáres y Espinoza, 2004

b. Identificación de beneficiarios de servicios ecosistémicos

Primero, se identificó a los beneficiarios de servicios ecosistémicos, es decir, aquellos actores sociales que se benefician del flujo de servicios provisto por la biodiversidad de los distintos sistemas de la Reserva. Esta identificación de actores sociales se asocia a la manera en que usan, disfrutan o gestionan los servicios.

Segundo, se priorizó a los actores sociales en función de su nivel de influencia sobre el suministro de los servicios, o en función del grado de importancia que los servicios tienen para ellos. El nivel de influencia se refiere al grado de control, acceso, o manejo que el grupo de actores sociales tiene sobre los servicios. La importancia se refiere al grado de dependencia del grupo social con respecto al suministro de los servicios. En función de estas características, podemos distinguir tres tipos de actores sociales: prioritarios, secundarios o externos (Ver figura 5-3). Los actores prioritarios son aquellos cuyo bienestar humano depende del suministro de servicios objeto de estudio (actores 1 y 2 de la figura 5-3), los actores secundarios se refieren a aquellos con elevada influencia sobre el suministro de servicios, y actores externos son aquellos cuyo bienestar no depende del suministro de servicios, así como no tienen capacidad de gestionar o influir en el flujo de servicios (modificado de De Groot, 2006).

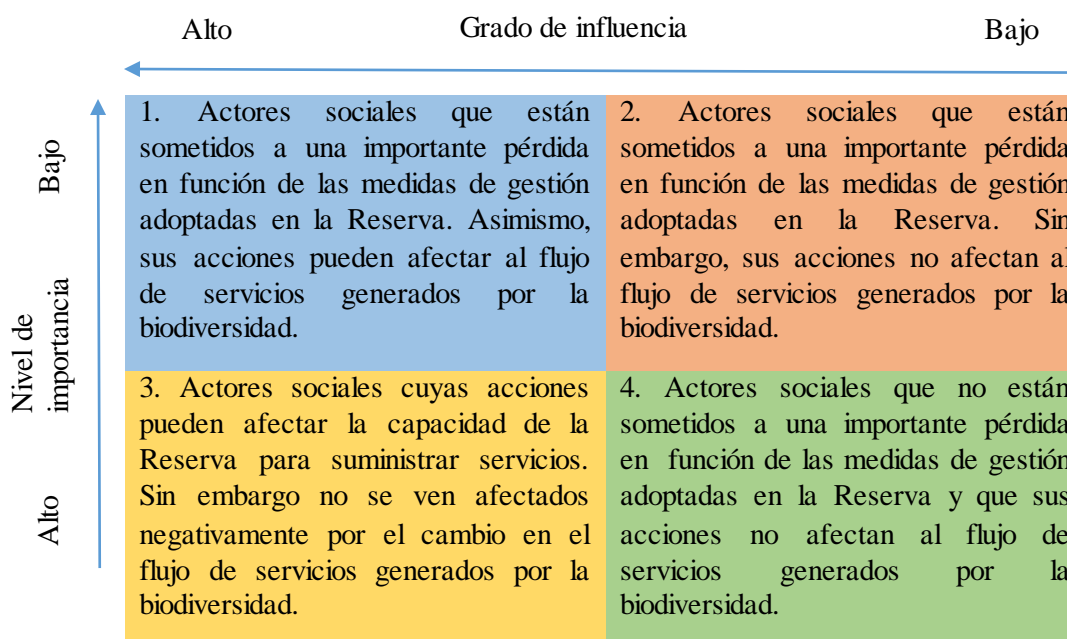


Figura 5-3. Actores sociales basado en el grado de influencia y en la importancia con respecto los servicios de los ecosistemas

Finalmente una vez caracterizado el sistema social se realizó el mapeo del área de estudio, con ello se generaron mapas temáticos del sistema social y actores sociales, con el propósito de facilitar la interpretación de resultados. El software utilizado fue ArcGis 10.1.

3. Para el cumplimiento del tercer objetivo: Clasificar los servicios ecosistémicos que suministra la RPFCH, se procedió al cumplimiento de las siguientes fases:

a. Identificación de rasgos funcionales

Considerando la clasificación de servicios ecosistémicos propuesta por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de España, 2011, se propuso 51 rasgos funcionales para 19 servicios ecosistémicos que fueron validados a través del método Delphi propuesta por (Landeta, 1999). Esta se desarrolla como un método de predicción sistemático interactivo, basado en un panel de expertos. El panel de expertos fue conformado por 24 docentes de la Facultad de Recursos Naturales (Escuela de Ecoturismo, Forestales y Ambientales) de la ESPOCH y 6 directivos del Ministerio del Ambiente quienes valoraron los RF propuestos, por medio de la utilización del software Excel.

Los parámetros de análisis propuestos para la validación de rasgos funcionales fueron de acuerdo a pertinencia e importancia considerando el cumplimiento de condicionantes y criterios de calificación, mismos que consistieron en un rango de tres niveles (1) Bajo: si el rasgo funcional no es pertinente ni importante para generar el servicio ecosistémico. (2) Medio: si el rasgo es medianamente pertinente e importante para generar de servicio ecosistémico (3) Alto: si el rasgo es totalmente pertinente y de suma importancia para generar el servicio ecosistémico.

b. Identificación de unidades suministradoras de servicios ecosistémico

Se identificaron unidades suministradoras, entendiéndolos como los componentes de los ecosistemas que ejercen funciones de abastecimiento, regulación y culturales, es decir, que tienen capacidad de proveer servicios (Ver tabla 5-5) (López & Montes, 2010).

La información se sintetizó en una matriz de identificación de unidades suministradoras de servicios ecosistémicos, misma que cuenta con las variables servicio ecosistémico, Rasgo funcional y unidad suministradora.

Tabla 5-5. Servicios ecosistémicos propuestos por MEA (2011)

Tipo	Servicios ecosistémicos
Servicios de abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentos - Agua dulce - Materias primas - Acervo genético - Medicinas Naturales
Servicios de regulación	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación climática - Purificación del aire - Regulación hídrica - Control de la erosión - Fertilidad del suelo - Control biológico - Polinización - Mantenimiento de hábitat para especies singulares
Servicios culturales	<ul style="list-style-type: none"> - Educación ambiental - Conocimiento científico - Conocimiento ecológico local - Identidad cultural y sentido de pertenencia - Disfrute espiritual - Disfrute estético - Recreación y turismo de naturaleza

Observación: Los servicios de apoyo fueron incluidos en los servicios de abastecimiento y regulación.

c. Identificación de servicios ecosistémicos

Se inició con la toma de información primaria, el método utilizado fue una investigación de campo. En primera instancia se socializó el proyecto con representantes comunitarios de la Reserva, con el propósito de informar sobre las distintas actividades a desarrollar en sus territorios y solicitar autorización para el ingreso a sus comunidades.

Para identificar los servicios ecosistémicos suministrados Reserva, se elaboró un cuestionario de preguntas (anexo 1) referentes a rasgos funcionales identificados en el objetivo 3 (literal b), este instrumento fue empleado en forma de encuesta.

Las encuestas fueron realizadas considerando como universo de estudio a las 14 comunidades ubicadas dentro del área de la Reserva correspondiente a 1817 habitantes, personas mayores de edad, padres o cabezas de familia, con el propósito de obtener información fehaciente de los servicios ecosistémicos. Del universo anteriormente mencionado se determinó la muestra de estudio obteniendo como 317 encuestas a aplicar (Ver figura 5-6). El método utilizado para

determinar la muestra de estudio fue el de muestreo probabilístico para poblaciones finitas propuesta por (Cannavos, 1998):

$$n = \frac{N * (P * Q)}{(N - 1) * \left(\frac{e}{z}\right)^2 + (P * Q)}$$

Dónde:

N = universo

n = tamaño de muestra

P = probabilidad de éxito = 0.5

Q = probabilidad de fracaso = 0.5

p.q = probabilidad de ocurrencia, fenómeno = 0.25

e = margen de error + - 5%

z = constante de corrección = 1,96

Tabla 5-6. Comunidades tomadas en cuenta para aplicación de encuestas

Parroquia	Comunidades	Nº Habitantes	Encuestas x comunidades	hombres	Mujeres
San Juan	Chorrera Mirador	68	23	11	12
	San Pablo	61	23	11	12
Guanujo	Cruz del Arenal	50	23	11	12
	Culebrillas	86	23	11	12
Salinas	Pachancho	188	23	11	12
	Yurac Ucsha	200	22	11	11
	San José de Natahua	155	22	11	11
	Rincón de los Andes	51	22	11	11
Pilahuin	Rumipata	120	23	11	12
	Cunugyacu	250	22	11	11
	Latzabantza	60	23	11	12
	La Esperanza	250	22	11	11
	Río Blanco	192	23	11	12
	Río ColoradoAlto	86	23	11	12
TOTALES		1817	317	154	163

Nota: Trabajo de campo, 2016

Una vez obtenida la información por medio de la ejecución de las encuestas se procedió a sintetizar y analizar la información, utilizando como herramienta el software INFOSTAT.

Para Identificar la incidencia del servicio ecosistémico en el bienestar humano, se utilizó la metodología propuesta por Alcamo, Naville *et al* (2005). Dónde proponen variables e

indicadores que condicionan el bienestar humano relacionándolas con los servicios ecosistémicos (Ver figura 5-7). De esta manera se determinó la intensidad de las conexiones que existen entre los servicios que suministran los ecosistemas de la Reserva y el bienestar humano.

Tabla 5-7. Relación de los servicios ecosistémicos con el bienestar humano

Variables	Indicadores
Materiales básicos	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para acceder a los recursos y así obtener un ingreso que permita contar con medios de subsistencia
Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para recibir una alimentación adecuada. - Capacidad para estar libre de enfermedades evitables. - Capacidad para contar con agua para beber de un adecuado nivel de pureza. - Capacidad para contar con aire limpio. - Capacidad para contar con energía para el control de la temperatura (calor y frío).
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para vivir en una vivienda ambientalmente limpia y segura - Capacidad para reducir la vulnerabilidad a los colapsos y tensiones ecológicos.
Buenas relaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Oportunidad para expresar valores estéticos y recreacionales asociados a los ecosistemas. - Oportunidad para expresar valores culturales y espirituales asociados a los ecosistemas. - Oportunidad para observar, estudiar y aprender de los ecosistemas.
Libertad de elección	<ul style="list-style-type: none"> - Oportunidad para poder lograr lo que un individuo valora hacer y ser

Nota: Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación (Alcamo, 2005)

Por último, para identificar la relación entre servicios ecosistémicos de regulación y el bienestar humano se utilizó un panel de expertos conformado por 20 docentes de la Facultad de Recursos Naturales y 10 miembros del MAE (Dirección Provincial del Ambiente de Chimborazo-Unidad De Patrimonio Natural, Unidad de vida silvestre, Unidad Forestal-RPFCH), quienes valoraron la intensidad del suministro de los servicios ecosistémicos de tipo regulación, a través de una encuesta digital creada en Google Drive (Ver anexo 2).

4. Para el cumplimiento del cuarto objetivo: Establecer estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos de la Reserva, se procedió al cumplimiento de las siguientes fases:

a. Identificación de impulsores de cambios en los servicios ecosistémicos






Se identificaron las principales amenazas que afectan los servicios ecosistémicos, utilizando las encuestas implementadas en Reserva, donde se adjuntaron preguntas que ayudaron a identificar las amenazas. La información obtenida se sintetizó en una matriz propuesta por La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2011), donde se evaluaron las amenazas, como se expresa a continuación:

Tabla 5-8. Matriz de identificación y evaluación de amenazas

Servicios ecosistémicos	Importancia	Tendencia	Amenazas o impulsores de cambio			
			A1	A2	A3	A4
1						

Nota: Evaluación de ecosistemas del Milenio de España, 2011

Ponderación

Servicios ecosistémicos			Impulsores de cambio	
Tendencia	Importancia		Amenaza	
 Aumenta	 Alta			Bajo
 Se mantiene	 Media			Moderado
 Disminuye	 Baja			Alto
				Muy alto

Nota: Evaluación de ecosistemas del Milenio de España, 2011

b. Priorización de servicios ecosistémicos amenazados

En función de los resultados de las amenazas o impulsores de cambio encontradas, se priorizaron aquellos servicios ecosistémicos que se encuentran en estado vulnerable y muy vulnerable.

En función del objetivo 4 (literal a) se priorizaron los servicios ecosistémicos objetos de conservación, interpretando la intensidad de amenaza como: bajo (1), moderado (2), alto (3), muy alto (4). Finalmente se totalizaron las intensidades de amenaza y priorizaron aquellos con vulnerabilidad alta y muy alta.

Tabla 5-9. Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos

Rango	Vulnerabilidad
16 a 20	Muy Alta
11 a 15	Alta
6 a 10	Media
1 a 5	Baja
0	No vulnerable

Nota: Trabajo de campo, 2016

Por último, se empleó diagramas para la identificación de presiones, fuentes depresión y oportunidades (Ministerio del Ambiente, 2014), a partir de ello se propusieron objetivos, estrategias y resultados esperados, con el propósito de determinar las medidas de éxito para la conservación de los servicios ecosistémicos y promover su aprovechamiento sostenible.

VI. RESULTADOS

A. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA ECOLÓGICO

1. Delimitación del área de estudio

Los criterios utilizados para la delimitación del área de estudio en la RPFCH son:

a. Físicos

- Extensión de la RPFCH correspondiente a 52 683,26 hectáreas
- Gradiente altitudinal entre los 3 600 y 6 268 msnm
- Divisiones políticas provinciales de Tungurahua, Chimborazo y Bolívar las cuales conforman la RPFCH

b. Ecológicos

Ecosistemas, en particular aquellos capaces de suministrar servicios ecosistémicos de importancia para el bienestar humano, teniendo en cuenta unidades suministradoras y sus rasgos funcionales.

c. Sociales

- Comunidades ubicadas dentro de los 52 683,26 ha. límite de la RPFCH
- Actores sociales cuyas acciones influyan directamente en la gestión y manejo de la RPFCH
- Asociaciones, organizaciones e instituciones vinculadas en la RPFCH

2. Componente abiótico

a. Meteorología

1) Clima

La variación altitudinal y la ubicación determinan las condiciones climáticas al interior de la Reserva. La zona oriental tiene una alta influencia de los valles interandinos secos de la zona central de las provincias de Chimborazo y Tungurahua. En cambio la zona de mayor precipitación se ubica en el frente occidental de la Reserva en la provincia Bolívar, con una influencia del océano Pacífico (Ministerio del Ambiente, 2014).

a) Temperatura

La temperatura varía dependiendo de la altitud. Desde los 3.800 a 6.268 msnm, las temperaturas promedio extremas varían entre un mínimo de $-0,11^{\circ}\text{C}$ en la cumbre del Chimborazo, mientras que el promedio máximo es de $8,81^{\circ}\text{C}$ en las estribaciones orientales y occidental de la reserva. La temperatura mínima registrada en la RPFCH es de $-4,80^{\circ}\text{C}$ en el mes de diciembre y la máxima de $11,40^{\circ}\text{C}$ en el mes de noviembre (Ver Figura 6-4) (Ministerio del Ambiente, 2014).

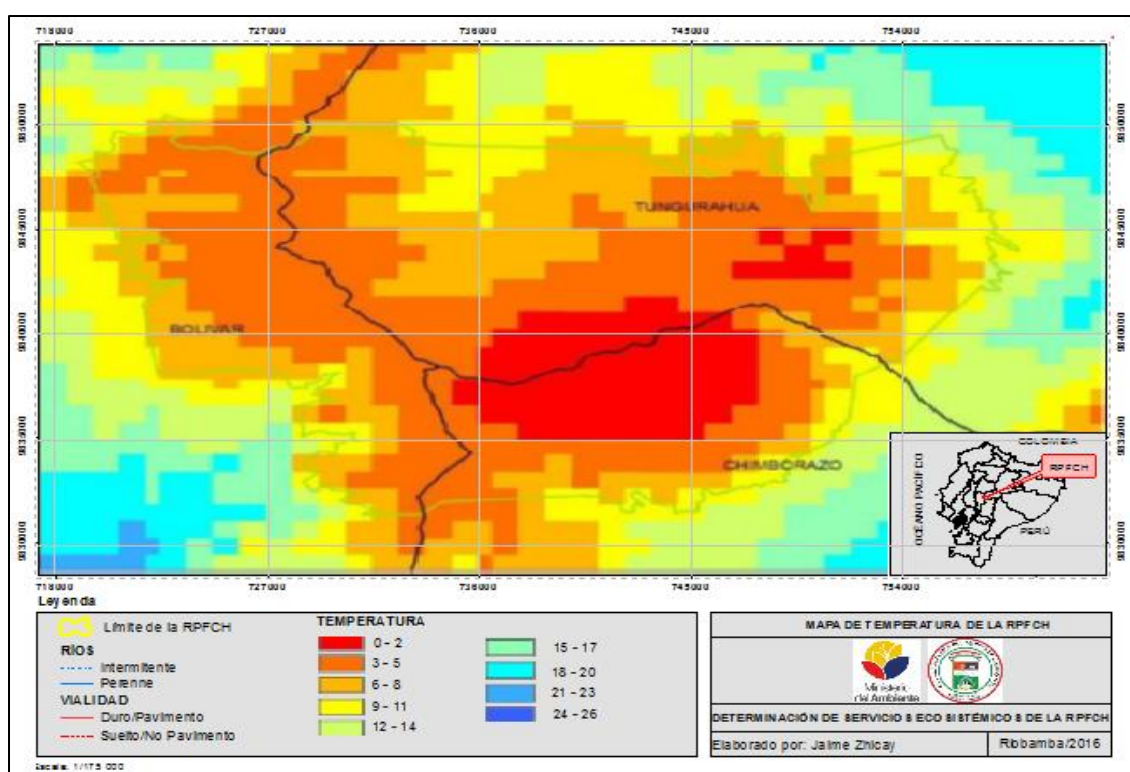


Figura 6-4. Mapa de temperatura de la RPFCH

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

b) Precipitación

Se registra un promedio anual de 998 mm que varía entre 809 mm en las zonas menos lluviosas y los 1.300 mm en las zonas orientales. Los meses de febrero, marzo y abril son los más lluviosos, mientras que los meses de junio y agosto los de menor de precipitación. En la zona es frecuente en los días más fríos y húmedos que ocurra precipitación en forma de nieve o escarcha en las zonas más altas (Ver Figura 6-5) (Ministerio del Ambiente, 2014).

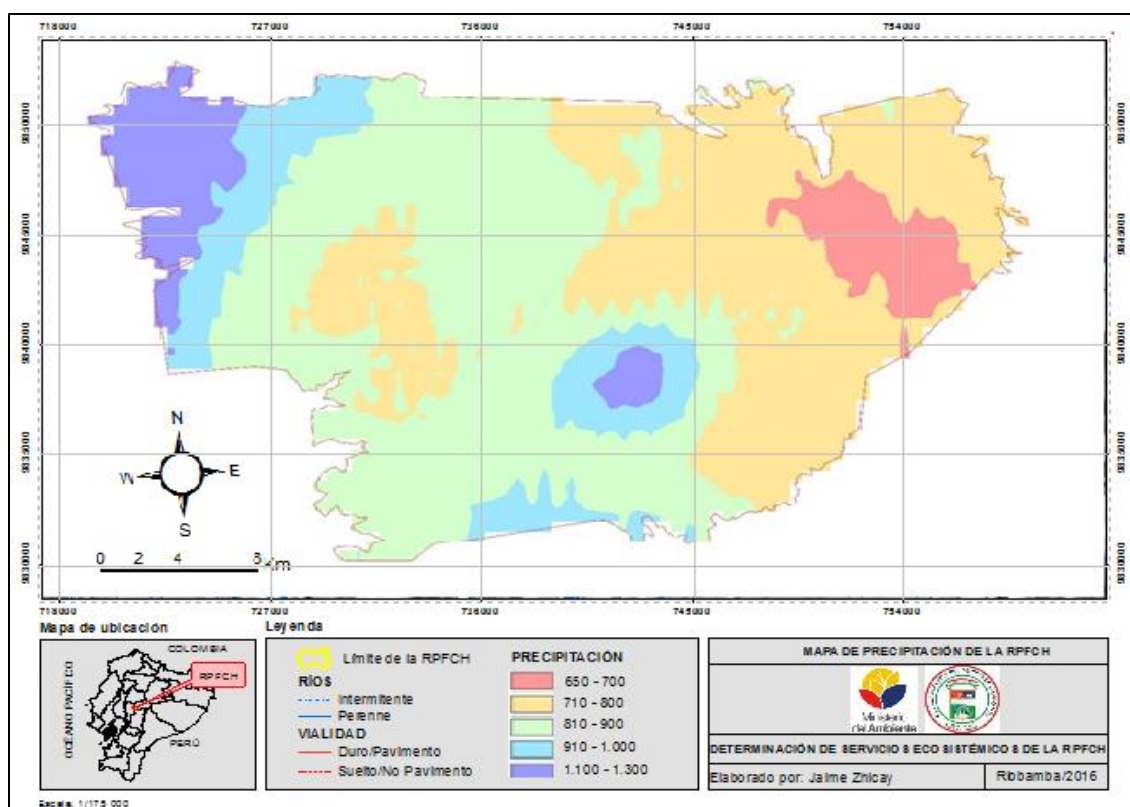


Figura 6-5. Precipitación promedio anual en la RPFCH
Nota: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2013.

c) Humedad relativa

La humedad relativa es del 85%, según datos del mes de noviembre de 2015 obtenidos por la estación meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales “Proyecto SIV, 25” ubicada en la parte occidental de la Reserva. Mientras que, según la estación meteorológica Querochaca (UTA) código M0258 ubicada en la parte oriental de la reserva la humedad relativa anual corresponde al 75%. La máxima humedad registrada es del 90% y la mínima es del 79%. Estos porcentajes varían dependiendo a las estaciones del año (en los meses lluviosos de diciembre a junio la humedad es mayor, mientras que en los meses secos de julio a noviembre la humedad tiende a disminuir) y al rango altitudinal.

d) Radiación Solar

El registro máximo de radiación solar en la Reserva es de 391 W/ m² y el mínimo es de 99 W/m², según datos del mes de noviembre de 2015 obtenidos por la estación meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales “Proyecto SIV, 25”.

e) Presión atmosférica

En la Reserva a 4.267 msnm, con temperatura de 5°C y humedad del 85%, la presión atmosférica es de 605 mm de mercurio.

f) Velocidad del viento

La velocidad del viento es de 5,51 metros por segundo. El viento sopla a 160° en dirección este, según datos del mes de noviembre de 2015 obtenidos por la estación meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales “Proyecto SIV, 25” ubicada en la parte occidental de la Reserva. Mientras que en la estación meteorológica Querochaca (UTA) código M0258 ubicada en la parte oriental de la Reserva la velocidad del viento anual es de 8,11 m/s, dónde el viento sopla a 93° en dirección noreste.

g) Nubosidad

Anualmente la nubosidad es de 6 horas diarias, sin embargo las nubes cubren hasta 7 horas diarias durante los meses lluviosos que son de noviembre a junio, mientras que en la época seca llega a cubrir hasta 5 horas al día (Ministerio del Ambiente, 2014).

b. Suelos

1) Formaciones geológicas (vulcanismo)

De acuerdo al (Ministerio del Ambiente, 2014) las formaciones que se encuentran en la Reserva son:

El volcán Chimborazo, su base tiene un diámetro aproximado de 20 Kilómetros, su actividad volcánica se originó en el pleistoceno en una plataforma de la formación del Pisayambo. El material producto de las erupciones son andesitas piroxénicas porfirítica, mesocráticas, de grano fino (Ver Figura 6-6). El Carihuairazo con 4.900 msnm comprende una extensión aproximada

de 10.673,4 ha. Presenta una caldera de 2 kilómetros de diámetro, cuya circunvalación había sido rota en el pleistoceno por la erosión glaciaria. Una enorme brecha se abre hacia el noreste, y las cúspides de la circunvalación de las calderas, irregulares y peñascosas, están cubiertas por neviza y hielo (Ver Figura 6-6).

Puñalica de 3.996 msnm., es un pequeño volcán satélite de 113,6 hectáreas de extensión, que originó en el pie oriental del Carihuairazo, la cual posee un cono de basalto feldespático olivínico, fruto de la última fase eruptiva. Un fenómeno parecido lo constituye el Yanahurco, con 3.285 metros de altura, dependiente del centro volcánico del Chimborazo. Ambos indican el volcanismo final (Ver Figura 6-6).

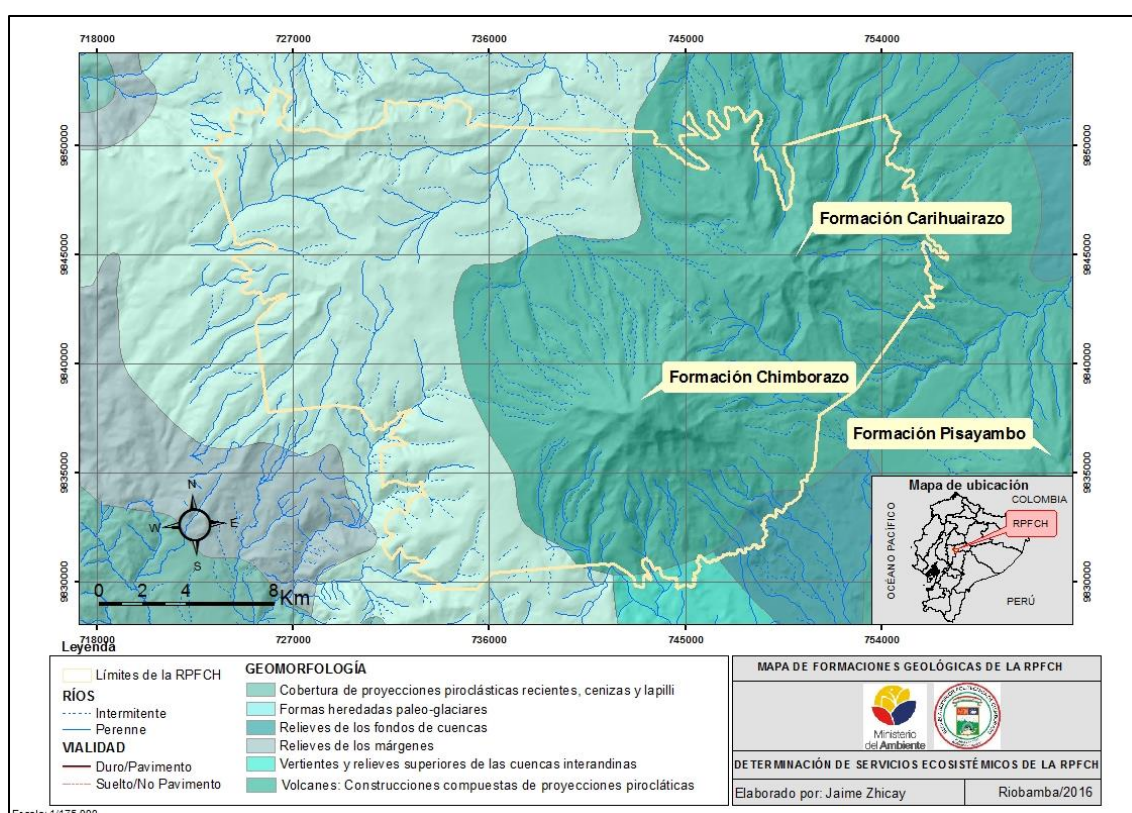


Figura 6-6. Mapa de formaciones geológicas de la RPFCH

Nota: Ministerio del Ambiente, 2016

Las formaciones del Chimborazo y Carihuairazo dan cabida a laderas de colinas cóncavas y convexas que contrastan con valles, glaciares y tectónicos siendo estas las unidades macro representativas. A nivel de meso relieve se pueden encontrar 10 unidades: cimas, colinas, colinas altas, cuevas, edificios volcánicos, glaciares, llanura subglaciaria, relieves montañosos, terrazas y vertientes.

A nivel de pendientes, con mayor representatividad en área el suelo es moderadamente ondulado, seguido de colinado. Por lo tanto, la topografía de la Reserva en su mayoría corresponde a terrenos con desniveles fuertes característico de formaciones volcánicas o piroclásticas (Ver Figura 6-8).

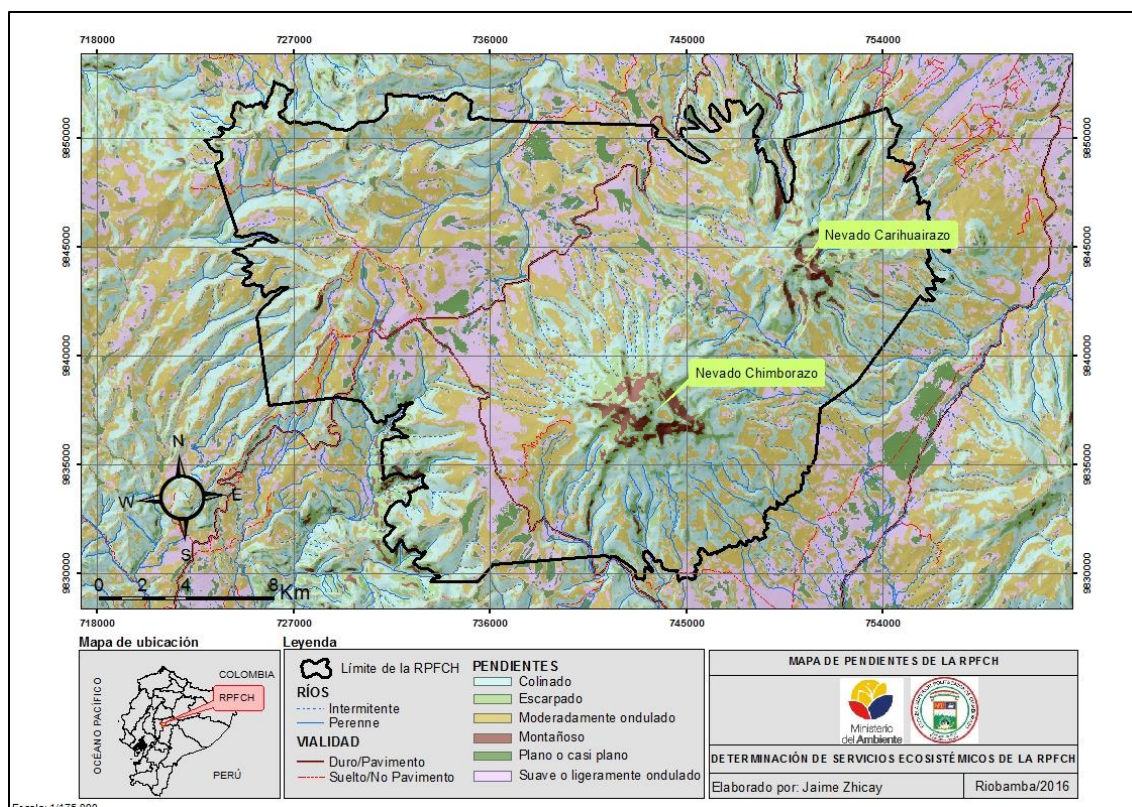


Figura 6-7. Mapa de pendientes de la RPFCH

Nota: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2002

2) Taxonomía de los suelos

Los suelos de la Reserva son de origen volcánico, con formaciones de rocas, sedimentos de material volcánico, morrenas y tobas volcánicas pliocénicas y más antiguas. De acuerdo al sistema de clasificación de suelos, la Reserva posee siete tipos de suelos (Ver Figura 6-8) (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2002):

a) Entisol

En la Reserva existen 6.762,32 hectáreas de suelos entisoles. Los cuales se caracterizan por ser suelos jóvenes, en los cuales los procesos formadores no han generado aún diversos horizontes, además su composición es muy parecida al material rocoso que le dio origen y sobre el cual

descansa. Generalmente se presentan en cualquier régimen climático y en pendientes donde las pérdidas del suelo ocurren más rápido que su formación.

b) Eriales o afloramiento rocoso/No aplicable

En la Reserva este tipo de suelo alberga 10.158,9 ha. Son áreas en las cuales la superficie del terreno está constituida por capas de rocas expuestas, sin desarrollo de vegetación, generalmente dispuestas en laderas abruptas, formando escarpes y acantilados; así como zonas de rocas desnudas relacionadas con la actividad volcánica o glaciaria. Asociados con los afloramientos rocosos se pueden encontrar depósitos de sedimentos finos y gruesos, de bloques o de cenizas.

c) Histosol

Suelos gruesos que albergan 434,49 hectáreas, con alta concentración de materia orgánica producto de la deposición fluvial durante largos períodos. Tienen una gran importancia ecológica, ya que almacenan grandes cantidades de carbono orgánico. Sin embargo, son difíciles de cultivar ya que retienen el agua por mucho tiempo. La mayoría son ácidos y prácticamente carecen de nutrientes minerales.

d) Inceptisol

Son suelos jóvenes, en la Reserva se puede encontrar 28.516,05 hectáreas, con un desarrollo incipiente de horizontes. No presentan acumulación de materia orgánica, hierro o arcilla. Estos suelos son pobremente drenados y generalmente son utilizados para la reforestación.

e) Mollisol

Son suelos con un buen desarrollo y se extienden por 133,19 hectáreas en la Reserva. Su capa superficial es profunda y tiene gran concentración de materia orgánica y nutriente, por lo que poseen una alta fertilidad. Son considerados los suelos agrícolas más productivos del mundo.

f) Nieve y hielo

Glaciares localizados a grandes alturas, generalmente en las cumbres de los volcanes que forman el sistema montañoso interandino. En la Reserva este tipo de suelo constituye 6.572,7 ha; entre el nevado Chimborazo y el Carihuairazo (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2002).

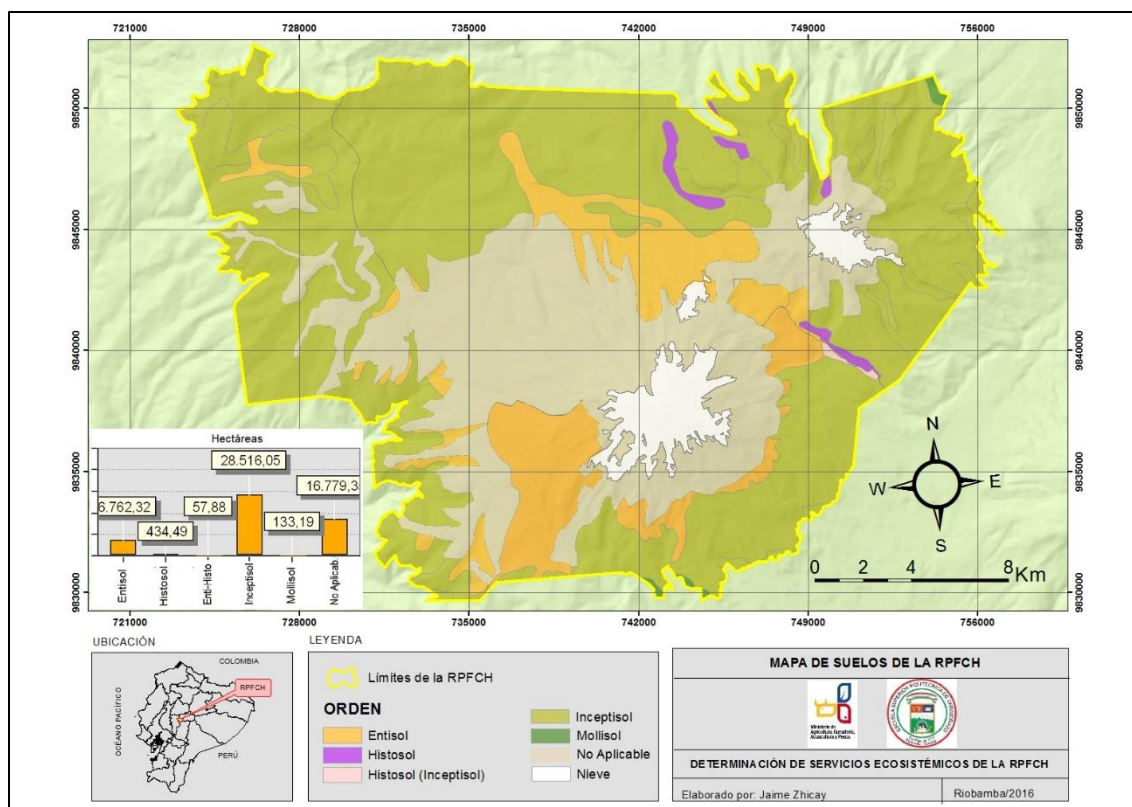


Figura 6-8. Taxonomía de los suelos de la RPFCH

Nota: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2002

c. Hidrografía

El glaciar del Chimborazo es el segundo más grande del Ecuador. Su importancia radica en la influencia y definición de las características climáticas y de las fuentes hidrográficas que se originan al interior de la Reserva. Sin embargo por efectos del calentamiento global el derretimiento del glaciar del Chimborazo ha incrementado aproximadamente un 21% entre 1986 y 2012 (Ministerio del Ambiente, 2014).

Los ríos que se forman directamente del derretimiento del glaciar se ubican en la zona nororiental del volcán en la provincia de Tungurahua. Solamente tres de las 17 microcuencas que nacen del glaciar tienen agua permanentemente. Esta condición explica la mayor disponibilidad de agua superficial en esta zona y la presencia de uno de los sistemas de riego más importantes representado por el canal Las Abras que toma las aguas del río Mocha que se origina en la Reserva.

La Reserva se ubica en el divisorio de dos grandes cuencas: 1) Cuenca del río Guayas, la cual alberga 14 186 ha dentro de la Reserva y deposita sus aguas en el Océano Pacífico a través del río que lleva el mismo nombre. 2) Cuenca del Río Pastaza, abarca la mayor extensión dentro de la Reserva con 38.907 ha y deposita sus aguas en el Océano Atlántico a través del río Amazonas (Ver Figura 6-9). Considerando la clasificación con el método Pfafstetter adoptada por Secretaría Nacional del Agua (2009), se encuentra en las cabeceras de las unidades hidrográficas de nivel 5 de códigos 14499 y 14498 (DH Guayas) y 49969 y 49968 (DH Pastaza).

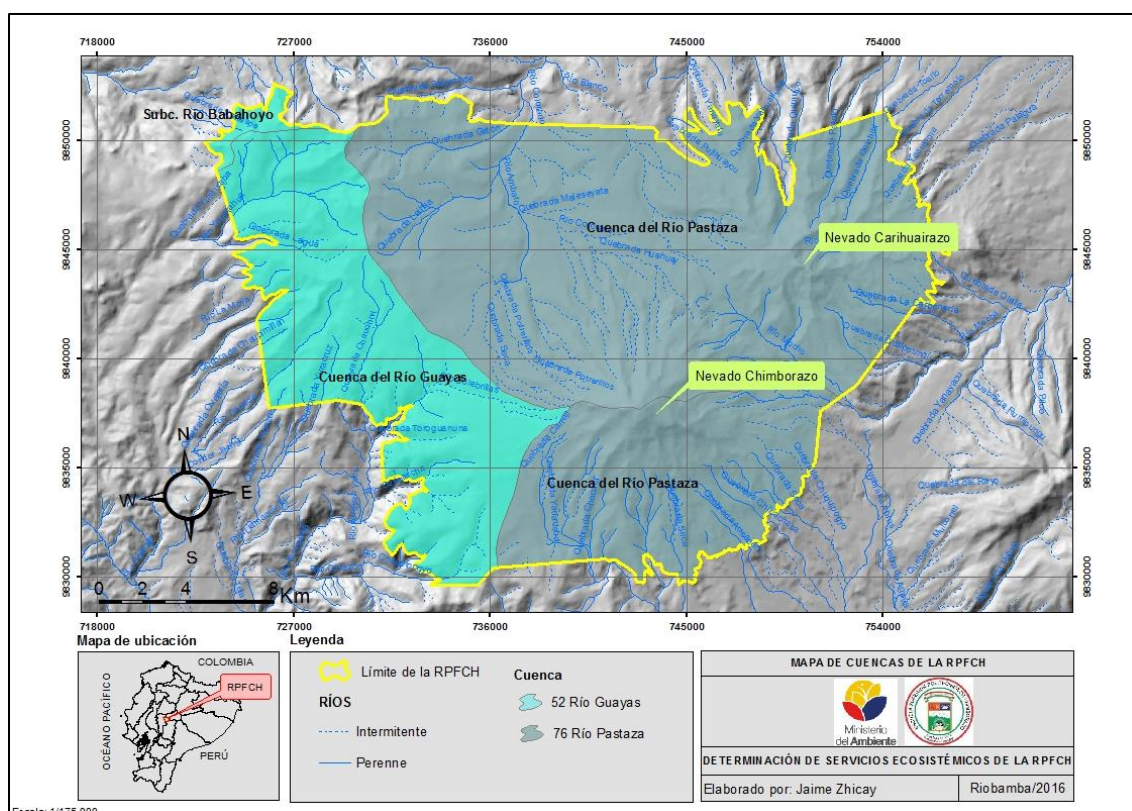


Figura 6-9. Cuencas de la RPFCH

Nota: Ministerio del Ambiente, 2016

Dentro de la Reserva existen cuatro subcuencas: 1) La del río Patate (29.058,64 has), que conjuntamente con la subcuenca del río Chambo (9.848,69 has) forman parte del río Pastaza. 2) Subcuenca del río Yaguachi (13.678,52 has), que conjuntamente con la del río Babahoyo (507,35 has) forman parte del río Guayas (Ver Figura 6-10). Además la Reserva cuenta con 15 microcuencas, siendo la más importante la microcuenca del Río Chimborazo. Cabe mencionar que ninguna de las microcuencas se encuentra por completo al interior de la Reserva.

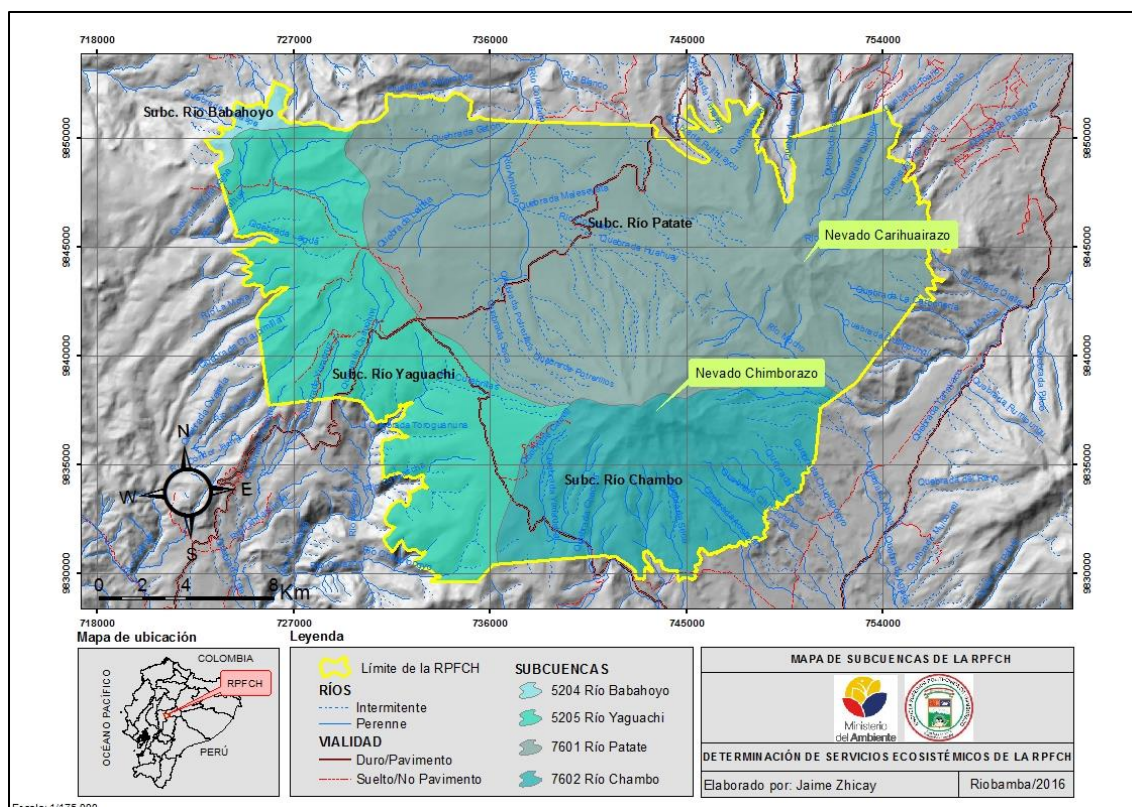


Figura 6-10. Mapa de subcuencas de la RPFCH

Nota: Trabajo de campo, 2016

d. Tenencia de suelo

De las 52.683,26 hectáreas determinadas por el Estado como área protegida y que constituye el territorio destinado a la Reserva, el 69% está en poder de 38 organizaciones campesinas, comunas, cooperativas y asociaciones, y de unos pocos propietarios particulares (Ver Figura 6-11) (Ministerio del Ambiente, 2014).

Tabla 6-10. Tenencia de suelo en la RPFCH

Tenencia de suelo	Extensión (Has)	%
Estatal	2 221	5
Comunitaria	36 378	69
Privada	14 085	26
Total	52 683	100

Nota: EcoCiencia (2014)

En la Tabla 6-11 se evidencia que la mayor parte del territorio de la Reserva es de tenencia comunitaria o privada, y tan solo un 5% es de propiedad del Estado comprendiéndolo como área natural o no intervenida.

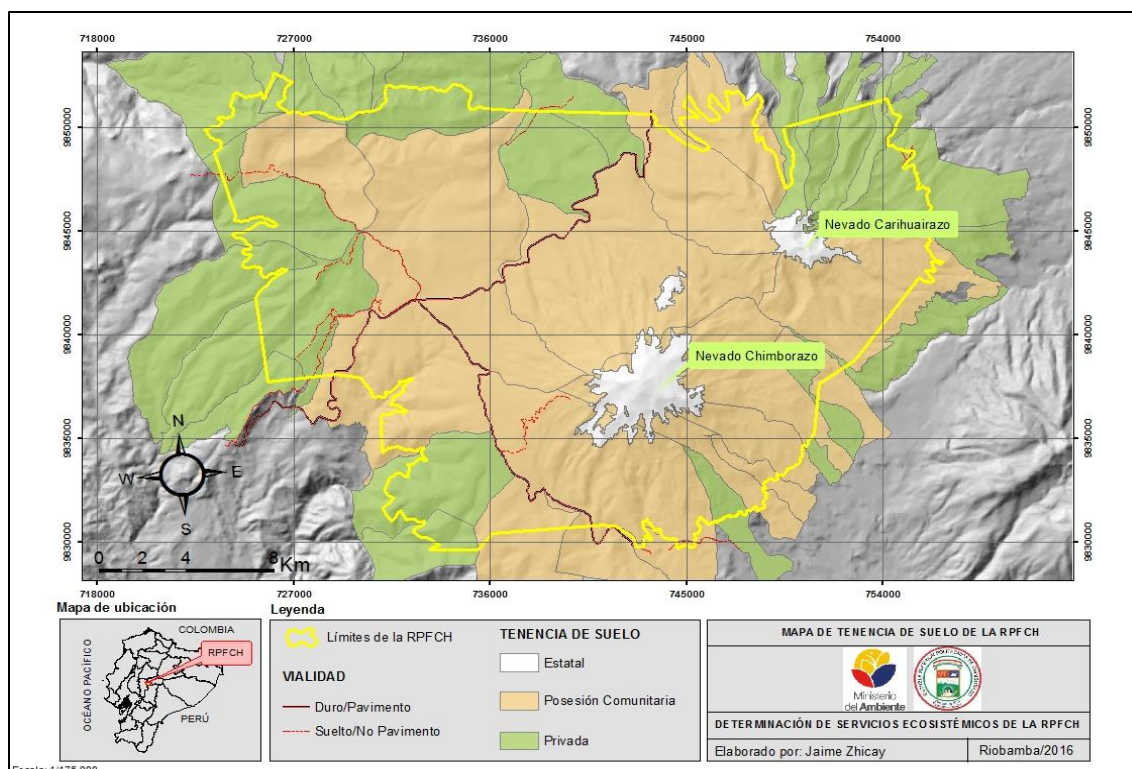


Figura 6-11. Mapa de tenencia de suelo de la RPFCH

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

e. Uso de suelo

La Reserva contiene 8 predios comunales y 3 individuales bajo el Programa Socio Bosque, los cuales suman una superficie total de 4.788,90 ha, es decir el 9% de extensión.

Tabla 6-11. Predios que forman parte del Programa Socio Bosque dentro de la RPFCH

Nombre del beneficiario individual	Fecha de inicio	Hectáreas (ha)
Miguel Ángel Manobanda Paucar	Diciembre 2009	28,4
Manuel Bayas Chacha	Octubre 2010	7
Zoila Lucía Manobanda Paucar	Octubre 2011	7,1
Nombre de la comunidad beneficiaria	Fecha de inicio	Hectáreas (ha)
Comunidad Yatzaputzán	Mayo 2010	1.352,40
Junta de aguas Yanahúrco	Mayo 2010	111,1
Comunidad San Rafael del Chuquipogio	Octubre 2011	418,9
Asociación de trabajadores agropecuarios Pulinguí San Pablo	Octubre 2011	2.022,00
Comuna San José de la Silveria	Octubre 2011	50,4
Asociación de trabajadores Casaiche Arenal	Octubre 2011	43
Asociación de trabajadores autónomos Chorrera Mirador Alto	Mayo 2012	683,6
Santa Lucía del Chuquipogio	Mayo 2012	65,1
Total		4.788,90

Nota: Socio Bosque, 2014

Además en la Reserva existen más de 30 zonas censales, principalmente en la zona noroccidental se registra tenencia de tierra a nivel comunitaria y privada, evidenciándose menor presencia de asentamientos humanos a título privado en la zona suroriental. Por otra parte, en su flanco oriental se encuentra una zona muy intervenida y en la que se puede apreciar el desarrollo vial (Ver Figura 6-12).

Las comunidades realizan cultivos de ciclo corto mayormente en las partes bajas en donde la altura les permite cultivar papas, habas, cebada, mellocos, ocas y otros productos agrícolas. En cambio en las zonas altas predomina el cultivo de pastos como P. azul, raigrás y trébol, destinadas para la ganadería y la alimentación de especies menores (Ministerio del Ambiente, 2014). Es necesario mencionar que las actividades agropecuarias realizadas en la zona, actualmente se están desarrollando sobre los 3800 msnm, límite máximo propuesto por el MAE para estas actividades debido a la existencia de páramos comunales de propiedad de algunas organizaciones campesinas (Samaniego & Romero). Además la actividad agropecuaria presenta un crecimiento del 65% en los últimos 49 años, lo cual representa el 9% de la superficie total de la Reserva es decir 4.741,81 ha (Ver Figura 6-12) (Comparación realizada entre fotos satelitales de 1962-1966 y ortofotos de 2011-2013).

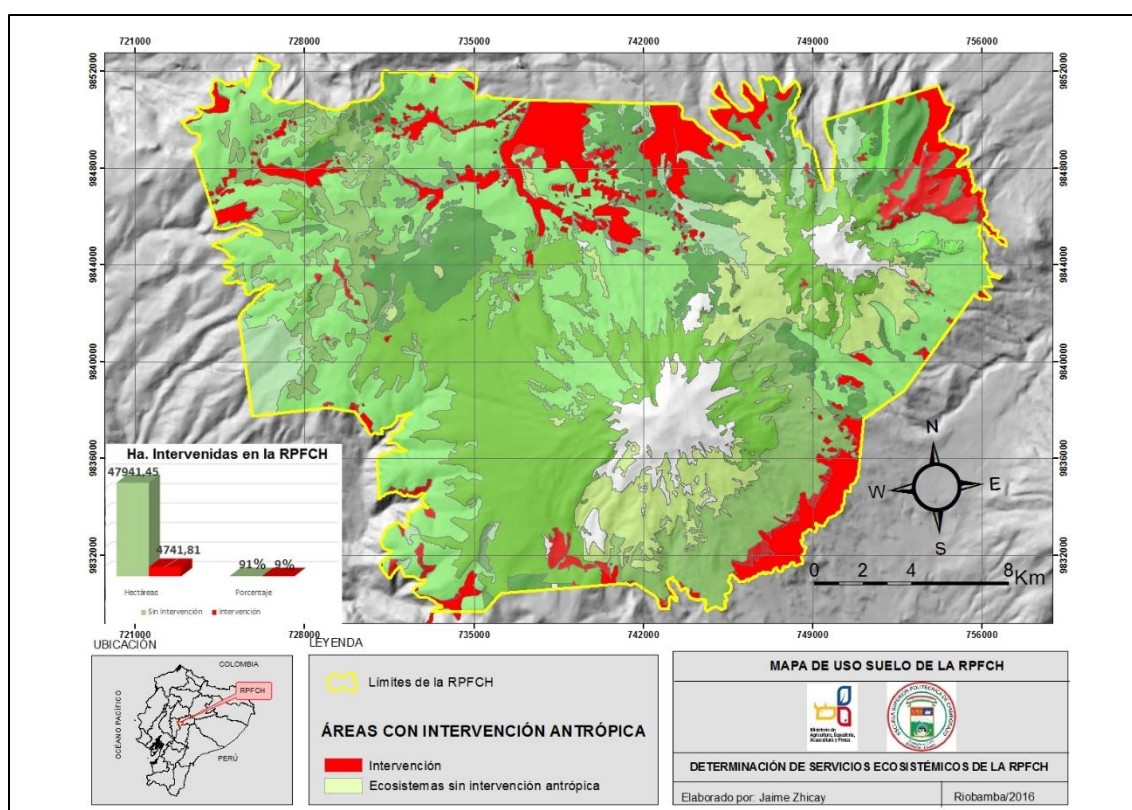


Figura 6-12. Mapa de uso de suelo de la RPFCH
Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

3. Componente biótico

En la Reserva la composición florística y la diversidad de fauna varían de acuerdo al clima (es decir temperatura, humedad), los ramales de la Cordillera de los Andes (es decir norte-sur y este-oeste), la altitud y el volcanismo, factores que hacen posible la existencia de ecosistemas singulares y especies endémicas (Ministerio del Ambiente, 2014).

a. Flora

Florísticamente la Reserva es caracterizada por la presencia de vegetación tipo herbácea, arbustos achaparrados con poca densidad, sectores cubiertos por matorrales y relictos de bosque andino, propios de climas rigurosos con fuertes vientos y heladas, que únicamente permanece en sitios escarpados, en quebradas o sobre microcuencas y en zonas bajas de la Reserva. La vegetación con mayor representatividad corresponde al Páramo de Pajonal, ecosistema actualmente descrito y nominado por el MAE (2012) como Herbazal de páramo.

Además existen alrededor de 20 familias de plantas, 36 géneros y 46 especies (Ver Tabla 6-13). Las familias con mayor número de especies son Asteraceae, Poaceae y Geraniaceae. También es posible encontrar remanentes de árboles, a pesar de no ser la vegetación dominante en el paisaje, pueden crecer a grandes alturas. Se encuentran principalmente especies como yaguales y polylepis (Bustamante, Albán, & Arguello, 2011).

Tabla 6-12. Listado de especies representativas de la RPFCH

Familia	Nombre científico	Nombre común
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia (J.Presl) Steud.</i>	Paja de páramo
Caprifoliaceae	<i>Phyllactis rigida (Ruíz & Pav.) Pers.</i>	Anís de la sierra
Apiaceae	<i>Eryngium humile Cav.</i>	Almohadilla
Asteraceae	<i>Xenophyllum humile (Kunth) V.A.Funk</i>	NN
Geraniaceae	<i>Geranium sibbaldoides Benth</i>	Geranio de páramo
Fabaceae	<i>Astragalus geminiflorus Bonpl.</i>	NN
Asteraceae	<i>Loricaria illinisae (Benth) Cuatrec.</i>	Ata
Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa (Ruíz & Pav.) Pers.</i>	NN
Poaceae	<i>Agrostis breviculmis Hitchc.</i>	Paja
Poaceae	<i>Paspalum sp.</i>	Paja
Asteraceae	<i>Hypochoeris sessiliflora Kunth</i>	Achicoria
Cyperaceae	<i>Isolepis inundata R.Br.</i>	Chan chán
Plantagonaceae	<i>Plantago linearis Kunth</i>	Ichu ichu
Bartramiaceae	<i>Breutelia tomentosa (Sw. Ex Brid.)</i>	NN
Asteraceae	<i>Werneria pygmaea Gillis ex Hook. & Arn.</i>	NN
Rosaceae	<i>Lachemilla aphanoides (Mutis ex L.f.)</i>	NN

Familia	Nombre científico	Nombre común
Juncaceae	<i>Distichia muschoides</i> Nees & Meyen	Champa
Dicranaceae	<i>Campylopus</i> sp.	NN
Geraniaceae	<i>Geranium diffusum</i> Kunth	Geranio, novio
Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i> Kunth	NN
Valerianiaceae	<i>Valeriana microphylla</i> Kunth	Valeriana
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruíz & Pav.)	Orejuelas
Asteraceae	<i>Gamochoaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	Lengua de perro
Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Rothm	Cacho de venado rojo
Asteraceae	<i>Chuquiraga jusseiu</i> J.F.Gmel. 0 0	Chuquiragua

Nota: Caranqui, Lozano, & Reyes, 2016

Las especies mencionadas en la Tabla 6-13 son básicamente arbustos, hierbas y pocas especies de árboles y almohadillas. La especie con mayor representación en la Reserva es *Calamagrostis intermedia* conocida comúnmente como paja de páramo, la cual está presente en la mayoría de los 8 ecosistemas. Otras especies con mayor presencia son *Phyllactis rigida*, *Eryngium humile*, *Phyllactis rigida*, *Hypochaeris sessiliflora*, sin embargo sus coberturas son de representatividad media (Caranqui, Lozano, & Reyes, 2016).

De acuerdo a Valencia *et al.* (2000) en la Reserva existen 49 especies endémicas de flora, entre las cuales se pueden mencionar a las de mayor importancia por encontrarse en la categoría de amenazadas, las cuales están descritas en la tabla 6-14:

Tabla 6-13. Flora Endémica de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo

Nombre científico	Familia	Categoría de amenaza	
		Ecuador	Global
<i>Aetheolaena mochensis</i>	Asteraceae	EN	EN
<i>Aphanactis barclayae</i>	Asteraceae	EN	EN
<i>Aristeguietia chimborazensis</i>	Asteraceae	EN	EN
<i>Grosvenoria campii</i>	Asteraceae	EN	EN
<i>Pitcairnia devansayana</i>	Bromeliaceae	VU	VU
<i>Geranium chimborazense</i>	Geraniaceae	VU	VU
<i>Geranium ecuadoriense</i>	Geraniaceae	VU	VU
EN: En Peligro		VU: Vulnerable	

Nota: UICN (2006); Valencia *et al.* (2000)

La familia con mayor representatividad en endemismo corresponde a las Asteraceae. No obstante, su estado de conservación actual se encuentran dentro de la categoría en peligro (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2006).

b. Fauna

La fauna de la Reserva no es abundante si se compara con otras áreas naturales protegidas en la Sierra. Sin embargo, su importancia faunística radica en que en ella habitan especies clave para la mantención de los ecosistemas como la vicuña (*Vicugna vicugna*), además de contar con especies endémicas como el colibrí estrella de Chimborazo (*Oreotrochilus chimborazo ssp.*) o especies rapaces que indican el estado de conservación de los ecosistemas.

1) Mamíferos

Dentro del grupo de mamíferos se registran 19 especies pertenecientes a 13 familias distribuidas en 8 órdenes (Ver Tabla 6-15). La familia de mayor importancia es la Camelidae, con especies representativas como las (*Vicugna vicugna*), la llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*). Camélidos domesticados por los indígenas andinos y cotizadas por la calidad de su lana (Gallo *et al.* 1992).

La población de la Vicuña desde la reintroducción de la especie en los años ochenta al Ecuador es positiva, actualmente se cuenta con 5.989 ejemplares distribuidos en la Reserva, en las provincias de Tungurahua, Bolívar y Chimborazo. A través del Convenio de la Vicuña y el Plan Nacional para el Manejo y Conservación de la vicuña en el Ecuador implementados para la protección y conservación de la Vicuña, se ha logrado el cambio de apéndice de I a II de la Convención CITES, donde se encontraba declarada como especie en peligro de extinción.

Tungurahua es la provincia con mayor densidad de vicuñas, abarca el 41, 83% del total de vicuñas existentes en la reserva; en la provincia de Chimborazo se concentra el 38,09% es decir 2 281 animales y en Bolívar el 20,09% restante. Dando un total de 5.989 vicuñas para año 2014 en la Reserva (Ministerio del Ambiente, 2014)

También es posible observar lobos de páramo (*Lycalopex culpaeus*), venados de páramo (*Odocoileus virginianus*), chucuris (*Mustela frenata*) y zorrillos (*Conepatus semistriatus*). Comúnmente, se pueden encontrar entre los pajonales a los conejos (*Sylvilagus brasiliensis*); (Paredes 2005; Gallo *et al.* 1992). Los bosques de Gynoxys son el hábitat perfecto para las especies de roedores: *Akodon mollis*, *Phyllotis andinum*, *Thomasomys paramorum*.

Tabla 6-14. Especies de fauna de la RPFCH

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i> (Molina, 1782)	Lobo de Páramo
Carnívora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro Feral
Carnívora	Felidae	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Puma
Artiodactila	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i> (Molina, 1782)	Vicuña
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Conejo silvestre
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon mollis</i> (Thomas, 1894)	Ratón orejón andino
Artyodactila	Camelidae	<i>Lama glama</i> (Linnaeus, 1758)	Llama
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i> (J.A Allen, 1900)	Zarigüeya andina de orejas cortas)
Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1784)	Zorrillo
Artyodactila	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmerman, 1780)	Venado de cola blanco

Nota: Análisis de la composición faunística de los ecosistemas herbazal de páramo, herbazal y arbustal siempreverde subnival de páramo, y herbazal húmedo montano alto superior de páramo de la RPFCH (Esparza, 2016)

De las 19 especies de mamíferos reportadas, tres son endémicas al Ecuador: el ratón orejón de Haggard (*Phyllotis haggardi*), la rata algodónera inesperada (*Sigmodon inopinatus*) y la musaraña ecuatoriana de orejas cortas (*Cryptotis equatorialis*).

2) Anfibios y reptiles

La Reserva cuenta con 10 especies de anfibios (Ver tabla 6-16), de la cuales tres son reconocidas como endémicas para el Ecuador, las cuales son: Puca sapo (*Atelopus guanujo*), Rana cohete de Quito (*Hyloxalus jacobuspetersi*) y Rana marsupial de San Lucas (*Gastrotheca pseustes*). Además entre las especies representativas se considera al extinto jambato (*Atelopus ignescens*), al Cutín de Urbina (*Pristimantis modipeplus*), al Cutín de Orcés (*Pristimantis orcesi*) como posibles especies presentes. No obstante, se pueden mencionar otros anfibios que habitan esta área protegida, como: *Eleutherodactylus w-nigrum*, *E. chalceus*, *E. unistrigatus* (Ministerio del Ambiente, 2014).

Tabla 6-15. Especies de reptiles y anfibios de la RPFCH

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN
Anura	Bufonidae	<i>Atelopus guanujo</i>	Puca sapo
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus jacobuspetersi</i>	Rana cohete de Quito
Anura	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca pseustes</i>	Rana marsupial de San Lucas
Anura	Stabomantidae	<i>Pristimantis modipeplus</i>	Cutín de Urbina
Anura	Stabomantidae	<i>Pristimantis orcesi</i>	Cutín de Orcés
Anura	Dendrobatidae	<i>Colostethus jacobuspetersi</i>	
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus montium</i>	Lagartija de jardín común
Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus guentheri</i>	Guagsa de Gunther
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Riama unicolor</i>	Lagartija minadora
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Riama cashcaensis</i>	Lagartija de palos de Cashca Totoras

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

Adicionalmente, la Reserva es un refugio natural para especies con alto grado de amenaza, como: *Colostethus jacobuspetersi* perteneciente a la familia Dendrobatidae y *Gastrotheca pseustes* de la familia Amphignathodontidae (Ministerio del Ambiente, 2014).

El grupo de los anfibios es uno de los más sensibles y eso se refleja en que una especie (*Atelopus ignescens*) está extinta. Tres están en Peligro Crítico: *Atelopus guanujo*, *Atelopus bomolochos* e *Hyloxalus jacobuspetersi*. Otras tres están en Peligro: *Gastrotheca pseustes*, *Gastrotheca riobambae* y *Pristimantis modipeplus*. Es decir, dos de las tres especies endémicas (*Atelopus guanujo* e *Hyloxalus jacobuspetersi*) se encuentran en Peligro Crítico y la tercera (*Gastrotheca pseustes*) en Peligro (Ministerio del Ambiente, 2014).

En cuanto a la diversidad de reptiles, es baja, en la cual se puede encontrar tan solo dos especies de lagartijas: lagartija de jardín común (*Pholidobolus montium*) y guagsa de Gunther (*Stenocercus guentheri*). Además es posible encontrar a: lagartija minadora (*Riama unicolor*) y la lagartija de palos de Cashca Totoras (*Riama cashcaensis*), para los cuales no existen registros concretos de su población. En la Reserva no se han encontrado especies de peces silvestres, pero existen especies introducidas como la trucha (Ministerio del Ambiente, 2014).

3) Aves

En la Reserva el grupo de las aves es el de mayor abundancia, para la cual se han identificado 62 especies pertenecientes a 28 familias (Ver Tabla 6-17). De igual manera se han reconocido

especies endémicas como es el caso de la sub especie Chimborazo, conocida como Estrella del Chimborazo (*Oreotrochilus chimborazo*). A las especies agachona de páramo (*Attagis gayi*) y el minador (*Geositta tenuirostris*) se las puede considerar también como endémicas, debido a que presentan diferencias comparadas con las de otros países (Ministerio del Ambiente, 2014).

Es usual ver: curiquirenes (*Phalcoboenus carunculatus*) y guarros (*Geranoaetus melanoleucus*); en las zonas del arenal es posible observar volando muy rápido a los vencejos (*Aeronautes montivagus*) (Paredes, 2005). En las lagunas de la Reserva es posible encontrar: patos de páramo (*Anas andium*), zumbadores (*Gallinago stricklandii*), gaviotas de páramo (*Larus serranus*), ligles (*Vanellus resplendens*).

Tabla 6-16. Listado de especies de aves de la RPFCH

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N.COMÚN
Falconiforme	Falconidae	<i>Phalcoboenus carunculatus</i> (Des Murs, 1853)	Curiquingue
Falconiforme	Falconidae	<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	Halcón Aplomado
Accipitriforme	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	Huarro
Charadriiforme	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i> (Tschudi, 1844)	Ligle
Charadriiforme	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i> (Tschudi, 1844)	Gaviota andina
Columbiforme	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i> (Molina, 1782)	Tortolita negra
Columbiforme	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Tortolita orejuda
Apodiforme	Trochilidae	<i>Colibrí coruscans</i> (Gould, 1846)	Colibrí rutilante
Apodiforme	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i> (Bourcier & Mulsant, 1846)	Colibrí colacinta
Apodiforme	Trochilidae	<i>Oreotrochilus chimborazo</i> (DeLattre & Bourcier, 1846)	Estrella del Chimborazo
Anseriforme	Anatidae	<i>Anas andium</i> (Sclater & Salvin, 1873)	Pato Serrano
Passeriforme	Furnariidae	<i>Asthenes flammulata</i> (Jardine, 1850)	Canastero Flamulado
Passeriforme	Furnariidae	<i>Asthenes wyatti</i> (Sclater & Salvin)	Canastero de Wyatt
Passeriforme	Furnariidae	<i>Schizoaecca fuliginosa</i> (Lafresnaye, 1843)	Colicardo Barbiblanco
Passeriforme	Furnariidae	<i>Cinclodes excelsior</i> (Sclater, 1860)	Chungui Grande
Passeriforme	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i> (Vieillot, 1818)	Chungui Chico
Passeriforme	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i> (Sclater, 1870)	Tijereta Andina

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N.COMÚN
Paseriforme	Furnariidae	<i>Geositta tenuirostris</i> (Lafresnaye, 1836)	Minero piquitenué
Paseriforme	Grallariade	<i>Grallaria quitensis</i> (Lesson, 1844)	Tororoí Leonado
Paseriforme	Tyrannidae	<i>Agriornis andicola</i> (Sclater, 1860)	Arriero coliblanco
Paseriforme	Tyrannidae	<i>Myiotheretes striaticollis</i> (Sclater, 1853)	Alinaranja golilistada
Paseriforme	Tyrannidae	<i>Ochthoeca fumicolor</i> (Sclater, 1856)	Pitajo dorsipardo
Paseriforme	Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i> (Cassin, 1853)	Golondrina ventricafe
Paseriforme	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Golondrina barranquillera
Paseriforme	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i> (Fraser, 1840)	Pinchaflor negro
Paseriforme	Emberizidae	<i>Catamenia inornata</i> (Lafresnaye, 1847)	Semillero sencillo
Paseriforme	Emberizidae	<i>Phrygilus unicolor</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Frigilo plumizo
Paseriforme	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Muller, 1776)	Gorrión Chingolo
Paseriforme	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Mirlo Blanco
Paseriforme	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Mirlo Negro
Paseriforme	Motacilidae	<i>Anthus bogotensis</i> (Sclater, 1855)	Bisbita de Páramo
Paseriforme	Frigilidae	<i>Carduelis magellanica</i> (Vieillot, 1805)	Jilguero Encapuchado
Accipitriforme	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i> (Quoy Gaimard, 1824)	Halcón aplomado
Passeriforme	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola alpinus</i> (Jardine, 1849)	Dormilona de Páramo
Accipitriforme	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i> (Quoy Gaimard, 1824)	Gavilán andino
Charadriidae	Thinocoridae	<i>Attagis gayi</i> (Geoffroy Sain Hilaire & Lesson, 1831)	Agachonda grande
Apodiforme	Trochilidae	<i>Chalcostigma stanyeli</i> (Bourcier, 1851)	Colibrí de Stanley
Apodiforme	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	Vencejo acollarado
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	Ratona de ciénega

Nota: Análisis de la composición faunística de los ecosistemas herbazal de páramo, herbazal y arbustal siempreverde subnival de páramo, y herbazal húmedo montano alto superior de páramo de la RPFCH (Esparza, 2016)

2. Ecosistemas

El sistema de clasificación utilizado para describir y caracterizar los ecosistemas de la Reserva se basa en un conjunto de factores (composición, estructura y estado de conservación) (Ministerio del Ambiente, 2013):

a. **Herbazal montano alto y montano alto superior de páramo (HsSnO2)**

Este ecosistema representa el 13% del territorio de la Reserva, es decir comprende una extensión de 6.246,19 hectáreas. Se localizan en valles, llanuras subglaciares, sobre relieves montañosos desde los 3.600-4.400 msnm, en pendientes entre 20-50%, con temperatura promedio de 10C° y precipitaciones anuales entre 50-150mm (Ver Figura 6-13), entre las provincias:

- Chimborazo: San Juan.
- Bolívar: T del arenal, pasando Pilahuín, alrededores de la panamericana.
- Tungurahua: Río Blanco, faldas Carihuairazo. Río Mocha, quebradas Aucacán.

La vegetación es densa, donde dominan gramíneas amocolladas (paja de páramo) de fisionomía mayor a los 50 cm de altura. Las especies con mayor presencia son *Calamagrostis intermedia* y *Agrostis perennans* y sus coberturas vegetales ocupan el 75% del territorio. Otros géneros presentes son *Festuca*, *Cortaderia* y *Stipa*, junto con parches de arbustos de los géneros *Diplostephium*, *Hypericum* y *Pentacalia* y una abundante diversidad de hierbas en roseta y rastreras.

El estado de conservación actual se encuentra de la siguiente manera: Intervenido (Bolívar) Poco Intervenido (entre los nevados Carihuairazo y Chimborazo; y en el límite provincial Chimborazo-Tungurahua). La principal amenaza que afecta a este ecosistema es el avance continuo de la frontera agrícola.

b. **Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo (HsNn02)**

Este ecosistema representa el 23% de la RPFCH, es decir 11.067,06 hectáreas. Se encuentra en suelos geliturbados y rocosos desde los 4.500-4.900 msnm (Ver Figura 6-13), entre las provincias:

- Chimborazo: sobre el centro de servicios, en vertientes orientales del Volcán Chimborazo
- Bolívar: antes de llegar a la T del arenal
- Tungurahua: Vertientes occidentales del Carihuairazo, sector Mocha

Dónde la vegetación es de tipo arbustiva y herbácea con individuos prostrados o almohadillas dispersas. Las familias Asteraceae y Poaceae son las familias dominantes y agrupan a casi un tercio del total de especies registradas para estos sitios. A nivel de géneros, algunos de ellos son muy diversos, no obstante, la mayoría de ellos están representados con una sola especie. En este ecosistema se puede encontrar especies representativas como *Pentacalia peruviana*, *Jamesonia* spp, *Geranium sibbaldioides*, *Lachemilla holosericea*, *Lachemilla aphanoides*, *L. orbiculata*, *Festuca asplundii*, *Carex sect. Acicularis*, *Luzula gigantea*, *Calamagrostis intermedia*, *Baccharis caespitosa*, *Gentianella foliosa*.

Se encuentra en estado de conservación poco intervenido, la principal amenaza para el ecosistema es el avance de la frontera agrícola.

c. Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo (HsNn03)

Este ecosistema representa el 13% de la Reserva, es decir 6.097,71 hectáreas entre las provincias (Ver Figura 6-13):

- Chimborazo: San Juan, Ruta del hielero, vertientes Orientales del volcán Chimborazo Límite Provincial entre Tunshi, partes de vertientes orientales del Carihuairazo.
- Tungurahua: Sector Quiruna Roca Peñascos Límites de la Comunidad Yatzaputzán

Este ecosistema se caracteriza por ser herbazal mezclado con arbustos esclerófilos semiprostrados con una altura entre 0,5 a 1,5 m. Se presenta como parches de vegetación en las cumbres más altas de la cordillera, desde los 4000-4300 msnm. Las especies que predominan corresponden a las familias asteráceas y poáceas. Además existe un alto índice de endemismo principalmente de los géneros *Lachemilla*, *Gentianella*, *Valeriana* y *Draba*. Muchas de las especies presentes de este ecosistema han desarrollado adaptaciones fisiológicas singulares, en consecuencia de las fuertes condiciones climáticas que pueden pasar del congelamiento al descongelamiento del agua en el suelo en un mismo día.

Al igual que otros ecosistemas la principal amenaza es el avance de la frontera agrícola, por lo cual el estado de conservación actual del ecosistema es poco intervenido.

d. Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo (AsSn01)

Este ecosistema representa el 5,4% de la RPFCH, es decir 2.574,08 hectáreas. Se encuentra en el piso montano alto superior desde los 3.300-3.900 msnm (Ver Figura 6-13), entre las provincias:

- Tungurahua: Sector Mocha, cuenca del río Mocha desde los 3900-4000, formando parches. Quebrada de Aucacan sector Mocha. Límite Provincial entre Tungurahua y Chimborazo, en el Río Almorzana y alrededores.
- Chimborazo: Sector Chuquipoglio, patococha.

La cobertura vegetal es arbustiva y herbácea, donde predomina la vegetación arbustiva, la cual está dispuesta en parches de hasta 3 m, mezclados con pajonales macollados generalmente de 1,20 m de altura. Además la vegetación se caracteriza por la presencia de *Calamagrostis* spp. y especies arbustivas de los géneros *Baccharis*, *Gynoxys*, *Brachyotum*, *Escallonia*, *Hesperomeles*, *Miconia*, *Buddleja*, *Monnina* e *Hypericum*

El estado de conservación actual es intervenido, por efectos de quema, pastoreo o por la ampliación de la frontera agrícola.

e. Herbazal inundable montano alto y montano alto superior de páramo (HsSnO4)

El ecosistema herbazal inundable comprende 765,54 hectáreas en la RPFCH, lo cual representa el 1,6% del territorio. La gradiente altitudinal va desde los 3300-4500 msnm. La temperatura es inferior a los 10°C durante la mayor parte del año, y la precipitación alcanza los 200mm (Ver Figura 6-13) y se encuentra entre las provincias:

- Bolívar: parroquia Salinas (Comunidades Pachancho, Yurac Ucsha)
- Tungurahua: Comunidad Rumipata

El ecosistema inundable o también denominado pantano, se forma en sitios húmedos donde la evapotranspiración es menor a la precipitación y los porcentajes de carbono orgánico es de hasta el 50%. La vegetación se caracteriza por la formación de cojines o parches flotantes dispersos. Las especies presentes en este ecosistema son: *Agrostis boyacensis*, *Azorella aretioides*, *Castilleja fissifolia*, *Cortaderia sericantha*, *Distichia muscoides* y *Eryngium humile*.

El estado de conservación actual es intervenido, extensas zonas del ecosistema ha sido transformado por el drenaje artificial para pastoreo, por lo que existe degradación o transformación a ecosistemas de páramo herbáceo no inundado.

f. Bosque siempreverde montano alto y montano alto superior de páramo (BsSn01)

Es el ecosistema de menor representatividad en la Reserva con el 0,8% es decir 362,04 hectáreas, desde los 3200-4100 msnm. Respecto a las características del clima, la temperatura media anual oscila entre los 10°C durante todo el año y las precipitaciones pueden alcanzar los 225 mm en los meses de junio y julio (Ver Figura 6-13). Está presente entre las provincias:

- Chimborazo: en el límite provincial con Bolívar.
- Tungurahua: Se reporta en el sector Pampas Salasaca

La vegetación se caracteriza por ser de tipo bosque siempreverde entre 5 a 7 metros de altura, con fisionomía torcida o ramificada debido a efectos de las condiciones climáticas. El estrato arbustivo-herbáceo se forma en parches densos aislados embebidos en una matriz de vegetación montana alta superior herbáceo o arbustivo y está generalmente compuesto por especies de los géneros *Arcytophyllum*, *Barnadesia*, *Berberis*, *Puya*, *Brachyotum*, *Calamagrostis*, *Cortaderia*, *Diplostephium*, *Disterigma*, *Greigia*, *Pernettya*, *Senecio* y *Valerian*.

El estado de conservación actual es intervenido, su amenaza principal se debe al cambio del uso en el suelo para la agricultura, pastoreo y la extracción de leña, que junto con la quema han reducido considerablemente su distribución actual, por lo cual, estos bosques son uno de los ecosistemas montanos neotropicales más amenazados.

g. Herbazal húmedo montano alto superior del Páramo (HsSn03)

Cubre la mayor parte de la Reserva entre los 3.500-4.200 msnm, la cual comprende una extensión del 34%, es decir 16.343 hectáreas (Ver Figura 6-13). La temperatura baría entre 10 a 15°C durante todo el año, y la presipitación es de 75 a 125 mm anuales, por lo cual Sierra *et al.* 1999 define a este ecosistema como Pámo seco. Se encuentra entre las provincias:

- Bolívar: Sobre los 4.200 en el denominado sector “Poglio” sobre el ecosistema del Arenal.
- Chimborazo y Tungurahua en todo el flanco occidental del volcán. También en el Volcán Carihuairazo sector Occidental y Oriental.

En este ecosistema la vegetación es poco densa, con riqueza y diversidad de especies baja, la especie con mayor presencia son las macollas con *Stipa*, entremezcladas con *Senecio* y *Plantago*. En todo el suelo se pueden encontrar especies de *Calamagrostis intermedia*, *Geranium chimborazense*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Stipa ichu*, *Plantago australis*, *P. linearis*, *P. rigida*, *Valeriana rigida*, *Xenophyllum humile*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Valeriana sp*, *Gentiane lla foliosa* y *Geranium diffusum*.

El estado actual de conservación es intervenido, lo cual se debe a efectos del pastoreo, dando como resultado el cambio de la vegetación y una alta cobertura del suelo desnudo, en lugar de la paja de páramo prolifera la gramínea *Agrostis breviculmis* y *Lachemilla orbiculata*, ambas resistentes al pisoteo del ganado.

h. Herbazal húmedo subnival del Páramo (HsNn01)

Este ecosistema representa el 8,7% de la superficie total de la Reserva, es decir 4162,59 hectáreas. Sierra et al. 1999 denomina a este ecosistema como Páramo de almohadillas. En cambio Josse et al. (2003) lo clasifica como un tipo de Vegetación geliturbada y edafoxerófila subnival paramuna. Se lo puede encontrar desde los 4.200-4.900 msnm (Ver Figura 6-13), entre las provincias:

- Bolívar: Sector el Arenal.
- Chimborazo: después de la T del Arenal en la vía Guaranda - Riobamba. Y en el Sector Poglio, es la transición al pajonal.

Las formas de vida predominantes en este ecosistema son los pastos de tallo corto, arbustos postrados, rosetas acaulescentes y hierbas en cojín. El Arenal es el representante más conspicuo del ecosistema herbazal húmedo subnival del páramo, presenta poca cobertura vegetal (hasta 90% de suelo son desnudos), resultado de ello son suelos arenosos. Las plantas de cojín se encuentran representadas solo por *Xenophyllum rigidum*; los arbustos esclerófilos están representados por *Chuquiraga jussieui* y *Loricaria ilinissae*, mientras que los arbustos postrados por *Astragalus geminiflorus* y *Baccharis caespitosa*; los arbustos erectos por *Valeriana alypifolia* y las hierbas de tallo corto por *Calamagrostis mollis* y *Agrostis tolucensis*. Una comunidad muy particular de este ecosistema son los cojines edafoxerófilos que son un grupo diverso adaptado fisiológicamente a las condiciones climáticas extremas en algunas áreas de herbazales húmedos subnavales, los cojines son monodominantes.

En general este ecosistema en su estado actual se encuentra poco intervenido.

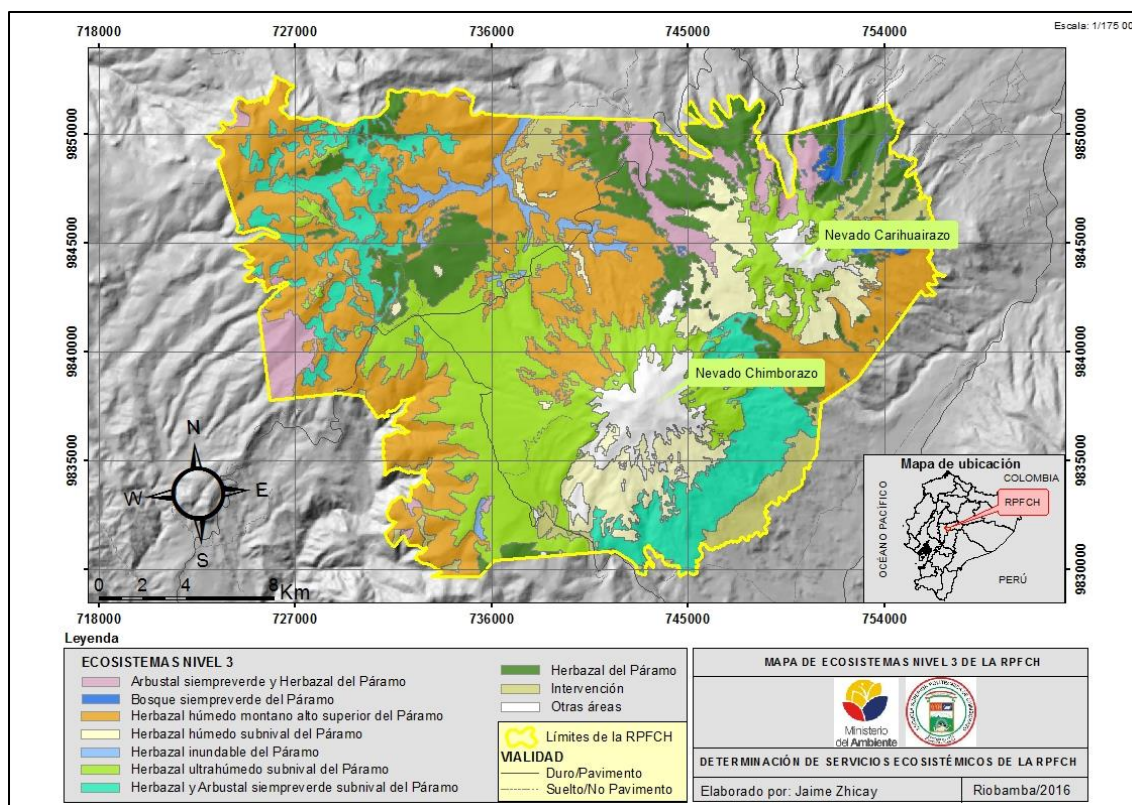


Figura 6-13. Mapa de Ecosistemas nivel 3 de la RPFCH

Nota: Ministerio del Ambiente, 2013

De acuerdo la Figura 6-13, el ecosistema con mayor superficie en la Reserva es Herbazaal Húmedo Montano alto superior del Páramo, con 16.366,36 hectáreas. Mientras que, el Bosque Siempre Verde de Páramo es el ecosistema con menor superficie con 363,04 hectáreas. Además la zona de intervención (principalmente por actividades agropecuarias) se evidencia en una mayoría en las provincias de Chimborazo y Tungurahua. Los ecosistemas con alto grado de intervención son Herbazaal Húmedo Montano alto superior del Páramo, Herbazaal de Páramo y Herbazaal y Arbustal Siempreverde subnival del Páramo.

B. SISTEMA SOCIAL

1. Ámbito Sociocultural

En la Reserva el ámbito sociocultural está caracterizado de acuerdo a las siguientes variables:

a. Población

De acuerdo al Ministerio del Ambiente (2016), en la zona de influencia de la Reserva se asientan 14 comunidades, que se dedican a actividades como la agricultura y ganadería. Seis de

ellas se encuentran en la provincia de Tungurahua, seis en la provincia de Bolívar y dos en la provincia de Chimborazo (Ver Tabla 6-18).

Tabla 6-17. Comunidades de la RPFCH

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidades	F. Absoluta	F. Relativa (%)
Chimborazo	Riobamba	San Juan	Chorrera Mirador	68	4
			San Pablo	61	3
Bolívar	Guaranda	Guanujo	Cruz del Arenal	50	3
			Culebrillas	86	5
		Salinas	Pachancho	188	10
			Yurac Ucsa	200	11
			San José de Natahua	155	9
			Rincón de los Andes	51	3
Tungurahua	Ambato	Pilahuin	Rumipata	120	7
			Cunugyacu	250	14
			Latzabantza	60	3
			La Esperanza	250	14
			Río Blanco	192	11
			Río Colorado Alto	86	5
TOTAL				1817	100

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

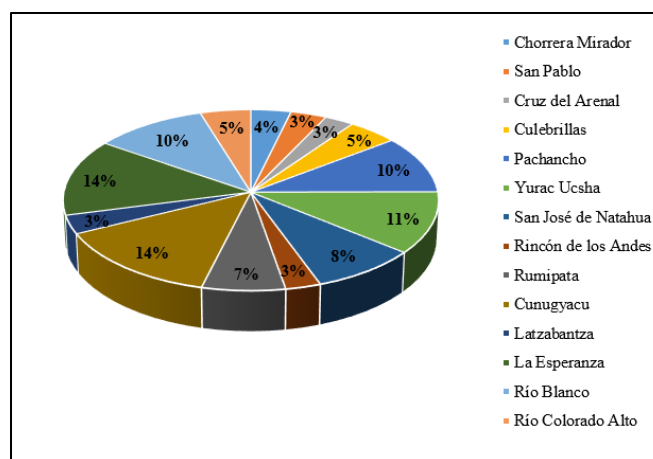


Figura 6-14. Número de habitantes por provincia de la RPFCH

Nota: Ministerio del Ambiente, 2016

De acuerdo al Ministerio del Ambiente, 2016 la población total de las 14 comunidades al interior de la Reserva corresponde a 1.817 habitantes. Las comunidades con mayor densidad poblacional son Cunugyacu y La Esperanza con el 14% cada una.

De acuerdo a la Figura 6-15 se evidencia que en la parte oriental de la Reserva existe mayor densidad poblacional, las comunidades de Tungurahua suman un total de 958 habitantes, es decir, el 53% del total de población de la zona. Las comunidades de Chimborazo suman 129 habitantes, es decir el 7% de la población y por último las comunidades de la Provincia de Bolívar suman 730 habitantes, representando el 40% de la población total de la zona de influencia. Las 14 comunidades mencionadas son consideradas como beneficiarios directos del suministro de servicios ecosistémicos por la Reserva.

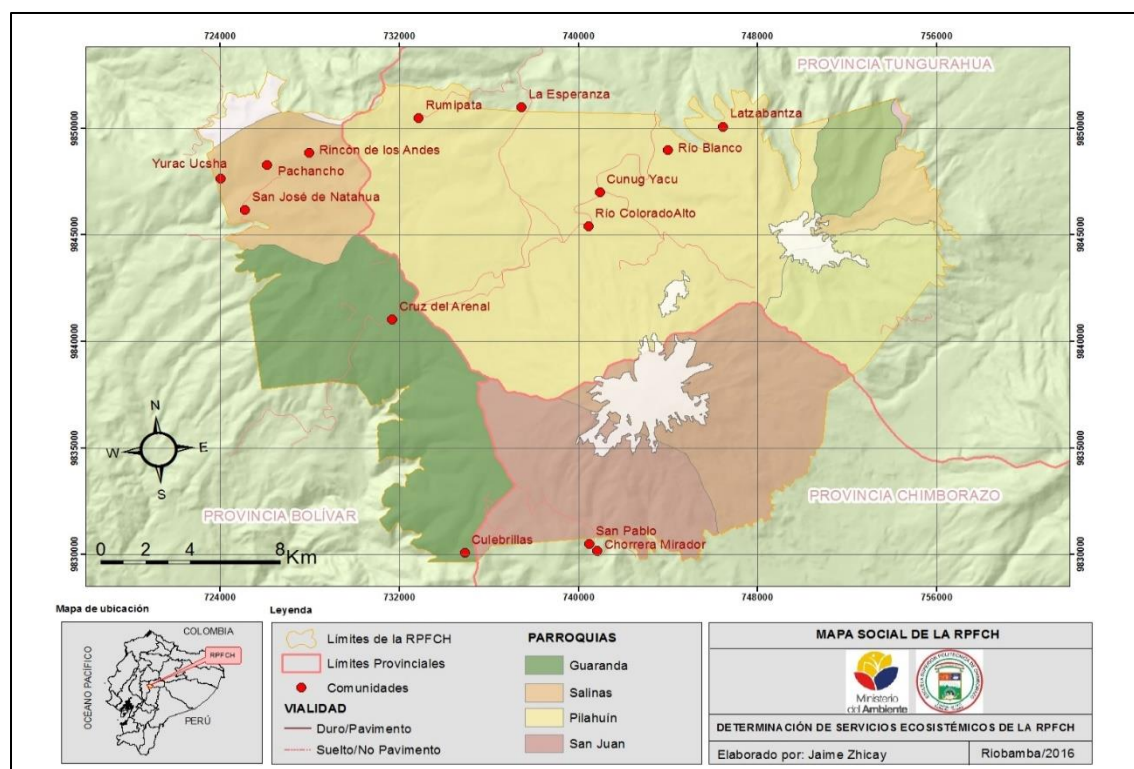


Figura 6-15. Mapa social de la RPFCH

Nota: Ministerio del Ambiente, 2016

b. Población por género

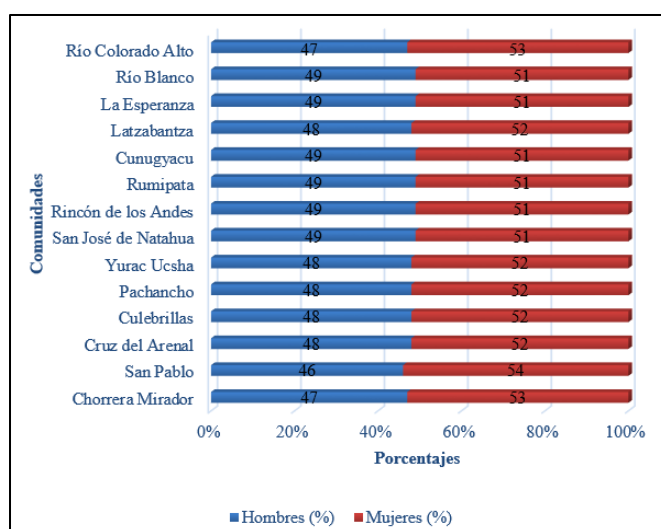
En las tres provincias (Tungurahua, Chimborazo y Bolívar) superan en una mayoría la población femenina a los hombres.

La diferencia entre el número de hombres y mujeres a nivel comunitario no varía en gran medida, pero al igual que a nivel parroquial dominan las mujeres. Siendo así, de la población total de las comunidades de la zona de influencia el 52% está representado por mujeres, evidenciando que, la población femenina supera a la población masculina en un 2% (Ver tabla 6-19).

Tabla 6-18. Género de la población de la Reserva por comunidad

Parroquia	Comunidad	N° de habitantes	Porcentaje Hombres	Porcentaje Mujeres
San Juan	Chorrera Mirador	68	47%	53%
	San Pablo	61	46%	54%
Guanujo	Cruz del Arenal	50	48%	52%
	Culebrillas	86	48%	52%
Salinas	Pachancho	188	48%	52%
	Yurac Ucsha	200	48%	52%
	San José de Natahua	155	49%	51%
	Rincón de los Andes	51	49%	51%
Pilahuín	Rumipata	120	49%	51%
	Cunugyacu	250	49%	51%
	Latzabantza	60	48%	52%
	La Esperanza	250	49%	51%
	Río Blanco	192	49%	51%
	Río Colorado Alto	86	47%	53%
Promedio			48%	52%

Nota: PDOT de San Juan, 2014. PDOT de Guaranda, 2015. PDOT de Pilahuín, 2014

**Figura 6-16.** Género de la población de la RPFCH por comunidades

Nota: PDOT de San Juan, 2014. PDOT de Guaranda, 2015. PDOT de Pilahuín, 2014

De acuerdo a la Figura 6-16 la distribución de la población por género determina una mayor presencia femenina en relación a la masculina, principalmente en las comunidades San Pablo, Río Colorado Alto y Chorrera Mirador; dónde la población masculina no supera al 47%.

c. Etnicidad

Con respecto a la composición étnica en la Reserva concurren tres pueblos de la nacionalidad Kichwa: Puruháes en Chimborazo, Warankas en Bolívar y Kichwas de Tungurahua en la provincia de Tungurahua (Ministerio del Ambiente, 2014). A nivel comunitario la población se identifica como indígena de la siguiente manera:

Tabla 6-19. Composición étnica de la RPFCH

Parroquia	Comunidad	Total población	Porcentaje Indígenas
San Juan	Chorrera Mirador	68	90%
	San Pablo	61	89%
Guanujo	Cruz del Arenal	50	48%
	Culebrillas	86	48%
Salinas	Pachancho	188	47%
	Yurac Ucsha	200	48%
	San José de Natahua	155	47%
	Rincón de los Andes	51	47%
Pilahuín	Rumipata	120	92%
	Cunugyacu	250	91%
	Latzabantza	60	92%
	La Esperanza	250	91%
	Río Blanco	192	91%
	Río Colorado Alto	86	92%
Promedio			72%

Nota: PDOT de San Juan, 2014. PDOT de Guaranda, 2015. PDOT de Pilahuín, 2014.

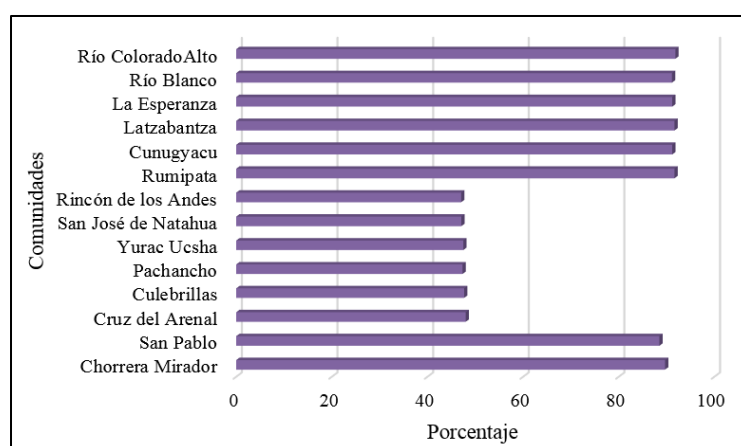


Figura 6-17. Composición étnica de la RPFCH

Nota: PDOT de San Juan, 2014. PDOT de Guaranda, 2015. PDOT de Pilahuín, 2014.

La tabla 6-20 y la figura 6-17 permiten identificar a las comunidades con población indígena superior al 90%, las cuales son: Chorrera Mirador, Rumipata, Cunugyacu, Latzabantza, La

Esperanza, Río Blanco y Río Colorado Alto. En el resto de comunidades la presencia de indígenas es menor al 50%. A partir de estos datos se logra obtener como promedio de indígenas del 72% para la población total de la Reserva.

d. Analfabetismo

Existen altos índices de analfabetismo a nivel de comunidades, sin embargo esto es recurrente a nivel parroquial. A continuación se presenta la tabla de porcentajes de analfabetismo en la Reserva:

Tabla 6-20. Analfabetismo en la RPFCH

Parroquia	Comunidad	Total población	Porcentaje Indígenas
San Juan	Chorrera Mirador	68	20,4%
	San Pablo	61	20,4%
Guanujo	Cruz del Arenal	50	31%
	Culebrillas	86	23%
Salinas	Pachancho	188	16%
	Yurac Ucsha	200	18%
	San José de Natahua	155	19,8%
	Rincón de los Andes	51	29%
Pilahuin	Rumipata	120	15%
	Cunugyacu	250	24,8%
	Latzabantza	60	27%
	La Esperanza	250	24,8%
	Río Blanco	192	24%
	Río Colorado Alto	86	18%
Promedio			22,2%

Nota: PDOT de San Juan, 2014. PDOT de Guaranda, 2015. PDOT de Pilahuín, 2014.

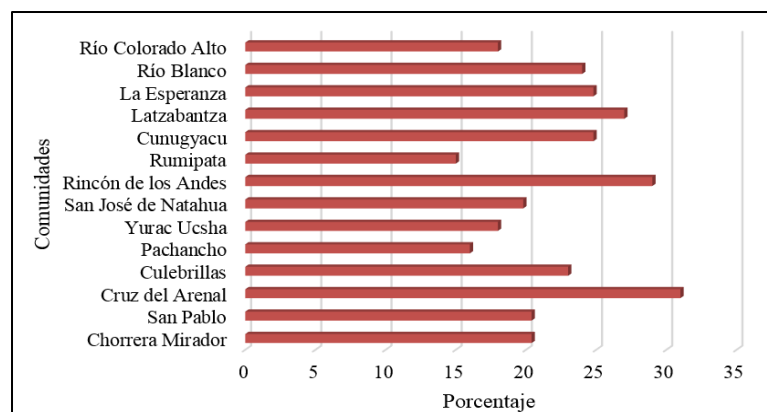


Figura 6-18. Analfabetismo en la RPFCH

Nota: PDOT de San Juan, 2014. PDOT de Guaranda, 2015. PDOT de Pilahuín, 2014.

De acuerdo la Figura 6-18 las comunidades con mayor analfabetismo son: Cruz del Arenal con el 31%, Rincón de los Andes 29% y La Esperanza 24,8%. Las causas del alto índice de analfabetismo en las comunidades de la Reserva, se debe principalmente a la ausencia de centros educativos. Además es necesario indicar que existe más analfabetismo en comunidades con mayor presencia de indígenas (Ministerio del Ambiente, 2014).

Los centros educativos ubicados dentro de la Reserva son 10, corresponden al nivel de educación básica, son fiscales, de habla bilingüe en su mayoría, de modalidad presencial matutina en todos los casos. A estos centros educativos asisten mayoritariamente indígenas Kichwas y en minoría mestizos (Ministerio del Ambiente, 2014) (Ver tabla 6-22).

Tabla 6-21. Centros educativos ubicados en la RPFCH

Comunidad	Institución	Modalidad	Nivel
Río Colorado Alto	Río Colorado Alto	Presencial matutina	Educación básica
Latzabantza	Shyri De Los Llanganates	Presencial matutina	Educación básica
La Esperanza	José María Velasco Ibarra	Presencial matutina	Educación básica
Rumipata	Caspicara	Presencial matutina	Educación básica
Cunugyacu	Manuela Cañizares	Presencial matutina	Educación básica
Río Blanco	Machala	Presencial matutina	Educación básica
Yurak Ucsha	Municipio de Guaranda	Presencial matutina	Educación básica
San José de Natahua	Valle de San Francisco	Presencial matutina	Educación básica
Pachancho	Convención De 1884	Presencial matutina	Educación básica
Cruz del Arenal	Nevado Chimborazo	Presencial matutina	Educación básica

Nota: Ministerio de Educación, 2014

e. Servicios básicos

En las 14 comunidades de la Reserva el acceso a servicios básicos como salud, agua potable, alcantarillado y recolección de basura es nulo.

En la Reserva no se han identificado puestos de salud, ni centros de salud. Por lo cual, en caso de percances de salud las personas tienen que acudir en primera instancia a centros de salud en las cabeceras cantonales o a hospitales regionales en Riobamba, Ambato y Guaranda.

Todas las comunidades tienen acceso a agua de sistema entubado, a excepción de Rincón de los Andes. El nivel de cobertura de energía eléctrica (sistema interconectado) es del 100%. La cobertura de servicio de telefonía celular está presente solo en la comunidad Cruz del Arenal (compañía Claro).

2. Ámbito Económico productivo

a. Población Económicamente Activa (PEA)

Las cifras de la población en edad para trabajar pertenecientes a la Reserva son altas, a nivel de comunidades superan el 70%. Pese a estar conformada en promedio del 30% por una población bastante joven con edades no superiores a los 20 años de edad.

Tabla 6-22. Población Económicamente Activa de la RPFCH

Parroquia	Comunidad	Total población	PEA	Porcentaje PEA
San Juan	Chorrera Mirador	68	52	4,8
	San Pablo	61	47	4,4
Guanujo	Cruz del Arenal	50	26	2,4
	Culebrillas	86	59	5,5
Salinas	Pachancho	188	98	9,1
	Yurac Ucsha	200	104	9,6
	San José de Natahua	155	81	7,5
	Rincón de los Andes	51	27	2,5
Pilahuín	Rumipata	120	153	14,2
	Cunugyacu	250	117	10,9
	Latzabantza	60	53	4,9
	La Esperanza	250	37	3,4
	Río Blanco	192	153	14,2
	Río Colorado Alto	86	73	6,8
Promedio			1078	100

Nota: Nota: PDOT de San Juan, 2014. PDOT de Guaranda, 2015. PDOT de Pilahuín, 2014.

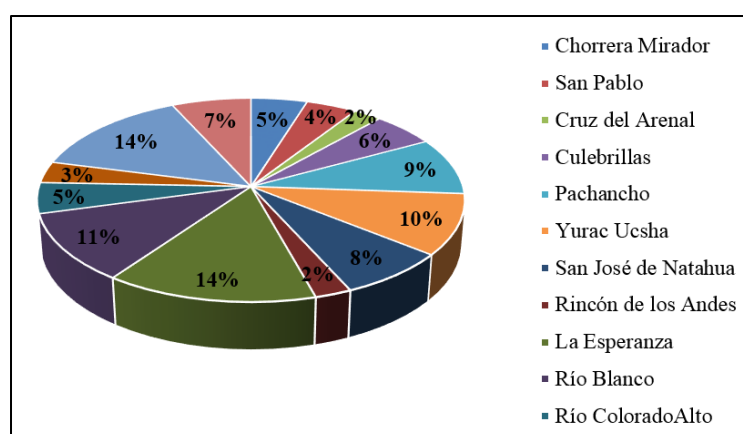


Figura 6-19. Población Económicamente Activa de la RPFCH

Nota: PDOT de San Juan, 2014. PDOT de Guaranda, 2015. PDOT de Pilahuín, 2014.

Tanto la tabla 6-23 como la figura 6-19 permiten identificar a las comunidades con mayor población en edad de trabajar las cuales son Rumipata con el 14,2, Río Blanco igual con 14,2 y Cunugyacu con el 10,9%.

El principal problema que aqueja a la alta tasa de población en edad de trabajar radica en la falta de oportunidades de empleo. Por lo cual ante el alto índice de necesidades básicas insatisfechas y en busca de mejores oportunidades de vida los pobladores se ven forzados a migrar generalmente hacia las cabeceras cantonales de sus localidades (Ministerio del Ambiente, 2014).

b. Actividades económicas

Las principales actividades económicas de la Reserva tienen que ver con el cultivo-producción de la tierra (cultivos mayoritariamente de ciclo corto) y ganadería (producción de leche y carne) en su mayoría (Ministerio del Ambiente, 2016). La agricultura se desarrolla principalmente en las zonas bajas donde las condiciones del clima ayudan a su desarrollo, mientras que en las comunidades ubicadas en las zonas altas de la Reserva predomina el cuidado y crianza de ganados bovinos, ovinos y camélidos (Ver tabla 6-24 y figura 6-20).

Tabla 6-23. Principales actividades económicas de las comunidades de la Reserva

Parroquia	Comunidad	Ganadería	Agricultura	Otros	Total
San Juan	Chorrera Mirador		30	70	100
	San Pablo		10	90	100
Guanujo	Cruz del Arenal	90	7	3	100
	Culebrillas	35	60	5	100
Salinas	Pachancho	50	30	20	100
	Yurac Ucsha	25	15	60	100
	San José de Natahua	90		10	100
	Rincón de los Andes	90	10		100
Pilahuin	Rumipata	80	20		100
	Cunugyacu	50	40	10	100
	Latzabantza	90	10		100
	La Esperanza	50	50		100
	Río Blanco	70	30		100
	Río ColoradoAlto	70	30		100

Nota: Ministerio del Ambiente, 2016

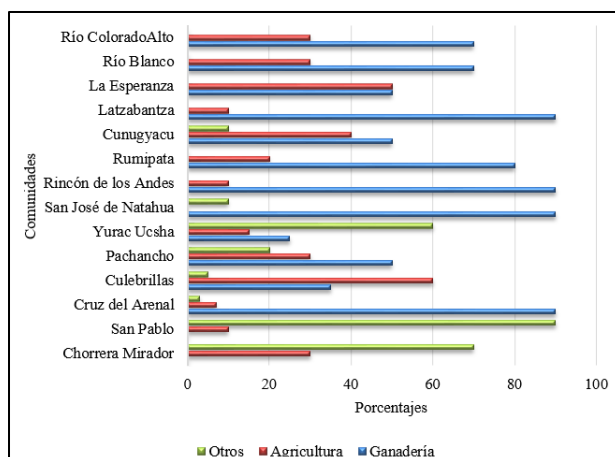


Figura 6-20. Actividades económicas de las comunidades de la RPFCH

Nota: PDOT de San Juan, 2014. PDOT de Guaranda, 2015. PDOT de Pilahuín, 2014.

Las comunidades de la parroquia San Juan se dedican a la agricultura de la siguiente manera: Chorrera Mirador 30% y San Pablo el 10%. Cabe destacar que el resto de la población de las dos comunidades se dedica a más de una actividad productiva, combinando por ejemplo el empleo en el área de la construcción con la agricultura.

Las principales actividades económicas de las comunidades de las parroquias Guanujo y Salinas son: ganadería (Cruz del Arenal 90%, Culebrillas 35%, Pachancho 50%, Yurac Ucsha 15%, San José de Natahua 90% y Rincón de los Andes 90%), agricultura (Cruz del Arenal 7%, Culebrillas 60%, Pachancho 30%, Yurac Ucsha 15% y Rincón de los Andes 10%), y otras actividades como la industria manufactura (tejidos, artesanías) y el comercio por mayor y menor (Cruz del Arenal 3%, Culebrillas 5%, Pachancho 20%, Yurac Ucsha 70% y finalmente San José de Natahua 10%).

Para las comunidades de la parroquia Pilahuín la agricultura y ganadería son las principales actividades que generan recursos económicos para sus pobladores. La ganadería en las 6 comunidades es una actividad realizada por el 60% sus pobladores, mientras que la agricultura representa el 40% restante. En comunidades ubicadas a mayor altura y con condiciones climáticas agrestes se dedican esencialmente al cultivo de ajos, es el caso de la comunidad Cunugyacu donde su ubicación geográfica es una limitante que impide realizar otras actividades productivas.

c. Potencialidad de la Reserva

1) Aprovechamiento de fibras textiles

El Ecuador mediante Registro Oficial N° 226 del 21 de abril de 1982, ratifico el Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña, y, por decreto ejecutivo No. 2093 R.O. N° 430, 28 de septiembre de 2004 “se reconoce que la conservación de la vicuña constituye una alternativa de producción económica en beneficio del poblador andino y se compromete a su aprovechamiento gradual bajo estricto control del Estado, aplicando técnicas para el manejo de la fauna silvestre que determinen sus organismos oficiales competentes”.

Actualmente tras resultados positivos de reproducción de la vicuña (5000 especies), el Ministerio del Ambiente se encuentra ejecutando proyectos a mediano plazo, con el propósito de domesticar y aprovechar la fibra de la vicuña, como una alternativa para el desarrollo económico de las comunidades locales por medio de la venta y comercialización de la fibra como materia prima o manufactura como prendas de vestir. Cabe recalcar que el aprovechamiento de la fibra de vicuña fue uno de los principales objetivos para la creación de la Reserva, como fomento de la identidad cultural de pueblos Andinos, a través del manejo del camélido y su protección como especie clave para el mantenimiento de los ecosistemas de la Reserva.

2) Actividad turística

En el año 2014 en la Reserva se registró un total de 63.500 visitantes entre nacionales (61%) y extranjeros (39%) (Ministerio del Ambiente, 2014).

Como se evidencia en lo mencionado, el mercado nacional es mayoritariamente quien visita la Reserva, de ciudades como (Guayaquil, Riobamba, Quito y Cuenca), mientras que el mercado extranjero son procedentes principalmente de países como Colombia y Francia.

En cuanto a los servicios turísticos ofertados por la Reserva, como infraestructura, atención en los refugios, comida en los refugios y atención de los guardaparques, más del 80% de los turistas lo evalúan entre muy buenos y buenos (SIMAVIS, 2015).

Dentro de las actividades de mayor preferencia de los visitantes están las actividades de naturaleza un 90,1%, compartida con actividades de aventura en 89,7%, en general el grado de satisfacción de la visita en el área protegida es en un 40,3% excelente, y el 69,5% de los

visitantes pagaría por servicios exclusivos dentro del Área Protegida como camping, cabañas, recorridos en el área y otros (SIMAVIS, 2015).

La Reserva cuenta atractivos turísticos de importancia nacional e internacional. El Nevado Chimborazo es uno de los atractivos más importantes del Ecuador el cual es de categoría IV, capaz de motivar su visita por sí solo a turistas nacionales y extranjeros (Ministerio del Ambiente, 2015).

A continuación se detalla el inventario de atractivos culturales y naturales con mayor representatividad en la área protegida .

Tabla 6-24. Atractivos turísticos de la RPFCH

N°	NOMBRE	UBICACIÓN		CLASIFICACIÓN DEL ATRACTIVO			JERARQUÍA
		Cantón	Parroquia	Categoría	Tipo	Sub-tipo	
1	Nevado Chimborazo	Riobamba	San Juan	Sitios Naturales	Montaña	Altas montañas	IV
2	Nevado Carihuayrazo	Ambato	Pilahuín	Sitios Naturales	Montaña	Glaciar	II
3	Templo Machay	Riobamba	San Juan	Sitios Naturales	Montaña	Desfiladero	II
4	Árbol solitario	Riobamba	San Juan	Sitio Natural	Bosque	Páramo	II
5	Los Hieleros del Chimborazo	Guano	San Andrés	Sitio Natural	Alta Montaña	Glaciar	III
6	Los Hieleros del Chimborazo	Guano	San Andrés	Sitio Natural	Alta Montaña	Glaciar	III
7	Yana Rumi	Riobamba	San Juan	Sitio Natural	Montaña	Mirador	II
8	Condor Samana	Guano	San Andrés	Sitio Natural	Ríos	Cascadas	II
9	Cuartel del Inca	Riobamba	San Juan	Manifestaciones culturales	Histórica	Zona arqueológica	II

Nota: Ministerio del Ambiente, 2015

3. Ámbito político organizativo

Las principales instituciones vinculadas a la Reserva en primera instancia están el Ministerio del Ambiente, que tienen como competencias regular y planificar actividades en el territorio. Por otra parte, el área protegida se encuentra bajo las jurisdicciones de los diferentes niveles de Gobierno de las provincias Tungurahua, Chimborazo y Bolívar. Las instituciones, organizaciones y asociaciones presentes en la Reserva son las siguientes:

Tabla 6-25. Instituciones con influencia en la RPFCH

Institución	Tipo	Responsabilidad	Funciones
Ministerio del Ambiente	Pública	Gestión de áreas protegidas	El Director Provincial coordina con cada uno de los Responsables de área todas las actividades que se desarrollen dentro de los límites de las áreas protegidas. La Administración de la Reserva, trabaja en la conservación y uso sostenible de los recursos naturales vinculados a esta área protegida.
Ministerio de Turismo	Pública	Lidera la actividad turística en todo el país	Desarrollar sostenible, consciente y competitivamente el sector, ejerciendo sus roles de regulación, planificación, gestión, promoción, difusión y control.
Secretaría Nacional del Agua	Pública	Gestión de recursos hídricos del país	Dirigir la gestión integral e integrada de los recursos hídricos en todo el territorio nacional a través de políticas, normas, control y gestión desconcentrada para generar una eficiente administración del uso y aprovechamiento del agua.
GAD'S Provinciales	Pública	Técnica, financiera y operativa	Se encargan del fomento productivo, la gestión ambiental provincial, el desarrollo de obras en cuencas y microcuencas, aportan y promueven el turismo.
GAD'S Municipales	Pública	Técnica, financiera y operativa	Dentro de los GAD'S Municipales, se trabaja con las Direcciones de Turismo y Ambiente. Cada una de estas Direcciones se encarga de la planificación, coordinación y ejecución de actividades en el ámbito de sus competencias.
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura	Pública	Gestiona política sobre investigación, producción y	El MAGAP es el encargado a nivel nacional de, reforma agraria y colonización, riego y desarrollo rural, con el objeto de propender al

y pesca		comercialización de los productos agropecuarios	incremento de la producción agrícola y ganadera, generar mayores oportunidades de empleo y alcanzar una mejor redistribución del ingreso para la población ecuatoriana.
Instituciones educativas (ESPOCH, UEB, UNACH, UTA)	Pública/ Privada	Levantamiento de información e investigación	En este sentido, se debe reconocer el rol de estas universidades en la generación de información a través de los trabajos de tesis de sus estudiantes y su actual y potencial colaboración en aspectos de monitoreo y voluntariado con el área protegida.
FAN	Privadas	Maneja el Fondo de Áreas Protegidas para financiar costos de ejecución de los Planes de Manejo	El FAN tiene un convenio con el MAE desde el año 2002 para fortalecer la capacidad institucional a nivel distrital y local del MAE para la gestión ambiental.

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

Las asociaciones y organizaciones presentes en la Reserva son agrupaciones de personas especialmente de las comunidades que se encuentran establecidas en el Área, constituidas con el propósito de mejorar las condiciones de vida de la población local, protección de los recursos naturales y conservación de los páramos. Algunas asociaciones presentes en el área protegida son:

- Asociación Pulinguí.
- Asociación Cruz del Arenal.
- Asociación Chorrera – Mirador Alto.
- Asociación Puente Ayora.
- Asociación de desarrollo integral comunitario Yurac Ucsha.
- Asociación 24 de Mayo
- Corporación de organizaciones campesinas de Chuquipogyo (CORCACH)
- Federación de Organizaciones Indígenas de la Faldas del Chimborazo (FOCIFCH)
- Unión Campesina de San Juan (UCASAJ)
- Fundación de Organizaciones Campesinas de Salinas (FUNORSAL)
- Corporación de Organizaciones Campesinas de Pilahuín (COCAP)
- Unión de Organizaciones del Pueblo Chibuleo (UNOPUCH)
- Corporación para el Desarrollo del Turismo Comunitario de Chimborazo (CORDTUCH)

a. Conflictos socioambientales

Las comunidades ubicadas dentro de la Reserva son relativamente jóvenes, sus conformaciones se remontan a los años 70s del siglo pasado, tiempo en el cual adquirieron derechos de propiedad. Con la creación de la Reserva se originaron dos realidades, la de las comunidades al verse restringidas y limitadas para desarrollar actividades agropecuarias sobre los 3 800 msnm, además se condicionó el pastoreo a rebaños de alpacas y llamas, animales no integrados a la economía campesina, con un manejo desconocido para muchas de las comunidades, por otro lado el Estado con la intención de proteger la vicuña y sus ecosistemas por ende sus servicios ecosistémicos (Ministerio del Ambiente, 2014).

La mayoría de los conflictos identificados se deben a exigencias de las comunidades hacia instituciones gubernamentales como el MAGAP; exigen asistencia técnica e iniciativas productivas. En cuanto a los GADs municipales como parroquiales las comunidades reclaman mayor participación en acciones conjuntas en favor de la Reserva, así como incentivos y exoneraciones en el pago de impuestos.

El conflicto más importante se da por la tenencia de la tierra, pues existe una superposición con el territorio designado como área protegida, dado que las comunidades no pierden sus derechos propietarios sobre los terrenos comprados antes de la declaratoria de creación de la Reserva, lo cual se ampara en la constitución del Ecuador, pero al mismo tiempo es declarado como un ecosistema frágil, por lo tanto, las actividades en los páramos deben encararse por todos los actores, dentro de marcos de sustentabilidad. Pese a existir la delimitación del área protegida, existen comunidades consolidadas especialmente en los últimos 10 años, las cuales están desarrollando actividades agropecuarias, por ende perjudicando a los ecosistemas. Esto se debe principalmente a la inexistencia de delimitación física en campo de los límites de la Reserva, además de la falta de información a la población respecto a las consecuencias, beneficios o limitantes que implica estar dentro de los límites de la Reserva.

Si bien en la actualidad, los campesinos abrieron su horizonte cultural hacia la protección de su medio ambiente, aceptando a la vicuña, la alpaca y la llama como alternativa ecológica para su subsistencia en el páramo, se están dando casos en los que las vicuñas están accediendo a los potreros destinados a la ganadería y por lo tanto compitiendo con el ganado. Por otro lado, continúa la práctica agrícola de quema de pajonales para alimentar con los brotes al ganado y con ello la pérdida de páramos en la reserva (Ministerio del Ambiente, 2014).

b. Actores sociales beneficiarios del suministro de servicios ecosistémicos de la Reserva

Dentro de un análisis integral de la Reserva, y con miras a fortalecer su gestión, es necesario profundizar en aquellos actores que pueden ser aliados estratégicos y aportar para una planificación articulada estableciendo alianzas y acciones conjuntas en favor del área protegida.



Figura 6-21. Actores sociales beneficiarios del suministro de servicios ecosistémicos de la Reserva

Nota: Trabajo de campo, 2016

a. Actores prioritarios

Se ha definido como actores prioritarios a aquellos cuyo bienestar humano depende del suministro de servicios ecosistémicos (abastecimiento, regulación y culturales). En este caso se ha tomado en cuenta a actores del cuadrante 1 del gráfico anterior, los cuales son: Comunidades locales, Gobiernos municipales y parroquiales, asociaciones y organizaciones de la Reserva. De la misma forma, a actores del cuadrante 2, que son: instituciones universitarias, operadoras de turismo y la población aledaña. Esto se debe a que los actores mencionados están sometidos a una importante pérdida, por las medidas de gestión adoptadas en la Reserva. Asimismo, sus acciones pueden afectar al flujo de servicios ecosistémicos generados por la biodiversidad.

b. Actores secundarios

Se ha considerado actores sociales secundarios a aquellos cuyas gestiones y acciones pueden afectar la capacidad de la Reserva para suministrar servicios ecosistémicos, sin embargo no se ven afectados negativamente por el cambio en el flujo de dichos servicios generados por la biodiversidad. Por ello, se ha tomado en cuenta a actores ubicados en el cuadrante 3 de la figura 6-20, los cuales son: el Ministerio del Ambiente, Ministerio de Turismo, MAGAP, SENAGUA, Ministerio de Obras Públicas y al FAN. Cinco de los actores identificados son instituciones Gubernamentales, quienes tienen las competencias de regular, planificar y ejecutar acciones sostenibles en favor de la biodiversidad de la Reserva. El FAN es una organización dedicada a brindar apoyo económico a áreas protegidas.

c. Actores externos

Son actores sociales que no están sometidos a una importante pérdida en función de las medidas de gestión adoptadas en la Reserva y que sus acciones no afectan al flujo de servicios generados por la biodiversidad. Por lo cual, se ha considerado a los actores ubicados en el cuadrante 4 de la figura 6-20, los cuales son: Cuerpo de bomberos, Ecu 911, Grupo de Operaciones Especiales, Grupo de Infiltración y Rescate, Cruz roja y la Policía Nacional. Los actores identificados, cumplen la función de salvaguardar la seguridad de visitantes y residentes, sin intervenir en la gestión o planificación de acciones en la Reserva.

C. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE SUMINISTRA LA RPFCH

Se ha determinado los servicios ecosistémicos suministrados por la Reserva, a partir del análisis de la caracterización socio-ecológica vista en capítulos anteriores. Por lo tanto, a continuación se describe cada uno de ellos.

1. Rasgos funcionales

Con la información obtenida mediante la identificación de rasgos funcionales, se ha podido analizar los principales elementos que influyen en el suministro de servicios ecosistémicos en la Reserva. Obteniendo 39 rasgos funcionales para 17 servicios ecosistémicos.

a. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo abastecimiento

Mediante el método DELPHI se identificaron 7 rasgos funcionales para 4 servicios ecosistémicos de tipo abastecimiento.

Tabla 6-26. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo abastecimiento

TIPO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	RASGOS FUNCIONALES	CONDICIÓN	VALORACIÓN
Abastecimiento	Alimentos	Suelo Agrícola	Si son suelos al interior de la RPFCH destinados para la producción de productos como: granos, tubérculos, hortalizas, forrajes	4
		Suelo pecuario	Si son espacios de suelo al interior de la RPFCH destinados para la crianza de animales de corral (cuyes, conejos, gallinas) o animales mayores (ganado bovino, ovino, porcino, caballar, camélidos)	4
	Agua dulce	Glaciares	Si son rasgos que provean de agua dulce para consumo y riego a comunidades ubicadas al interior de la RPFCH	6
		Páramos		6
		Fuentes de agua		6
	Materias primas	Fibras textiles	Si son fibras procedentes de camélidos en la RPFCH	5
	Medicinas naturales	Especies de plantas para uso medicinal	Si son plantas de la RPFCH utilizadas por personas locales exclusivamente para el uso medicinal	5

Nota: Trabajo de campo, 2016

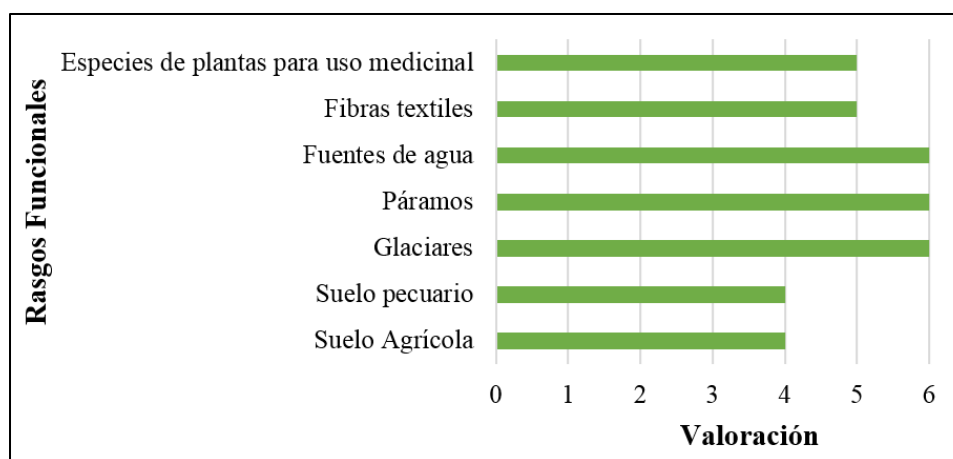


Figura 6-22. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo abastecimiento

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la tabla 6-27 y la figura 6-22 se identifican a los rasgos funcionales valorados con correspondencia e importancia alta. El 40% de los rasgos funcionales alcanzaron una valoración

de 6, el 29% 5 y el resto 4. Los rasgos funcionales que poseen la valoración máxima de 6 son: glaciares, páramos y fuentes de agua; es decir son elementos de gran importancia para el suministro de agua dulce, servicio ecosistémico del cual son beneficiarias las 14 comunidades al interior de la Reserva.

b. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo regulación

Se identificaron 16 rasgos funcionales para 6 servicios ecosistémicos de tipo regulación, mismos que se detallan a continuación.

Tabla 6-27. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo regulación

TIPO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	RASGOS FUNCIONALES	CONDICIÓN	VALORACIÓN
Regulación	Regulación climática	Concentración de carbono orgánico en el suelo	Si el suelo de la RPFCH es capaz de regular el clima a través de la concentración de carbono orgánico (CO)	5
		Concentración de carbono orgánico en la vegetación	Si la vegetación de la RPFCH es capaz regular el clima a través de la concentración de CO	5
		Concentración de carbono orgánico en el sistema hídrico	Si el sistema hídrico de la RPFCH es capaz regular el clima a través de la concentración de CO	5
	Purificación del aire	Concentración de carbono orgánico en el suelo	Si el suelo de la RPFCH es capaz de purificar el aire a través de la concentración CO	5
		Concentración de carbono orgánico en la vegetación	Si la vegetación de la RPFCH es capaz de purificar el aire a través de la concentración de CO	5
		Concentración de carbono orgánico en el sistema hídrico	Si el sistema hídrico de la RPFCH es capaz purificar el aire a través de la concentración de CO	4
	Regulación hídrica	Topografía del suelo	Si la topografía de la RPFCH es capaz de ralentizar, evitar riadas y/o depurar el agua	5
		Vegetación de riberas	Si la vegetación de la RPFCH es capaz de ralentizar, evitar riadas y/o depurar el agua	5
		Forma del sistema hídrico	Si la forma del sistema hídrico de la RPFCH es natural y capaz de ralentizar las corrientes de agua	5
	Control de la erosión	Cobertura vegetal	Si la cobertura de la RPFCH se encuentra en estado natural	5
		Topografía del suelo	Si la topografía de la RPFCH es capaz de retener nutrientes	5
		Concentración de CO en el suelo	Si los suelos de la RPFCH son ricos en nutrientes y materia orgánica	5
	Polinización	Especies polinizadoras	Si existen especies del reino animal al interior de la RPFCH que incidan en la polinización	4

TIPO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	RASGOS FUNCIONALES	CONDICIÓN	VALORACIÓN
		Velocidad del viento	Si la velocidad del viento en la RPFCH es capaz de incidir en la polinización	5
	Mantenimiento de hábitat para especies singulares	Especies de flora	Si son especies de flora representativas de la RPFCH	6
		Especies de fauna	Si son especies de fauna representativas de la RPFCH	6

Nota: Trabajo de campo, 2016

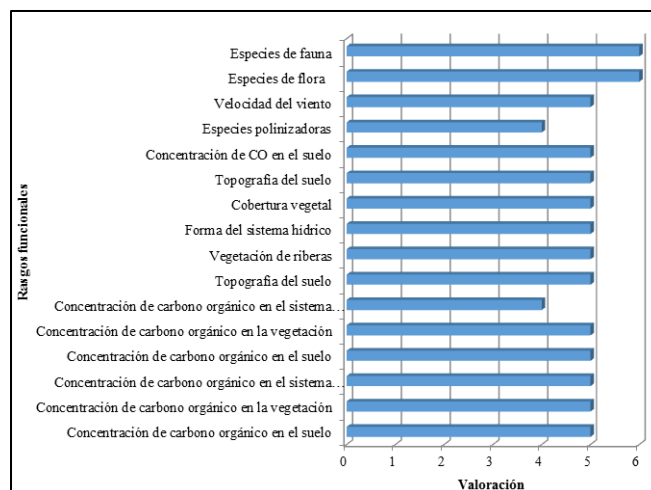


Figura 6-23. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo regulación

Nota: Trabajo de campo, 2016

Los rasgos funcionales mejor valorados para los servicios de tipo regulación son las de especies de flora y fauna (13%), mismos que permiten el mantenimiento de hábitat para especies representativas de la Reserva. Esto es evidenciado en la tabla 6-28 y figura 6-23 donde el 75% de rasgos funcionales fueron valorados con 5, y el 12% restante con 4. La mayoría de rasgos mantuvieron una valoración baja causada por la falta de investigaciones fehacientes de su influencia en el suministro de servicios ecosistémicos.

Sin embargo, se determinó que los 16 rasgos funcionales identificados a partir de la aplicación del método DELPHI, inciden de forma directa y son de importancia alta para el suministro de servicios ecosistémicos de regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica, control de la erosión, polinización y mantenimiento de hábitat para especies singulares.

c. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo culturales

Se identificaron 16 rasgos funcionales para 7 servicios ecosistémicos de tipo regulación, mismos que se detallan a continuación.

Tabla 6-28. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo culturales

TIPO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	RASGOS FUNCIONALES	CONDICIÓN	VALORACIÓN
Culturales	Educación ambiental	Programas de educación ambiental	Si son programas y proyectos de educación ambiental ejecutados o en ejecución en la RPFCH	5
	Conocimiento científico	Sitios de investigación	Si los sitios son objetos de investigaciones ejecutadas y/o en ejecución en la RPFCH	6
		Especies de fauna objetos de estudio	Si las especies de fauna son objetos de investigaciones ejecutadas y/o en ejecución en la RPFCH	6
		Especies de flora objetos de estudio	Si las especies de flora son objetos de investigaciones ejecutadas y/o en ejecución en la RPFCH	5
	Conocimiento ecológico local	Prácticas culturales	Si son prácticas culturales (saberes transmitidos) inspiradas por la naturaleza y realizadas por las comunidades de la RPFCH	5
		Costumbres	Si son costumbres (valores) inspiradas por la naturaleza y realizadas por las comunidades de la RPFCH	5
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	Nacionalidades ubicadas en la RPFCH	Si son nacionalidades de la RPFCH reconocidas como tal por la Secretaría de pueblos	5
		Pueblos ubicados en la RPFCH	Si son pueblos de la RPFCH reconocidas como tal por la Secretaría de pueblos	5
	Disfrute espiritual	Especies vegetales	Si son especies vegetales con significado espiritual para comunidades de la RPFCH	5
		Especies animales	Si son especies de animales con significado espiritual para comunidades de la RPFCH	5
		Sitios	Si son sitios con significado espiritual para las comunidades de la RPFCH	5

TIPO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	RASGOS FUNCIONALES	CONDICIÓN	VALORACIÓN
	Disfrute estético	Especies vegetales	Si son especies vegetales de la RPFCH capaces de motivar la visita de turistas locales y extranjeros	5
		Especies animales	Si son especies de animales de la RPFCH capaces de motivar la visita de turistas locales y extranjeros	5
		Atractivos turísticos	Si son atractivos turísticos de la RPFCH capaces de motivar la visita de turistas locales y extranjeros	6
	Actividades turísticas y turismo de naturaleza	Rutas turísticas	Si son rutas operadas y reconocidas por la administración de la RPFCH	5
		Servicios turísticos	Si son servicios turísticos ofertados en la RPFCH	5

Nota: Trabajo de campo, 2016

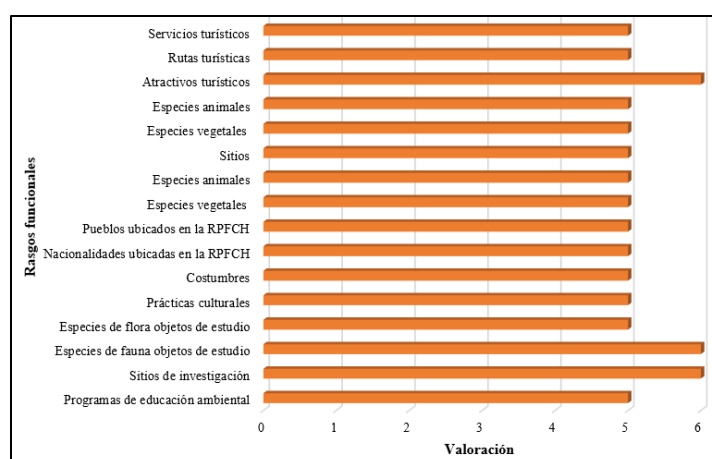


Figura 6-24. Rasgos funcionales de servicios ecosistémicos de tipo culturales

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la tabla 6-29 y figura 6-24 el 19% de los rasgos funcionales para servicios de tipo culturales fueron valorados con la máxima puntuación de 6, mismos que son: sitios de investigación, especies de fauna de estudio y atractivos turísticos de la Reserva. Por otra parte, el 81% de rasgos funcionales restante mantuvo una puntuación de 5. Lo cual significa que los 16 rasgos funcionales son de correspondencia e importancia alta para el suministro de servicios ecosistémicos de tipo culturales.

En gran parte, los resultados presentados se deben a que la Reserva constituye uno de los principales atractivos del Ecuador, capaz de motivar la visita de turistas nacionales e incluso extranjeros. Además posee especies de flora y fauna indispensables para el mantenimiento de los ecosistemas, mismos que son objetos de gran importancia para investigaciones desarrolladas por instituciones Gubernamentales y educativas.

2. Unidades suministradoras de servicios ecosistémicos

A partir de los rasgos funcionales de los servicios ecosistémicos de la Reserva, se identificó las siguientes unidades suministradoras.

a. Unidades suministradoras para servicios ecosistémicos de tipo abastecimiento

Tabla 6-29. Unidades suministradoras para SE de tipo abastecimiento

SERVICIO ECOSISTÉMICO	RASGOS FUNCIONALES	UNIDADES SUMINISTRADORAS
Alimentos	Suelo Agrícola	- Actividades Agrícolas
	Suelo pecuario	- Actividades Pecuarias
Agua dulce	Glaciares	- Glaciar del Chimborazo - Glaciar del Carihuairazo
	Páramos	- Herbazal húmedo subnival de páramo - Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo - Herbazal inundable del páramo - Herbazal montano alto y montano alto superior de páramo - Arbustal siempreverde y Herbazal del páramo - Bosque siempreverde del páramo - Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del páramo - Herbazal del páramo
	Fuentes de agua	- Subcuenca del Río Patate - Subcuenca del Río Chambo - Subcuenca del Río Yaguachi - Subcuenca del Río Babahoyo
Materias primas	Fibras textiles	- Vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) - Alpacas (<i>Lama pacos</i>) - Borregos (<i>Ovis aries</i>) - Llamas (<i>Lama glama</i>)
Medicinas naturales	Especies de plantas para uso medicinal	- Plantas medicinales

Nota: Trabajo de campo, 2016

Para los servicios de tipo abastecimiento se han identificado 21 unidades suministradoras, capaces de proporcionar 4 servicios ecosistémicos, los mismos que generan beneficios para 14 comunidades de la zona de influencia de la Reserva, a partir de su aprovechamiento y consumo.

A continuación se presentan de manera detallada los servicios ecosistémicos de tipo abastecimiento suministrados por la Reserva, a partir de las unidades suministradoras identificadas en la tabla 6-30.

1) Servicio ecosistémico de alimentos

El suministro de servicios ecosistémicos de alimentos, está relacionado principalmente a las actividades agrícolas y pecuarias de la Reserva.

a) Unidad suministradora- Actividades Agrícolas

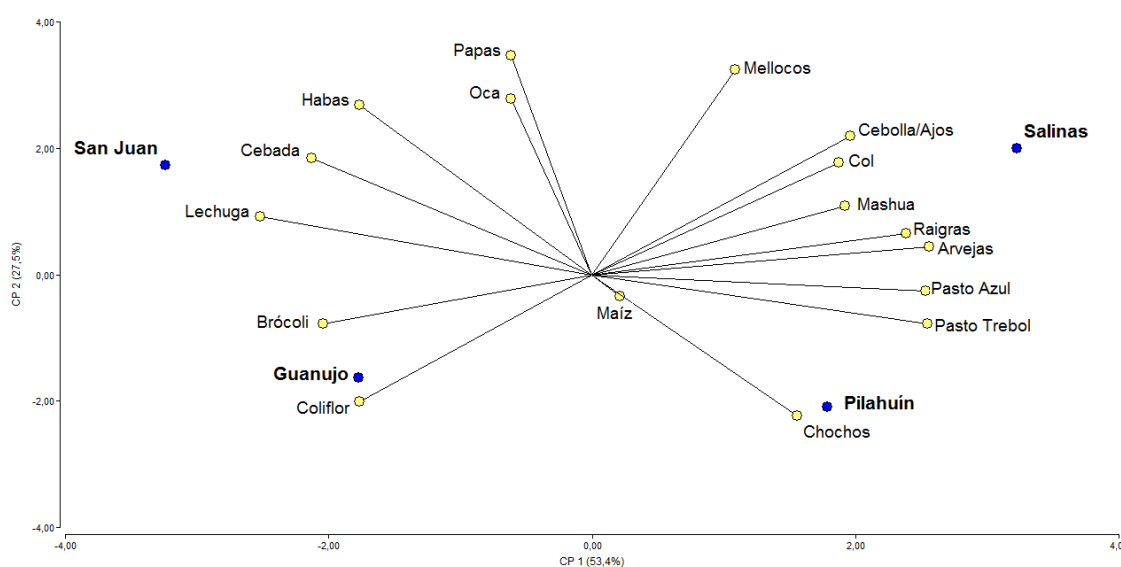


Figura 6-25. Unidad suministradora- actividades agrícolas

Nota: Trabajo de campo, 2016

En la figura 6-25 se evidencian los productos mayoritariamente cultivados en la Reserva a nivel parroquial, mismos que son considerados como servicios ecosistémicos de alimentos. Estos cultivos se encuentran separados en dos líneas; La primera corresponde a cultivos de zonas ubicadas en las faldas de la Reserva entre los 3100 a los 3900 msnm. Las lechugas, cebadas y habas, son cultivados y cosechados principalmente en las comunidades Chorrera Mirador y San Pablo (Parroquia San Juan). Mientras que, las cebollas/ajos, coles y mashuas en las comunidades Pachancho y San José de Natahua (Parroquia Salinas). En las zonas bajas las condiciones ambientales (factores climáticos) permiten el buen desarrollo de los cultivos.

Por otra parte están los cultivos de comunidades ubicadas a gran altura (sobre los 3900 msnm), dónde factores ambientales son una limitante para la siembra y cosecha de productos, es por ello que las comunidades Latzabantza, Río Blanco, Río Colorado Alto, Rumipata, Cunuc Yacu (en la parroquia Pilahuín), Yurac Uksha, Rincón de los Andes (en Salinas) se dedican principalmente al cultivo de distintos tipos de pastos como raigras, pasto azul y trebol para la alimentación y engorde de animales bovinos, ovinos y camélidos. El cultivo de papas, ocas, mellocos y maíz están presentes en la mayoría de las comunidades de las cuatro Parroquias.

b) Unidad suministradora- Actividades pecuarias

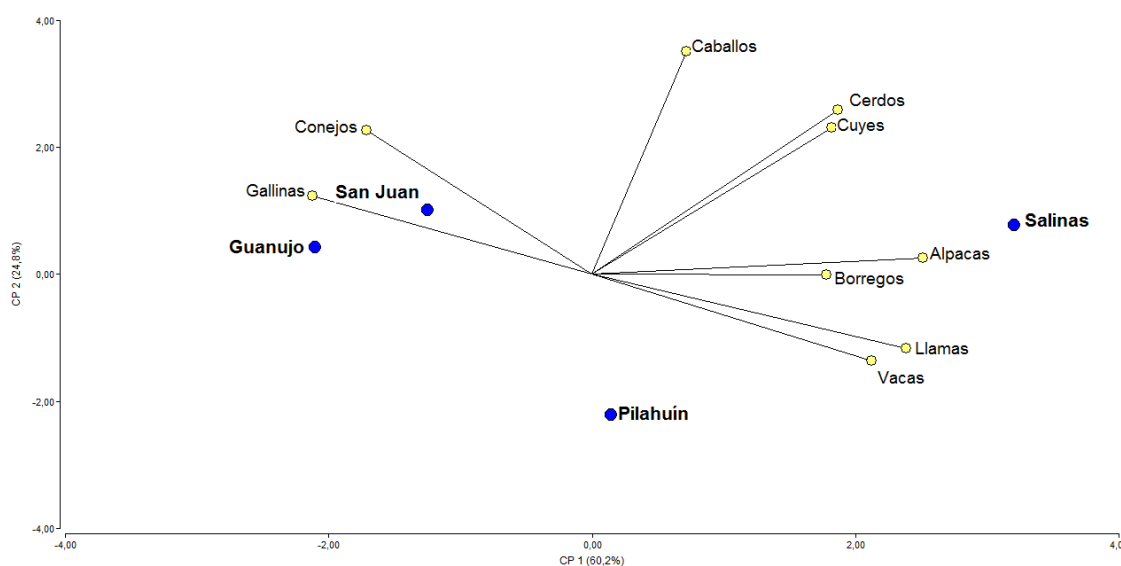


Figura 6-26. Unidad suministradora- Actividades pecuarias

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-26 las principales actividades pecuarias desarrolladas en la Reserva, que están consideradas como servicios ecosistémicos de alimentos, tienen que ver en su mayoría con la crianza de especies menores como gallinas y conejos, esencialmente en las comunidades Culebrillas (Parroquia Guanujo), Chorrera Mirador y San Pablo (Parroquia San Juan). Sin embargo no es representativo si se compara con las actividades agrícolas, esto se debe a que la disponibilidad de los terrenos en zonas bajas son primordialmente para el cultivo de productos alimenticios, siendo la crianza de especies menores en gran parte para autoconsumo.

En cambio en las zonas altas en las comunidades Latzabantza, Río Blanco, Río Colorado Alto, Rumipata, Cunuc Yacu (Parroquia Pilahuín), Yurac Uksha y Rincón de los Andes (Parroquia Salinas) existe mayor disponibilidad de pastos cultivados, como se mencionaba en la figura 6-24, por lo tanto la crianza de animales de especies mayores es más evidente. Dónde las vacas, llamas, borregos y alpacas son el sustento económico de estas comunidades.

La crianza de animales como cuyes, cerdos y caballos es desarrollada en las 14 comunidades de las 4 cuatro parroquias de la Reserva. Sin embargo no representan mayor importancia como fuente de ingresos económicos, al ser una actividad realizada en en gran medida para autoconsumo. Es importante mencionar que el cuy, es la especie con mayor presencia en la Reserva y forma parte de la dieta alimenticia de pueblos andinos.

2) Servicio ecosistémico de agua dulce

El suministro de servicios ecosistémicos de agua dulce, está relacionado principalmente a la con la escorrentía de los glaciares, con los páramos y las subcuencas.

a) Unidad suministradora- Glaciares

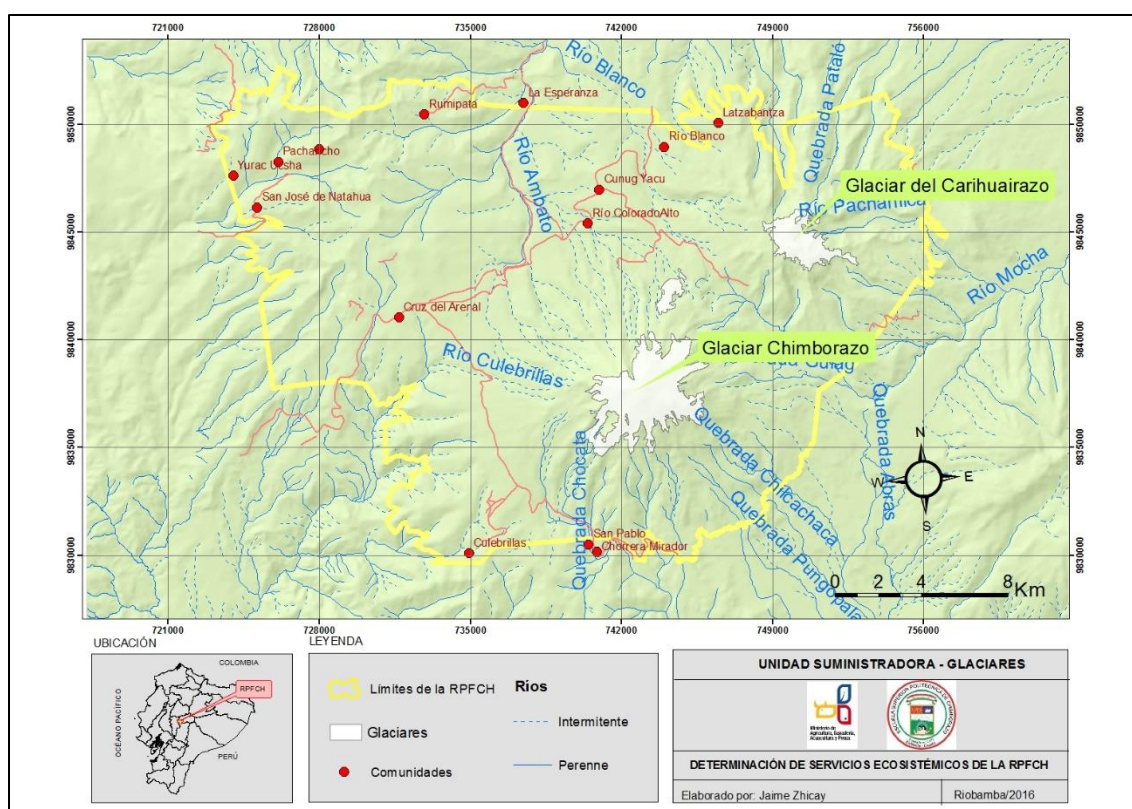


Figura 6-27. Mapa de unidad suministradora - glaciares

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

El glaciar del Chimborazo es el de mayor extensión del Ecuador con 20,24 km². En la figura 6-27 se identifican los ríos y quebradas, formados a partir de la escorrentía directa permanente del glaciar, los cuales son: Río Colorado, Río Ambato, Quebrada Yanahusha, Quebrada Chocata y Quebrada seca. Mismos que benefician con el suministro de agua dulce a comunidades como: Río Colorado Alto, La Esperanza, San Pablo y Chorrera Mirador.

De la misma manera, el glaciar del Carihuairazo forma al río Blanco, la Quebrada Mirinpamba, Quebrada Pataló, Quebrada Pachanlica y Quebrada la carbonería. Los cuales posiblemente dotan del suministro de agua dulce a las comunidades de Río Blanco y Latzabantza. Además, el alcance de los cuerpos de agua formados a partir de los glaciares, benefician indirectamente a poblaciones externas a la Reserva.

b) Unidad suministradora - Ecosistemas paramunos

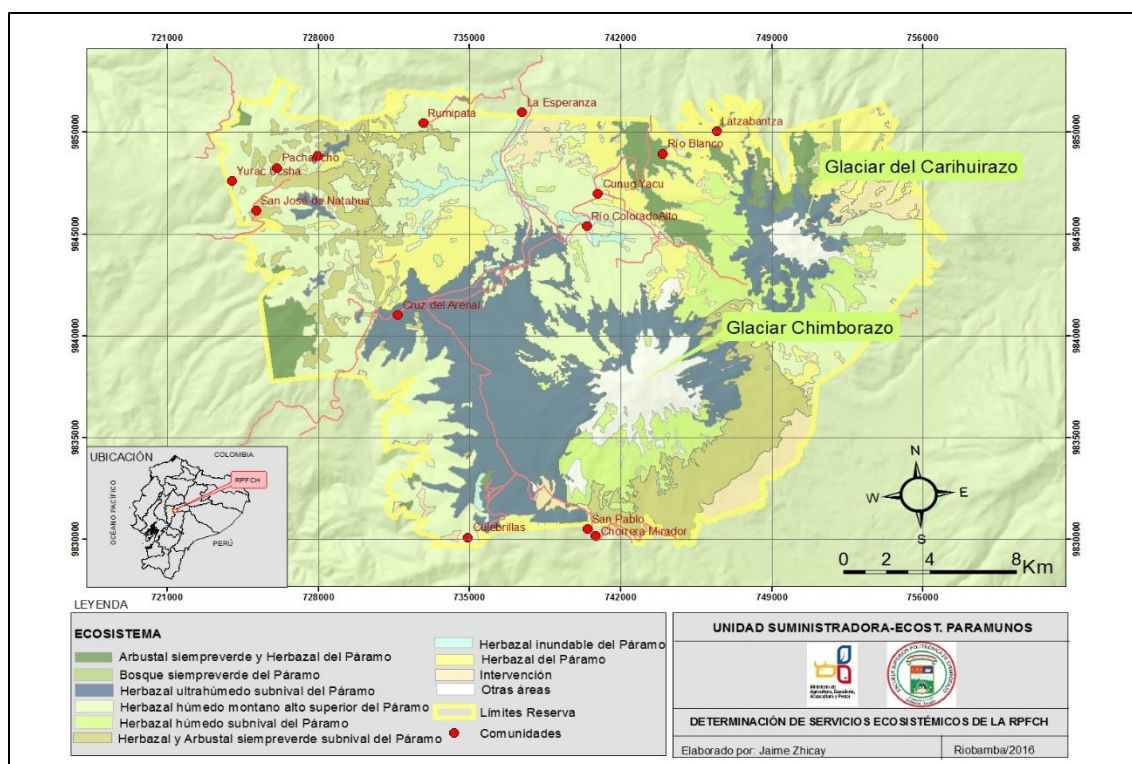


Figura 6-28. Mapa de unidad suministradora - Ecosistemas paramunos

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

De los ocho ecosistemas que posee la Reserva, 4 de ellos intervienen de forma importante en la captación y almacenamiento de agua dulce, los cuales son: Herbazal del páramo, Herbazal húmedo subnival de páramo, Herbazal inundable montano alto y montano alto superior de páramo y Herbazal ultrahúmedo subnival del páramo. Estos ecosistemas se ubican sobre los 4200 msnm, dónde su humedad es relativamente alta incluso los suelos pueden llegar alcanzar entre el 50 y 70% de agua por unidad de volumen (cm^3) (Ministerio del Ambiente, 2012).

De acuerdo a la figura 6-28 las 14 comunidades de la Reserva se encuentran ubicados en 6 ecosistemas. Culebrillas, Rumita, Cunug Yacu, Yurak Ucsha y Pachancho en herbazal húmedo montano alto superior del páramo. San José, La Chorrera y Natahua en herbazal y Arbustal siempreverde del páramo. La Esperanza y Río Colorado Alto en herbazal inundable del páramo. Rincón de los Andes y Cruz del Arenal en herbazal ultrahúmedo subnival del páramo. Río Blanco en Arbustal siempreverde del páramo, y Latzabantza en herbazal del páramo. En consecuencia todas las comunidades cuentan con agua dulce como servicio ecosistémico, principalmente de cuerpos de agua formados a partir del páramo, como la Quebrada Rumipata, Río Blanco, Quebrada Pachancho, Quebrada Capulí, Quebrada Yurak Ucsha, Quebrada Chuchivi y Quebrada Paradarrumi.

c) Unidad suministradora - Subcuencas

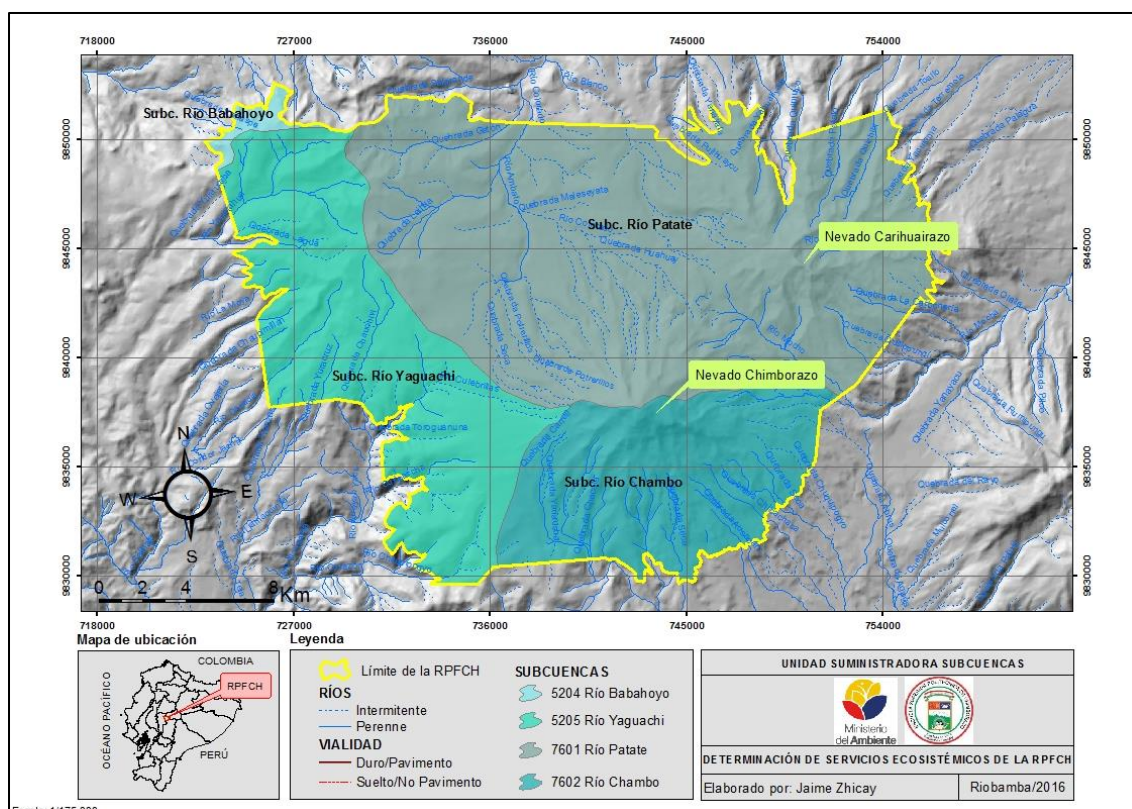


Figura 6-29. Mapa de unidades suministradoras de servicios de agua dulce (Subcuencas)

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

En figura 6-29 se representan las cuatro Subcuencas consideradas como unidades suministradoras de agua dulce de la Reserva. Las Subcuencas, río Patate (29.058,64 ha) y río Chambo (9848,69 ha) forman parte del río Pastaza. Mismas que dotan de agua dulce a las comunidades Rincón de los Andes, Pachancho, Yurac Ucsa, Natahua, Cruz del Arenal y Culebrillas.

Las subcuencas río Yaguachi (13.678,52 ha) y río Babahoyo (507,35 has) forman parte del río Guayas que desemboca en el océano Pacífico. Al interior de la Reserva suministran de agua dulce a las comunidades Rumipata, La Esperanza, Latzabantza, Río Blanco, Río Colorado Alto, Cunug Yacu, San Pablo y Chorrera Mirador.

La importancia de las subcuencas radica en los beneficios que proporcionan a las poblaciones ubicadas en la reserva y a lo largo de sus superficies, permitiendo el acceso a agua potable/entubada y sistemas de riego, principalmente en áreas productivas de la sierra y costa ecuatoriana.

3) Servicio ecosistémico de materias primas

El suministro de servicios ecosistémicos de materias primas, está relacionado principalmente con la producción de fibras de la vicuña, alpacas, borregos y llamas.

a) Unidad suministradora - Vicuña (*Vicugna vicugna*)

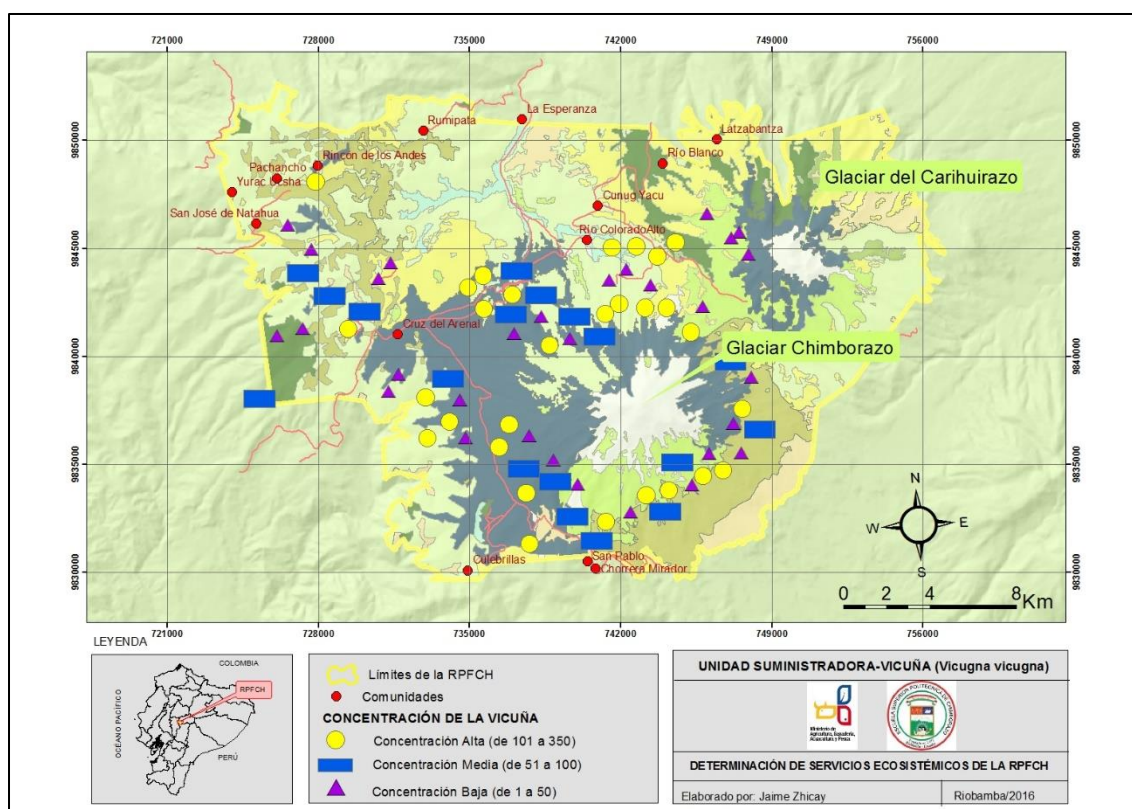


Figura 6-30. Unidad suministradora - Vicuña (*Vicugna vicugna*)

Nota: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015.

De acuerdo a la figura 6-30 existe una alta concentración de vicuñas en las provincias Tungurahua y Chimborazo, mientras que en la provincia de Bolívar la concentración de vicuñas es de categoría media. Es necesario puntualizar que actualmente el servicio ecosistémico de suministro de fibra de vicuña como materia prima no es evidente, esto se debe a que hasta el año 2013 la vicuña era considerada una especie en peligro de extinción ubicada dentro del apéndice I de la CITES. Sin embargo en la actualidad la población de la vicuña supera los 5000 individuos, con una tasa de crecimiento poblacional anual del 11%, por lo cual el MAE Chimborazo pretende aprovechar la fibra de vicuña con fines comerciales, como una alternativa de desarrollo para las comunidades locales de la Reserva en cumplimiento del decreto ejecutivo No. 2093 R.O. N° 430, 28 de septiembre de 2004.

La ejecución del Plan de Acción para el Manejo de la Vicuña, está a cargo de la Dirección Nacional de Biodiversidad, de forma conjunta con el punto Focal del Convenio de la Vicuña, y la Dirección Provincial del Chimborazo a través de la Administración de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (Ministerio del Ambiente, 2015). Es por ello que en el año 2015 se identificaron a 23 comunidades y 6 organizaciones manejadoras de la fibra de vicuña (Ver tabla 6-31).

Tabla 6-30. Comunidades propuestas para el manejo de las vicuñas

Provincias	Cantones	Parroquias	Organización	Comunidades	
Chimborazo	Guano	San Andrés	CORCACH	San Rafael	
				Tomapamba	
				Santa Lucia de Chuquipogyo	
				San José de la Silveria	
				Calshi	
				FOCIFCH	Santa Marianita (Sanja pamba)
	Riobamba	San Juan		UCASAJ	Santa Teresita de Guabug
				FOCIFCH	Chorrera Mirador Alto
			Pulingui San Pablo		
Bolívar	Guaranda	Guanujo		Casaiche Arenal	
			CODIAG	Culebrillas	
				Quindigua Central	
				Quindigua Alto	
				Cruz del Arenal	
Tungurahua	Ambato	Pilahuín	COCAP	Rumipata	
				La Esperanza	
				Río Colorado Bajo	
				Río Colorado Alto	
				Cunuc Yacu	
				Río Blanco	
				Latzabantza	
				Yatzaputazan	
				Tamboloma	

Nota: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015

De acuerdo a la tabla 6-31 el 43% de las comunidades manejadoras de la vicuña, forman parte de la zona de influencia de la Reserva, mismas que serán beneficiarias del suministro de servicios ecosistémicos de fibra de vicuña. Además de las organizaciones FOCIFCH, CODIAG y COCAP de las parroquias San Juan, Guanujo y Pilahuín. Es importante mencionar que la fibra del camélido mencionado son de las más caras del mundo, tiene un grosor de 10,8 a 11,4 micras (milésimas de milímetro), con precios de entre 437 y 650 dólares por kilogramo aproximadamente.

b) Unidades suministradoras – Fibras de Alpacas (*Lama pacos*), Borregos (*Ovis aries*), Llamas (*Lama glama*)

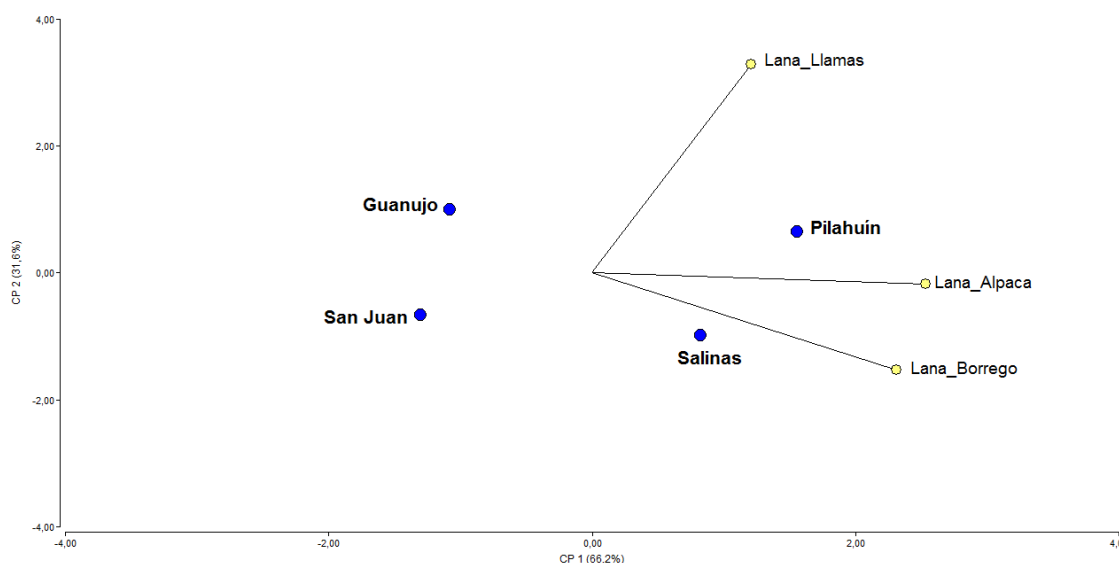


Figura 6-31. Unidades suministradoras- Fibras de Alpacas (*Lama pacos*), Borregos (*Ovis aries*) y Llamas (*Lama glama*)

Nota: Trabajo de campo, 2016

La utilización de camélidos como alpacas, borregos y llamas es común en la Reserva, además son una de las principales fuentes de ingresos económicos para las comunidades locales, a través de la venta de animales o venta de lana. Sin embargo la tenencia de borregos resulta una amenaza para los ecosistemas de la reserva, es por ello que instituciones Gubernamentales y ONGs han optado por impulsar proyectos de crianza de camélidos como las alpacas. Es el caso de proyecto denominado "Desarrollo de la producción alpaquera y agroecológica, para el manejo sostenible de los páramos y fuentes acuíferas de la zona de amortiguamiento de la Reserva" El proyecto busca garantizar la sostenibilidad ambiental de este ecosistema frágil a través de actividades alternativas que generen ingresos económicos (Fundación Heifer Ecuador, 2015).

De acuerdo a la figura 6-31 La venta de fibras como servicios ecosistémicos es mayormente notorio en comunidades donde las condiciones climáticas y su ubicación son limitantes para el desarrollo de actividades agrícolas, es por ello que la venta de fibras de borregos, alpacas y llamas son una alternativa de ingresos económicos para las comunidades Latzabantza, Río Blanco, Río Colorado Alto, Rumipata, Cunuc Yacu (parroquia Pilahuín) y Yurac Uksha, Rincón de los Andes (parroquia Salinas). Sin embargo estas actividades también son desarrolladas en comunidades de las Chorrera Mirador (parroquia San Juan) y Culebrillas (Guanajujo) pero en menor intensidad.

4) Servicio ecosistémico de medicinas naturales

El suministro del servicio ecosistémico de medicinas naturales, trata sobre el empleo, uso y tratamiento de enfermedades, con plantas medicinales de los 8 ecosistemas de la Reserva.

a) Unidad suministradora - Plantas Medicinales

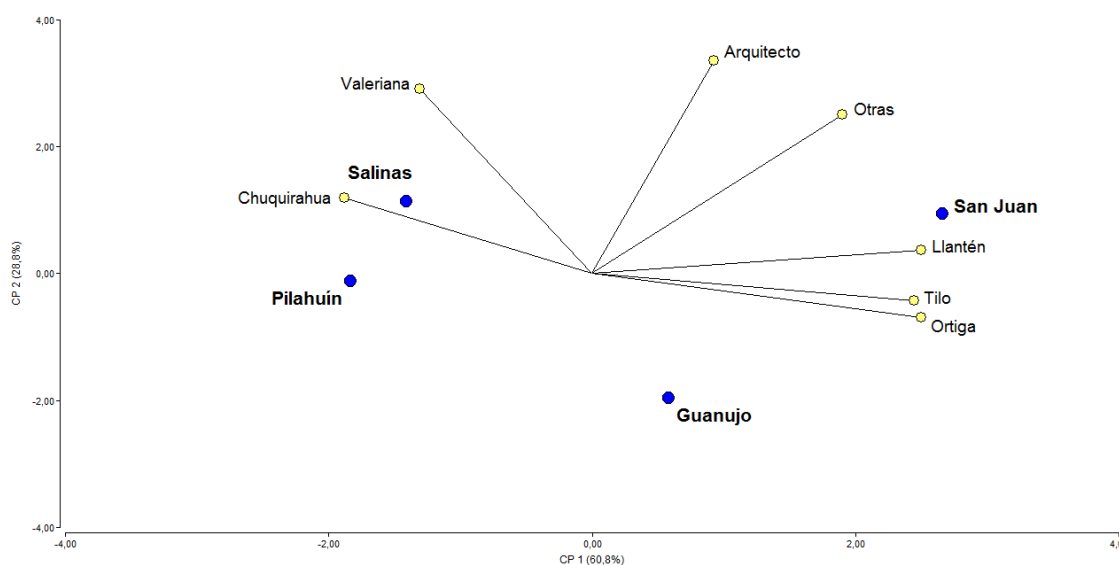


Figura 6-32. Unidad suministradora- Plantas medicinales

De acuerdo figura 6-32 el suministro plantas medicinales como servicio ecosistémico de medicinas naturales son mayormente percibidos en las comunidades Chorrera Mirador, San Pablo (parroquia San Juan) y Culebrillas (Guanujo) dónde se utilizan el llantén, tilo, ortiga y arquitecto, para el tratamiento de enfermedades de la población local, evidenciando que existe mayor diversidad florística de plantas medicinales en las zonas bajas de la Reserva entre los 3100 a 3900msnm.

Por otra parte en las comunidades Latzabantza, Río Blanco, Río Colorado Alto, Rumipata, Cunuc Yacu (parroquia Pilahuín), Yurac Uksha y Rincón de los Andes (Salinas) utilizan en su mayoría simplemente la chuquirahua y la valeriana para el tratamiento de enfermedades. Esto puede ser explicado de acuerdo a varios factores como baja densidad florística de especies medicinales en zonas altas (sobre los 3900msnm), desconocimiento del uso de plantas medicinales y uso exclusivo de medicinas farmacéuticas (variables de amenazas de encuestas aplicadas a las comunidades de la Reserva).

En las 14 comunidades de la Reserva se identificaron 25 especies de plantas medicinales, para el tratamiento de 15 enfermedades de gravedad leve. En su mayoría corresponden a plantas de tipo herbácea (Ver tabla 6-32). Es importante recalcar que una de las especies identificadas es la Chuquirahua (*Chuquiraga jussieui*). Especie clave para la existencia de la Estrellita del Chimborazo (*Oreotrochilus chimborazo*).

Tabla 6-31. Listado de plantas medicinales

Nombre	Tratamiento	Forma de uso
Llantén	Purgante	El sumo en infusión
Caballo chopa	Purificación de la sangre	Se bebe sumo
Tilo	Gripe/Tos	La flor en infusión
Inildo	Dolores estomacales	Una rama en infusión
Ortiga	Calambres/Dolores estomacales	- Se golpea con las ramas en la zona del calambre - Una rama en infusión
Manzanilla	Tranquilizante	Té
Borraja	Tos	La flor en infusión
Menta	Dolores estomacales	Una rama en infusión
Matíco	Golpes	Las hojas en infusión
Toronjil	Dolores estomacales	Una rama en infusión
Hierba Mora	Gripe	Se bebe el sumo
Cedrón	Dolores estomacales	Las hojas en infusión
Timpillo	Mal de altura	Una rama en infusión
Valeriana	Mareo/Vomito/Diarrea	El tallo en infusión
Chuquirahua	Dolores estomacales/Circulación de la sangre/Purgante/Inflamación del riñón	La flor en infusión con panela
Cursionera	Mareo/Diarrea/ Estómago hinchado	El tallo en infusión con panela
Berro	Purgante	Las hojas en infusión
Cebolla Blanca	Diarrea	El pelo de la cebolla en infusión
Nachay	Fiebre	La flor en infusión
Arquitecto	Fiebre	La raíz en infusión
Sunfillo	Tos	Té
Malva	Fiebre	Una rama en infusión
Pillon	Dolores estomacales/Gripe	Las hojas en infusión
Escursionera	Dolores estomacales	El sumo de las hojas en infusión
Muelán	Naucias	Se golpean las hojas y se colocan en la espalda

Nota: Trabajo de campo, 2016

b. Unidades suministradoras para servicios ecosistémicos de tipo regulación

Tabla 6-32. Unidades suministradoras para SE de tipo regulación

SERVICIO ECOSISTÉMICO	RASGOS FUNCIONALES	UNIDADES SUMINISTRADORAS
Regulación climática	Concentración de Carbono Orgánico (CO) en el suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Suelos de tipo histosol • Suelos de tipo Mollisol • Suelos de tipo entisol, • Suelos de tipo inceptisol • Vegetación de páramo • Subcuenca del Río Patate • Subcuenca del Río Chambo • Subcuenca del Río Yaguachi • Subcuenca del Río Babahoyo • Pendiente entre 5 a 25%
	Concentración de CO en la vegetación	
	Concentración de CO en el sistema hídrico	
Purificación del aire	Concentración de CO en el suelo	
	Concentración de CO en la vegetación	
	Concentración de CO en el sistema hídrico	
Regulación hídrica	Cobertura vegetal	
	Topografía del suelo	
	Forma del sistema hídrico	
Control de la erosión	Cobertura vegetal	
	Topografía del suelo	
	Concentración de CO en el suelo	
Polinización	Especies polinizadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Animales e insectos polinizadores • Velocidad del viento
	Velocidad del viento	
Mantenimiento de hábitat para especies singulares	Especies de flora con importancia	<ul style="list-style-type: none"> • Chuquiragua (Chuquiraga jussieui) • Almohadilla (<i>Plantago rígida</i>) • Gentiana (<i>Gentiana sedifolia</i>)
	Especies de fauna con importancia	<ul style="list-style-type: none"> • Vicuña (<i>Vicugna vicugna</i>) • Estrellita de Chimborazo (<i>Oreotrochilus chimborazo</i>) • Lobo de páramo (<i>Lycalopex culpaeus</i>) • Gavilán de Páramo (<i>Buteo polyosoma</i>) • Halcón aplomado (<i>Falco femoralis</i>) • Curiqingue (<i>Phalcoboenus carunculatus</i>) • Vendado de cola blanca (<i>Odocoileus peruvianus</i>)

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la tabla 6-33 para los servicios ecosistémicos de tipo regulación se han identificado 22 unidades suministradoras, mismos que tienen la capacidad de suministrar 6 servicios ecosistémicos, que son percibidos como beneficios humanos por 14 comunidades de la zona de influencia de la Reserva, en algunos casos de forma intangible.

A continuación se presentan de manera detallada los servicios ecosistémicos de tipo regulación suministrados por la Reserva, a partir de las unidades suministradoras identificadas:

1) Servicios ecosistémicos de regulación climática, purificación del aire y control de la erosión

En las últimas décadas es más evidente que la humanidad y el medio ambiente están íntimamente relacionados. El bienestar de la población depende de la oferta natural presente en el territorio, es decir de la capacidad de los ecosistemas para suministrar servicios ecosistémicos tales como la disponibilidad y regulación hídrica, regulación climática, además de los recursos naturales no renovables que son indispensables para la vida en el planeta.

a) Unidades suministradoras - Suelos para el SE de regulación climática

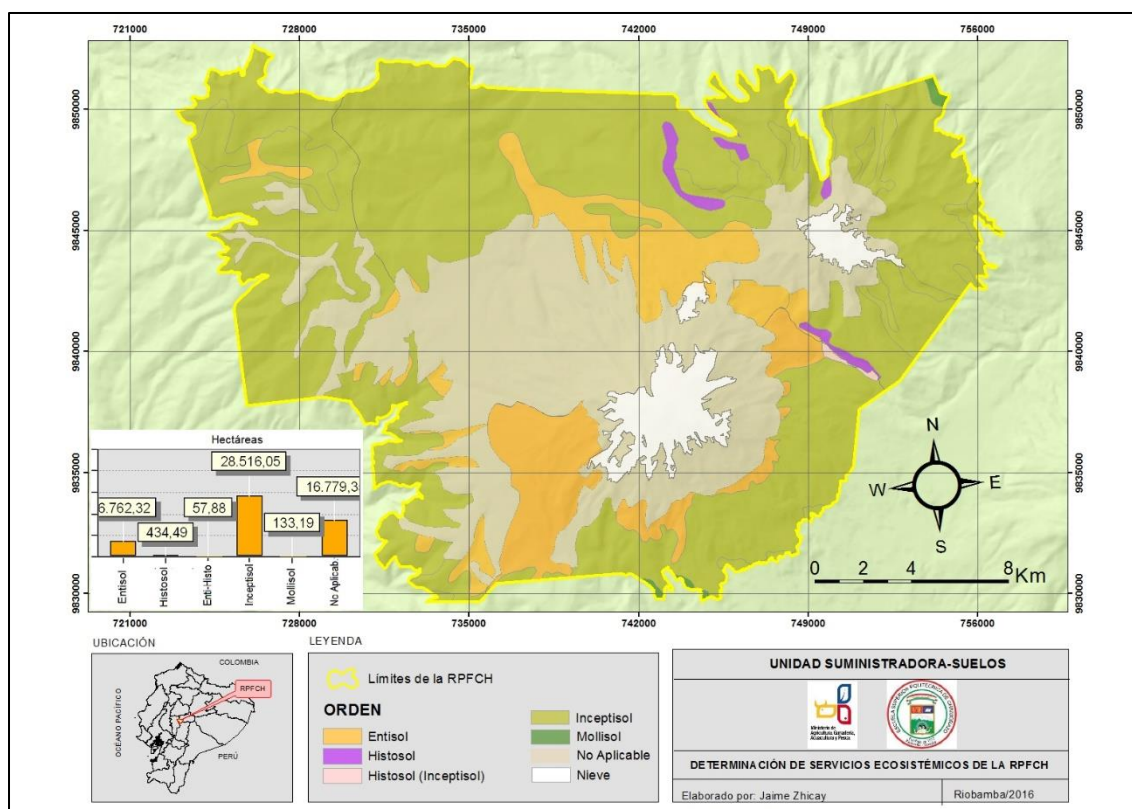


Figura 6-33. Unidad suministradora- Suelos

Nota: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2002

La teoría del cambio climático se atribuye al aumento de las concentraciones de CO₂ y de otros gases en la atmósfera, los cuales atrapan la energía electromagnética emitida por la superficie de la tierra, a esto se lo denomina efecto invernadero, mismo que tiene un impacto sobre el clima del planeta. Los suelos albergan 1.550 Pg (un Pg es igual a 1015g ó 1.000 millones de toneladas

métricas) de carbono orgánico a 1 metro de profundidad. Sólo una pequeña parte de éste (aprox. 400 Pg) está presente como combustible fósil (Martínez & Acevedo, 2008). Además los suelos son considerados el segundo elemento aportador a la captura de C, seguido de los océanos que concentran aproximadamente 38.000 Pg de CO (Sandoval & Junod, 2003). Los suelos que acumulan la mayor cantidad de carbono orgánico en el mundo corresponden a los órdenes Histosol con 1,43 Pg x Km², seguido de Inceptisol con 0,0112 Pg x Km², Mollisol con 0,091 x Km² y Entisol con 0,07 Pg x Km² (Martínez & Acevedo, 2008).

De acuerdo a la figura 6-33 en la Reserva existen cuatro tipos de suelos capaces de concentrar carbono orgánico, los cuales poseen una superficie de 35.903,93 hectáreas. El CO concentrado en los suelos histosoles es de 4,3 Pg, Entisoles 4,73 Pg, Inceptisoles 3,19 Pg y Mollisoles 0,12 Pg.

Por lo tanto, el carbono orgánico concentrado en la Reserva es de 12,34 Pg, es decir aproximadamente 12.340 toneladas métricas de CO que no es liberado a la atmósfera, lo cual aporta suministro del servicio ecosistémico de regulación del climática.

b) Unidades suministradoras - Suelos para el SE de purificación del aire

El CO₂ es un gas que se produce a partir de la combustión a bajas concentraciones de oxígeno, lo que se denomina combustión incompleta. El 86% de las emisiones proviene del transporte, seguida con 6% por quema de combustible en la industria y 3% por procesos industriales, el 4% restante se origina en quemas y otros procesos no identificados. En forma natural se genera a partir de la oxidación de metano, comúnmente producida por la descomposición de materia orgánica. (García & González , 2009)

Como se evidencia la mayoría de contaminantes del aire provienen de la quema de combustibles fósiles. En la Reserva no existen minas de petróleo, ni de metales, sin embargo el CO₂ está concentrado en su estado natural en suelos principalmente bien desarrollados, aproximadamente 12.340 toneladas métricas (Ver figura 6-33), este CO puede ser liberado a la atmosfera y contribuir a la contaminación del aire principalmente por causa de la quema de los páramos por actividades agropecuarias.

Sin embargo, la quema de páramos y la extracción de materiales pétreos de la Reserva, están regulados y prohibidos por el Ministerio del Ambiente del Ecuador. Lo cual aporta al suministro del servicio ecosistémico de purificación del aire por la no emisión de CO₂ a la atmosfera, al mantenerlo en su estado natural en el suelo.

c) Unidades suministradoras - Suelos para el SE de control de la erosión

La existencia de carbono orgánico presente en suelos naturales representa un balance dinámico entre la absorción de material vegetal muerto y la pérdida por descomposición (mineralización). En condiciones aeróbicas del suelo, gran parte del carbono que ingresa al mismo es lábil y solo una pequeña fracción (1%) del que ingresa (55 Pg/año) se acumula en la fracción húmica estable (0,4 Pg/año) (Sandoval & Junod, 2003). La materia orgánica es un indicador clave de la calidad del suelo y es el principal determinante de su actividad biológica. La riqueza florística y faunística de una zona está estrechamente relacionado con la cantidad de materia orgánica, y sus interrelaciones determinan las propiedades físicas y químicas de los suelos. La estabilidad de la estructura del suelo aumenta con el contenido de materia orgánica, estas a su vez, incrementan la tasa de infiltración y la capacidad de agua disponible en el suelo así como la resistencia contra la erosión hídrica y eólica (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2002).

La captura de carbono en el suelo tiene numerosos beneficios adicionales. Además de reducir la tasa de aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera, la captura de C también mejora la calidad del suelo, su productividad y el valor de la tierra. Hay también numerosos beneficios ecológicos y ambientales que incluyen el control de la erosión y la disminución de la sedimentación, la mejora de la calidad del agua, bioremediación de los suelos contaminados y el aumento de la biodiversidad del suelo (USO, 2003).

De acuerdo a la figura 6-33 de las 52.683,23 hectáreas de la Reserva el 32% corresponde a suelos erosionados, en su mayoría se debe a la existencia de afloramientos rocosos y zonas nivales. Sin embargo el 68% de superficie concentra gran cantidad de carbono orgánico, principalmente los suelos Histosoles, el cual alberga el 40% del CO total de la Reserva en 6.762,32 ha. Mientras que los suelos Entisoles, Inceptisoles y Mollisoles poseen CO debido a sus superficies.

Por lo tanto, la Reserva suministra el servicio ecosistémico de control de la erosión al contar con 12,340 toneladas métricas de carbono orgánico en el suelo. Mismo que mejora la dinámica y la biodisponibilidad de los principales nutrientes de las plantas, con ello determina la composición, estructura y riqueza del suelo en biodiversidad, a la vez, evita la erosión del suelo al generar vegetación y fauna característica, capas de ser resiliente ante perturbaciones, siempre y cuando esta permanezca en cantidades aceptables en el suelo.

d) Unidades suministradoras- Vegetación de páramo para el SE de regulación climática

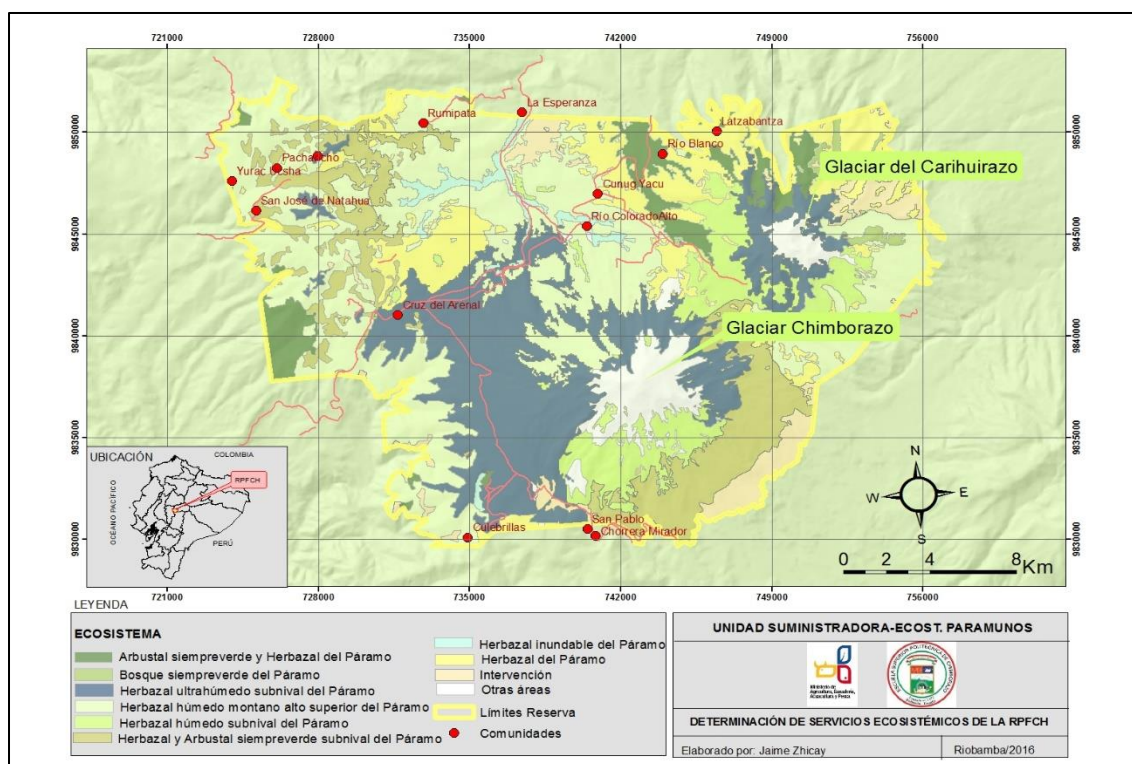


Figura 6-34. Mapa de unidades suministradoras- Vegetación de páramo

Nota: Ministerio del Ambiente, 2012

Autores como Hofstede han documentado que la vegetación del páramo puede concentrar aproximadamente 20 Ton C/Ha (García & González, 2009).

De acuerdo a la figura 6-34 la Reserva contiene 8 de los 90 ecosistemas del Ecuador. El de mayor superficie es Herbazal húmedo montano alto superior del páramo con 16.366,36 hectáreas, seguido de Herbazal ultrahúmedo subnival del páramo con 11.067,06 ha, Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del páramo con 6.097,71 ha, Arbustal siempreverde - herbazal del páramo con 2574,08 ha y Bosque siempreverde del páramo con 362,04 ha. Los ecosistemas mencionados se caracterizan por poseer gran riqueza florística, con presencia de especies arbóreas y arbustivas (bosques de yaguales- polylepis), por ende mayor cantidad de materia orgánica. Se localizan generalmente en las faldas de la Reserva.

La cantidad de CO₂ de la vegetación de la Reserva es desconocido al no existir un estudio preciso sobre el mismo. Sin embargo, al permanecer en condiciones naturales y protegido de actividades extractivas por la Constitución del Ecuador, se contribuye al suministro del servicio ecosistémico de regulación climática y a la mitigación del cambio climático.

e) Unidades suministradoras - Vegetación de páramo para el SE de purificación del aire

La quema de biomasa contribuye de manera importante a la contaminación del aire, con partículas y gases tóxicos de invernadero en todo el mundo. Si bien la masa vegetal del páramo también es un sumidero de carbono orgánico, no lo es en la medida de ecosistemas boscosos más bajos. Sin embargo, la captación de carbono que realizan las masas boscosas de los páramos en crecimiento, a través de la fotosíntesis, aunque poco extensas, pueden ayudar a fijar el CO₂ de la atmósfera, de manera bastante eficiente. Se ha calculado, por ejemplo, que los yaguales (*Polylepis*) pueden capturar hasta 2 toneladas de carbono por hectárea por año (Hofstede & Mena, 2012).

De acuerdo a la figura 6-34 la vegetación de tipo arbórea y herbácea está presente principalmente en 4 ecosistemas de la Reserva, lo cual abarca una superficie de 20.100,89 hectáreas. La vegetación de estos ecosistemas se caracteriza por ser de tipo bosque siempreverde entre 5 a 7 metros de altura, con fisionomía torcida o ramificada debido a efectos de las condiciones climáticas. El estrato arbustivo-herbáceo se forma en parches densos aislados embebidos en una matriz de vegetación montana alta superior herbáceo o arbustivo. Sin embargo la vegetación arbórea - arbustiva no son dominantes en estos ecosistemas.

Por lo tanto, a pesar de que la vegetación de tipo arbórea – arbustiva no es significativo en la Reserva, aporta al suministro del servicio ecosistémico de purificación del aire. Es importante mencionar que, al interior de la Reserva existen extensiones considerables de bosques de yaguales, producto de la reforestación, impulsada por el Ministerio del Ambiente y Gobiernos provinciales.

f) Unidades suministradoras - Vegetación de páramo para el SE de regulación hídrica

La vegetación de los ecosistemas de páramo, tienen un bajo nivel de resiliencia por lo que son considerados muy frágiles (Greenpeace, 2009). Una de las funciones más importantes que cumple la vegetación de páramo es la de regular el ciclo del agua de la naturaleza, al poseer la capacidad de actuar como almacenador y distribuidor del agua proveniente de las lluvias, los deshielos y la condensación de la neblina, basada en una estructura especial de su vegetación, que funcionan como una esponja que recoge y distribuye el agua de manera constante y limpia, incluso en épocas de sequía. Además la vegetación de estos ecosistemas filtra el agua a través de la aceptación y la absorción, y medida que las raíces recogen agua del suelo y la sueltan a la atmósfera (mediante la evapotranspiración), muchos contaminantes y patógenos son neutralizados; (Mena & Hofstede, 2016).

De acuerdo a la figura 6-34 En la Reserva el ecosistema herbazal inundable de páramo posee la capacidad de almacenar agua, al contar con vegetación caracterizada por la formación de cojines o parches flotantes dispersos, formados generalmente en sitios húmedos donde la evapotranspiración es menor a la precipitación y los porcentajes de carbono orgánico es de hasta el 50%. Este ecosistema representa apenas el 2% de la superficie de la Reserva.

Por la tanto, la Reserva suministra servicios de regulación hídrica a través del ecosistema Herbazal inundable del páramo, dónde se concentra gran cantidad de agua en la vegetación tipo almohadillas, misma que abarca una superficie de 765,54 ha. Además la vegetación de este ecosistema mejora las condiciones de la calidad del agua, a través de la evapora transpiración. El agua almacenada es utilizada especialmente de manera regular por las comunidades Río Blanco y La esperanza, incluso por poblaciones externas a la Reserva.

g) Unidades suministradoras - Vegetación de páramo para el SE de control de la erosión

La vegetación de los páramos incluye formas de vida adaptadas a bajas temperaturas, radiación ultravioleta intensa, baja presión del aire, cambios rápidos en la insolación y sequedad fisiológica. Las plantas de este ecosistema se caracterizan por tener las hojas duras y gruesas que evitan la pérdida de agua por la evapotranspiración y la almacenan; suelen ser de tamaño corto, para protegerse del frío; se cubren de resinas, usan pigmentos oscuros y disponen sus hojas generalmente en rosetas para proteger los retoños del viento. Las adaptaciones en las plantas evitan los suelos desnudos, al colonizar suelos con características agrestes, de esta manera impiden la erosión eólica (Ulloa, Jaramillo, & Salgado, 2009).

De acuerdo a la figura 6-34 la Reserva cuenta con 8 ecosistemas, caracterizados por la presencia de vegetación tipo herbácea, arbustos achaparrados con poca densidad, sectores cubiertos por matorrales y relictos de bosque andino, propios de climas rigurosos con fuertes vientos y heladas. La vegetación con mayor representatividad corresponde al Páramo de Pajonal.

De esta manera la vegetación de páramo en la Reserva, contribuye al suministro del servicio ecosistémico de control de la erosión. Al mantener la riqueza florística del lugar, con plantas adaptadas a condiciones climáticas agrestes, con ello evitar en gran medida la propagación de suelos desnudos causada por vientos intensos y la pérdida de humedad en los suelos. Es importante mencionar que existe mayor erosión en la parte oriental de la Reserva, dónde la zona de intervención es más evidente. Causada principalmente por la conversión del suelo para el desarrollo de actividades agropecuarias.

h) Unidades suministradoras- Subcuencas para los SE de regulación climática y purificación del aire

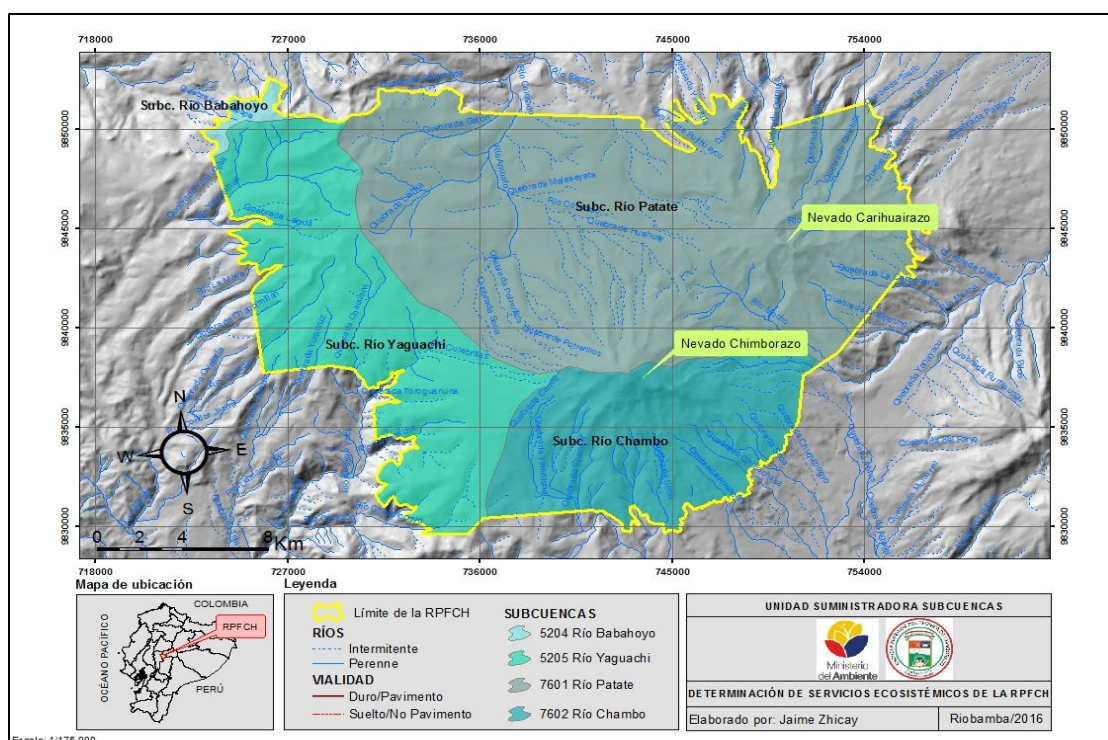


Figura 6-35. Mapa de unidades suministradoras Subcuencas para SE de regulación climática y purificación del aire

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014

La preservación de cuencas y subcuencas tienen efectos microclimáticos y macroclimáticos evidentes. Por lo cual son considerados como áreas estratégicas por sus importantes beneficios para las personas (Moreano, 2010). Las cuencas y subcuencas regulan y son: reservorios de agua, almacenes de carbono, depuradores de contaminantes, estabilizadores climáticos y, además, proveen de alimentos (peces por ejemplo), plantas medicinales, tinturas, entre otros bienes; al contar en sus estructuras con humedales, pantanos y bosques (Calderón, 2010).

De acuerdo a la figura 6-35 la Reserva cuenta con cuatro Subcuencas. Las de mayor extensión son la del Río Patate con 29.058,64 hectáreas, seguida por la subcuenca del Río Yaguachi con 13.678.

Por lo tanto, las subcuencas de la Reserva aportan al suministro de servicios ecosistémicos de regulación climática y purificación del aire, al contar en sus estructuras con más de 16 bofedales (humedales) que concentran grandes cantidades de carbono orgánico, y con ecosistemas como Arbustal siempreverde del páramo, el cual posee mayoritariamente vegetación de tipo arborea y arbustiva capaz de purificar el aire a través de la fotosíntesis.

i) **Unidades suministradoras- Pendientes entre 5-25% para SE de regulación hídrica y control de la erosión**

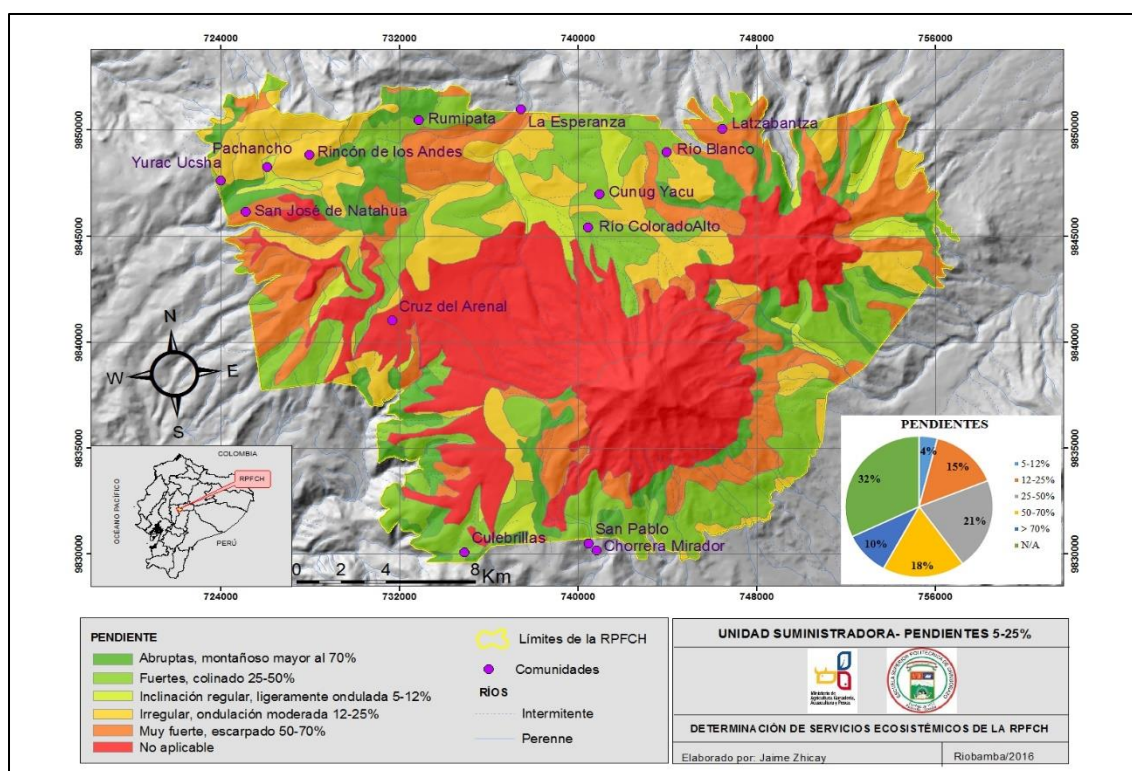


Figura 6-36. Mapa de unidades suministradoras- Pendientes de 5-50%

Nota: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2002

Cuanto mayor es el ángulo de la pendiente de la tierra y la longitud de esa pendiente, mayor será la erosión del suelo. (FAO, 2000). Las pendientes influyen en gran medida en la regulación del sistema hídrico. Si la pendiente del terreno es alta, el agua fluye con rapidez y fuerza, puede crear rápidos y remolinos; si la pendiente es poca, el río fluye lentamente, y puede formar remansos. Además sólo en zonas de pendientes pronunciada, los ríos pueden discurrir más o menos recto, situación característica de los Andes, donde existe poca presencia de meandros (curvas) (Moreano, 2010).

De acuerdo a la figura 6-36 las pendientes entre 5-25% representan el 19% de superficie en la Reserva, mismos que van desde suave o ligeramente ondulado hasta ondulado moderado. Por lo tanto, los servicios ecosistémicos de control de la erosión y regulación hídrica suministrados por la Reserva, es más evidenciado en las partes bajas, donde las pendientes son mayoritariamente inferiores al 25%. Sin embargo, el suministro de estos servicios ecosistémicos es muy bajo, debido a que el 81% de la Reserva posee pendientes superiores al 25%, resultado de ello son suelos erosionados especialmente en las formaciones de los nevados Chimborazo y Carihuirazo, por ende, el sistema hídrico es de forma lineal en su mayoría.

2) Servicio ecosistémico de polinización

El suministro de servicios ecosistémicos de polinización, se basa principalmente con la existencia de animales e insectos polinizadores y el viento (vía anemófila).

a) Unidades suministradoras – Animales, insectos y factor viento para el SE de polinización

De acuerdo a (Andrade, 2015) Los animales que intervienen en la polinización de la vegetación en la Reserva, corresponden a cuatro especies. Las cuales, a través sus hábitos alimenticios y características morfo genéticas contribuyen en la polinización. En la tabla 6-34 se describe las funciones de polinización que cumplen las especies identificadas.

Tabla 6-33. Animales como unidades suministradoras de polinización

Especies animales	Función de polinización
<i>Oreotrochilus chimborazo</i> (Estrellita de Chimborazo)	Su pico y lengua están adaptados a beber el néctar de la chuquiragua que posee flores tubulares, por lo tanto mantiene las poblaciones de esta especie vegetal que a su vez constituye las formaciones arbustivas bajas del páramo, donde tienen nicho ecológico otras especies.
<i>Vicugna vicugna</i> (Vicuña)	Dispersión de especies bajo forrajeo, contribuyendo así en la dispersión de la vegetación conformada por gramíneas cortas, herbáceas y algunas plantas suculentas que son la base de los herbazales húmedos donde otras especies se desarrollan.
<i>Odocoileus peruvianus</i> (Venado de cola blanca)	Los lugares donde habita el venado cola blanca deben en parte su fisonomía ecológica a este herbívoro que nunca sería igual si los venados desaparecieran. Ejerce un efecto en la estructura de la vegetación, efecto del ramoneo que realiza y participa en la dispersión de las semillas.

Nota: Andrade, 2015

Los invertebrados de los páramos no han sido muy estudiados pero su presencia en el ecosistema no puede subestimarse. La importancia de la presencia de insectos radica en que en su mayoría son agentes polinizadores de muchas de las especies vegetales. Es común encontrar coleópteros (escarabajos), dípteros (moscas), ortópteros (saltamontes), lepidópteros (mariposas), odonatos (libélulas) e himenópteros (avispas, hormigas) en el suelo y en las plantas del páramo.

De acuerdo a (Andrade & Álvarez, 2000) la fauna de mariposas para los páramos colombianos corresponde a 4 familias, 48 géneros y 131 especies. La familia Nymphalydae es la más diversa.

Por otra parte la familia de coleópteros Simuliidae se encuentran mayoritariamente en las partes bajas de los páramos, sin presencia en el superpáramo (definido en Rangel, 2000, como lo que está sobre los 4100 msnm): 24 especies dentro de dos géneros: *Simulium* y *Gigantodax*. Ambos géneros tienen distribuciones amplias que incluyen el Ecuador.

La información presentada nos da una idea respecto a la existencia de insectos polinizadores en la Reserva, y al suministro del servicio ecosistémico de polinización. En consecuencia, se puede deducir que existe mayor presencia de insectos capaces de contribuir a la polinización en ecosistemas bajo los 4100 msnm, refiriéndose a: Arbustal siempreverde y herbazal de páramo, Bosque siempreverde de páramo, Herbazal húmedo montano alto superior de páramo y Herbazal – Arbustal siempreverde subnival de páramo.

Por otra parte en zonas superiores a los 4100 msnm el servicio ecosistémicos de polinización en su mayoría es por anemófila (polinización por viento) al existir vientos con velocidades superiores a los 6 metros por segundo. Un claro ejemplo de ello es la polinización del *Polylepis* sp. conocido como árbol de papel o Yagual, sus inflorescencias viajan a través del viento para la polinización (Kessler, 2006).

3) Servicio ecosistémico de mantenimiento de hábitat para especies singulares

El servicio ecosistémico de mantenimiento de hábitat para especies singulares suministrado por la Reserva, corresponden a especies con importancia ecológica y sobre todo a especies endémicas.

El endemismo presente en la flora de la Reserva es de 145 especies. Algunas de las plantas de las familias Asteraceae, Geraniaceae y Bromeliaceae están en la categoría de amenazadas. El árbol de papel (*Polylepis reticulata*) y el quishuar (*Buddleja incana*) son especies representativas. En cuanto a fauna sobresalen tres especies de camélidos: Vicuña (*Vicugna vicugna*), Alpacas (*Lama pacos*) y Llamas (*Lama glama*). Otros mamíferos representativos son el lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*) y el venado de páramo (*Odocoileus peruvianus*) (Ministerio del Ambiente, 2014).

Por otra parte, el mantenimiento de hábitat para especies clave de la Reserva. Es decir especies de gran importancia que juegan un papel crítico en el mantenimiento de la estructura de una comunidad ecológica, que afecta a muchos otros organismos en un ecosistema y ayuda a determinar los tipos y números de varias otras especies en la comunidad (Seoane, 2009). De acuerdo a (Andrade, 2015) se han identificado diez especies clave, tres de flora: Chuquiragua

(*Chuquiraga jussieui*), Almohadilla (*Plantago rígida*) y Gentiana (*Gentiana sedifolia*) y siete de fauna: 1) Aves: Gavilán de Páramo (*Buteo polyosoma*), Halcón aplomado (*Falco femoralis*), Curiquingue (*Phalcoboenus carunculatus*), Estrellita de Chimborazo (*Oreotrochilus chimborazo*); 2) Mamíferos: Lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*), Vicuña (*Vicugna vicugna*) y Vendado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*). Información que se detalla a continuación:

Tabla 6-34. Listado de especies claves

ESPECIE	FUNCIÓN ECOLÓGICA
Chuquiragua (<i>Chuquiraga jussieui</i>)	Fuente única de néctar para la alimentación del colibrí Estrellita de Chimborazo (<i>Oreotrochilus chimborazo</i>) (Rodríguez, 2011)
Almohadilla (<i>Plantago rígida</i>)	Su principal característica es la de almacenar agua, que al igual que una esponja la absorbe, y luego esta se escurre en busca de los afluentes naturales, lo que a su paso se configura como fuentes de agua para especies animales que habitan estos ecosistemas. Además, muchos ríos y quebradas en las zonas de la microcuenca del río Yatzapuntzán encuentran su fuente en éstos sitios (Gonzales, 2012)
Gentiana (<i>Gentiana sedifolia</i>)	Especie con funcionalidad tipo paragua, su existencia tiene un efecto directo sobre la especie <i>Vicugna vicugna</i> , al ser su alimento principal (Andino, 2012). Los sectores donde está distribuida la vicuña en la Reserva corresponden a tres tipos de vegetación: pajonal altimontano, vegetación geliturbada y edafoixerófila, lugares donde se encuentra fácilmente a <i>Gentiana sedifolia</i>
Gavilán de Páramo (<i>Buteo polyosoma</i>)	Ave con funcionalidad indicadora del estado de otras poblaciones de fauna de las cuales depende su alimentación. La cual está basada preferentemente de roedores (75 % de las fuentes), de aves (50 %), de reptiles (44 %) e invertebrados (44 %) También se alimenta de anfibios, lo que lo constituye como especie indicadora del buen estado de estos ecosistemas (Jiménez, 2005)
Halcón aplomado (<i>Falco femoralis</i>)	Especie con funcionalidad indicadora a partir de su alimentación. El cual se basa en aves de los órdenes Tinamiformes, Columbiformes y Passeriformes. Entre los passeriformes el Gorrión (<i>Passer domesticus</i>) y el Hornero (<i>Furnarius rufus</i>) son las especies más consumidas. Luego le siguen, pero con valores mucho menores, el Chingolo (<i>Zonotrichia capensis</i>) y el Misto (<i>Sicalis luteola</i>) (Bó, 2000)
Curiquingue (<i>Phalcoboenus carunculatus</i>)	Especie de funcionalidad indicadora, se alimenta de carroña y una amplia variedad de presas vivas, incluyendo conejos, ratas, ranas, sapos, pájaros pequeños, lombrices e insectos. A menudo forrajea al caminar o correr por el suelo, acertadamente caracterizan esta especie como llenar el papel ecológico de los cuervos y los cuervos de las regiones templadas (Vries, 1983)

Estrellita de Chimborazo (<i>Oreotrochilus chimborazo</i>)	Especie con funcionalidad tipo paragua, endémica y bandera (Carrión, 2000). Además, presenta una dependencia mutua con la especie chuquiragua (<i>Chuquiraga jussieui</i>). La conservación la Estrellita de Chimborazo, propicia el mantenimiento de las poblaciones de chuquiragua y con ello una multiplicidad de especies de los ecosistemas de los cuales proceden, es decir los Arbustales Bajos y Matorrales Altoandinos Paramunos (Ministerio del ambiente, 2014)
Lobo de páramo (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	Se constituye como especie indicadora por poseer un rango de distribución alto y a la vez configura el paisaje por sus hábitos alimenticios
Vicuña (<i>Vicugna vicugna</i>)	Especie paragua, por su potencial aporte en términos de dispersión de las especies bajo forrajeo, lo cual garantiza el mantenimiento y recuperación de los herbazales húmedos del páramo. Además, es considerada especie bandera, en virtud de que su reintroducción fue uno de los motivos principales para la creación de la Reserva (Ministerio del ambiente, 2014)
Vendado de cola blanca (<i>Odocoileus peruvianus</i>)	Se constituye como especie indicadora e ingeniera por poseer un rango de distribución alto y a la vez configura el paisaje por sus hábitos alimenticios.

Nota: Andrade, 2015

El suministro del servicio ecosistémico de mantenimiento de hábitat para especies claves de la Reserva, es gran importancia, para el equilibrio de los ecosistemas. 5 de las especies claves tienen funcionalidad indicadora, principalmente de especies del cual se basa su alimentación, y al poseer un rango de distribución alto.

También incluyen especies con funcionalidad de bandera, es decir especies representativas de la Reserva, es este caso es importante resaltar a la Vicuña (*Vicugna Vicugna*), especie emblemática de los pueblos andinos y principal motivo para la creación de la Reserva, con lo cual se protegen los 8 ecosistemas presentes en zona de estudio.

c. Unidades suministradoras para servicios ecosistémicos de tipo culturales

Se han identificado 17 unidades suministradoras para 7 servicios ecosistémicos de tipo culturales. En la tabla 6-36 se demuestra la información referida.

Tabla 6-35. Unidades suministradoras para SE de tipo culturales

TIPO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	RASGOS FUNCIONALES	UNIDADES SUMINISTRADORAS
Culturales	Educación ambiental	Programas de educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental en la RPFCH (SIMAVIS, 2015)
	Conocimiento científico	Sitios de investigación	<ul style="list-style-type: none"> Vicuña (<i>Vicugna vicugna</i>) Lobo de páramo (<i>Pseudalopex culpaeus</i>) Venado de cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>) Gato de pajonal (<i>Leopardus pajeros</i>) Fauna de los ecosistemas Herbazal de Páramo, Herbazal y Arbustal siempre verde subnival de Páramo y Herbazal húmedo montano alto superior de Páramo Etnobotánica de la RPFCH Bofedales
		Especies de fauna objetos de estudio	
		Especies de flora objetos de estudio	
	Conocimiento ecológico local	Prácticas culturales	<ul style="list-style-type: none"> Pueblo Puruhá Pueblo Wanranka Pueblo Kichwas de Tungurahua
		Costumbres	
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	Nacionalidades ubicadas en la RPFCH	
		Pueblos ubicados en la RPFCH	
	Disfrute espiritual	Especies vegetales	<ul style="list-style-type: none"> Plantas con significado espiritual Animales con significado espiritual Sitios con significado espiritual
		Especies animales	
Sitios			
Disfrute estético	Especies vegetales	<ul style="list-style-type: none"> Atractivos turísticos de la RPFCH 	
	Especies animales		
	Atractivos turísticos		
Actividades de recreación y turismo de naturaleza	Rutas turísticas	<ul style="list-style-type: none"> Rutas Turísticas Servicios Turísticos 	
	Servicios turísticos		

Elaborado por: Jaime Zhicay

A continuación se presenta de manera detallada los servicios ecosistémicos de tipo culturales suministrados por la Reserva, a partir de unidades suministradoras identificadas:

1) Servicio ecosistémico de educación ambiental (EA)

El servicio ecosistémico educación ambiental, es ejecutado principalmente por Instituciones como el Ministerio del Ambiente y los Gobiernos Municipales de los distintos cantones, a través de cursos, talleres y capacitaciones otorgadas a las 14 comunidades de la zona de influencia de la Reserva.

Tabla 6-36. Unidad suministradora- Educación ambiental

Comunidad	Total población	Porcentaje de personas que han recibido EA
Chorrera Mirador	68	34,78
Cruz del Arenal	61	0
Culebrillas	50	34,78
Cunug Yacu	86	31,82
La Esperanza	188	54,55
Latzabantza	200	0
Pachancho	155	21,74
Rincón de los Andes	51	27,27
Río Blanco	120	47,83
Río Colorado Alto	250	0
Rumipata	60	100
San José de Natahua	250	18,18
San Pablo	192	0
Yurak Ucsha	86	77,27
Total	1817	31,86%

Nota: Trabajo de campo, 2016

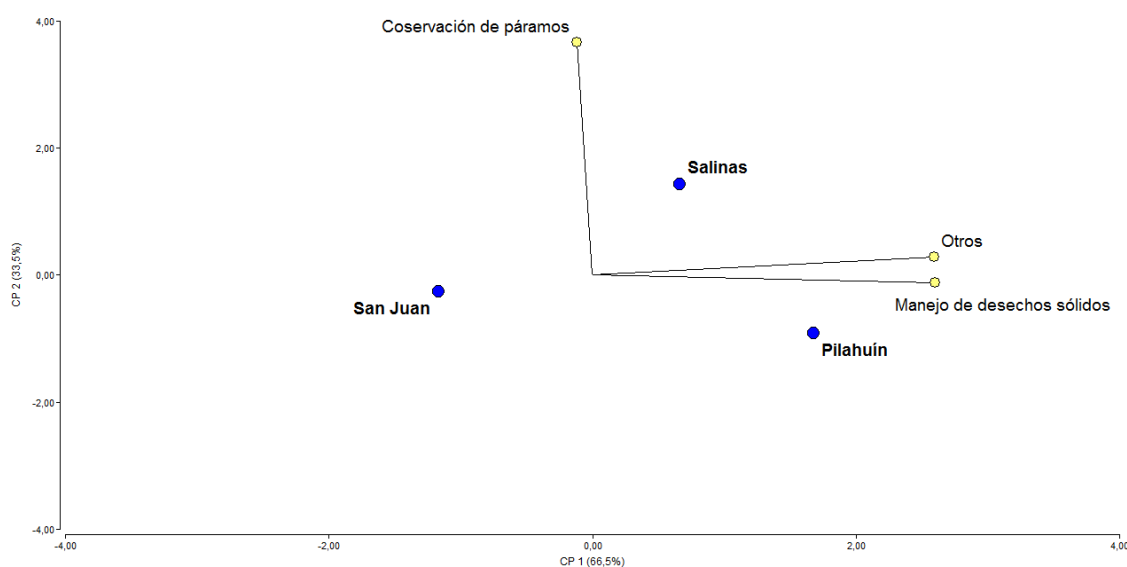


Figura 6-37. Unidad suministradora- Educación ambiental

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la tabla 6-37 y la figura 6-37 las comunidades que mayormente son beneficiarias del suministro del servicio ecosistémico de EA corresponden Rumipata (100%), esperanza (54,55%) (Parroquia Pilahuín) y Yurak Ucsha (77,27%) (Parroquia Salinas), quienes, como parte de educación ambiental reciben capacitaciones y talleres en temas de conservación de páramos y manejo de desechos sólidos.

2) Servicio ecosistémico de conocimiento científico

El suministro del servicio ecosistémico de conocimiento científico de la Reserva, se relaciona con flora, fauna y sitios de investigación. En este caso se han identificado 7 investigaciones, mismas que se describen a continuación.

Tabla 6-37. Unidad suministradora - Investigaciones realizadas en la Reserva

Nombre de la investigación	Objetivo	Resultados esperados
Comportamiento de la vicuña alrededor de los bofedales y frente al ganado: un fenómeno pertinente para el manejo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Describir el comportamiento de la vicuña alrededor de bofedales y frente del ganado en cuatro micro cuencas dentro de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Densidad de la vicuña en lugares con ganado y sin ganado, dentro y fuera de bofedales. Frecuencia de plantas forrajeras en los hábitats identificados Capacidad de carga de la vicuña en áreas con y sin ganado Identificar hábitats específicos preferidos por la vicuña
Investigación sobre la densidad relativa y dieta del lobo de páramo (<i>Lycalopex culpaeus</i>) (molina, 1782) en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo como fundamento para acciones de conservación	Investigar la densidad relativa y dieta del lobo de páramo (<i>Lycalopex culpaeus</i>) (Molina, 1782) en la Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo (RPFCH) como fundamento para acciones de conservación.	Identificar hábitos alimenticios de <i>Lycalopex culpaeus</i> , así también el estado de salud y densidad relativa de la especie
Programa de manejo sostenible para el venado de cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>) (zimmermann, 1780) para la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Elaborar un programa de manejo sostenible para el venado de cola blanca <i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780) para la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Conocer datos históricos existentes del venado de cola blanca en la Reserva, así también su densidad poblacional y proponer estrategias de conservación y protección de la especie

Nombre de la investigación	Objetivo	Resultados esperados
Identificación del hábitat del gato de pajonal <i>Leopardus pajeros</i> (Desmarest, 1816), en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Identificar el hábitat del gato de pajonal <i>Leopardus pajeros</i> (Desmarest, 1816), en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Conocer registros históricos del hábitat y del Gato de Pajonal <i>Leopardus pajeros</i> (Desmarest, 1816), lo cual permitirá trazar una línea base del hábitat y así proponer estrategias de conservación de la especie
Análisis de la composición faunística de los ecosistemas Herbazal de Páramo, Herbazal y Arbustal siempre verde subnival de Páramo y Herbazal húmedo montano alto superior de Páramo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Elaborar el análisis de la composición faunística de los ecosistemas Herbazal de Páramo, Herbazal y Arbustal siempre verde subnival de Páramo y Herbazal húmedo montano alto superior de Páramo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Identificar la biodiversidad alfa y beta, y los estados de conservación de las especies de la zona. Así también la identificar especies claves de los ecosistemas Herbazal del Páramo, Herbazal y Arbustal siempreverde subnival de Páramo y Herbazal húmedo montano alto superior de Páramo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo
Estudio etnobotánico de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Elaborar un estudio etnobotánico de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	Conocer la situacional actual sobre la inventariación del herbario institucional y el conocimiento local, con lo cual se podrá estructurar una base de datos mediante la caracterización etnobotánica de la Reserva, y así implementar estrategias para su aprovechamiento sustentable
Caracterización de los suelos de los bofedales en la reserva de producción de fauna Chimborazo, en base al grado de intervención en dos pisos altitudinales	Caracterizar los suelos de los bofedales en la Reserva de Producción Faunística del Chimborazo, en base al grado de intervención en dos pisos altitudinales.	Conocer los perfiles de suelo de los bofedales, las características físicas químicas para identificar plantas indicadores de los tipos de suelo en cada bofedal

Nota: Componentes del Proyecto SIV25

Las ocho investigaciones presentadas en la tabla 6-38 son componentes que se integran al Proyecto Institucional denominado SIV25. Mismo que se titula “Evaluación de los servicios ecosistémicos de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo”, el cual pretende evaluar los servicios que suministran los ecosistemas de la Reserva para contribuir a la conservación y al bienestar humano de las poblaciones locales a través de la aplicación del enfoque ecosistémico.

3) Servicios ecosistémicos de conocimiento ecológico, identidad cultural y sentido de pertenencia

El suministro del servicio ecosistémico de conocimiento ecológico, se relaciona con las nacionalidades y pueblos que concurren en la Reserva.

a) Unidades suministradoras - Pueblo Puruhá, Pueblo Waranka y Kichwas de Tungurahua

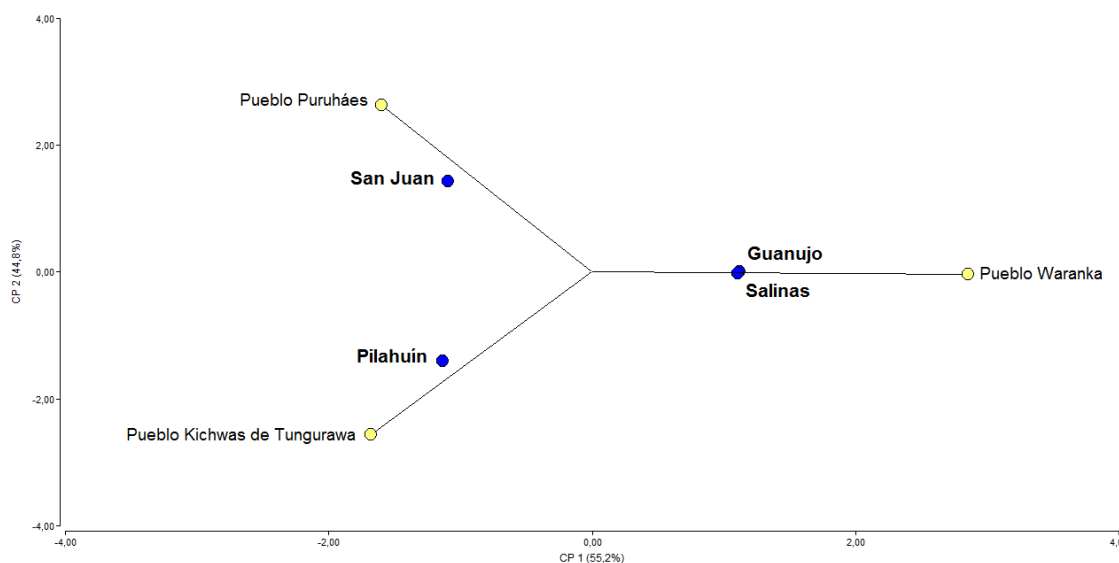


Figura 6-38. Nacionalidad Kichwa, Pueblo Puruhá, Pueblo Waranka y Kichwas de Tungurahua
Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-38 En la Reserva está presente la nacionalidad Kichwa dónde concurren tres pueblos dentro de esta: Puruháes en Chimborazo (San Juan), Warankas en Bolívar (Guanujo, Salinas) y Kichwas de Tungurahua en la provincia de Tungurahua (Pilahuín), mismos que mantienen su identidad de acuerdo a sus costumbres, dialecto, ubicación geográfica y actividades económicas. En consecuencia, hacen posible la existencia del servicio ecosistémico de identidad cultural y sentido de pertenencia en la Reserva.

Esta nacionalidad está presente a lo largo de la sierra ecuatoriana, debido a los movimientos migratorios que realizan los diferentes pueblos que la componen. Los Kichwas de la sierra ecuatoriana están vinculados por el idioma kichwa. Además está constituida por varios pueblos basados en relaciones de parentesco, una tradición cultural compartida que desarrolla prácticas especiales para relacionarse: fiestas, costumbres, vestido, intercambio, comercio, organización, etc. Los vestidos, la ubicación geográfica, organización y dialecto de cada pueblo hacen que se identifiquen como pueblos diferentes dentro de la nacionalidad Kichwa (Garcés 1998).

4) Servicio ecosistémico de disfrute espiritual

El servicio ecosistémico de disfrute espiritual, se refiere a las plantas, animales y sitios que poseen significado espiritual para las comunidades de la zona de influencia de la Reserva.

a) Unidades suministradoras - Plantas con significado espiritual

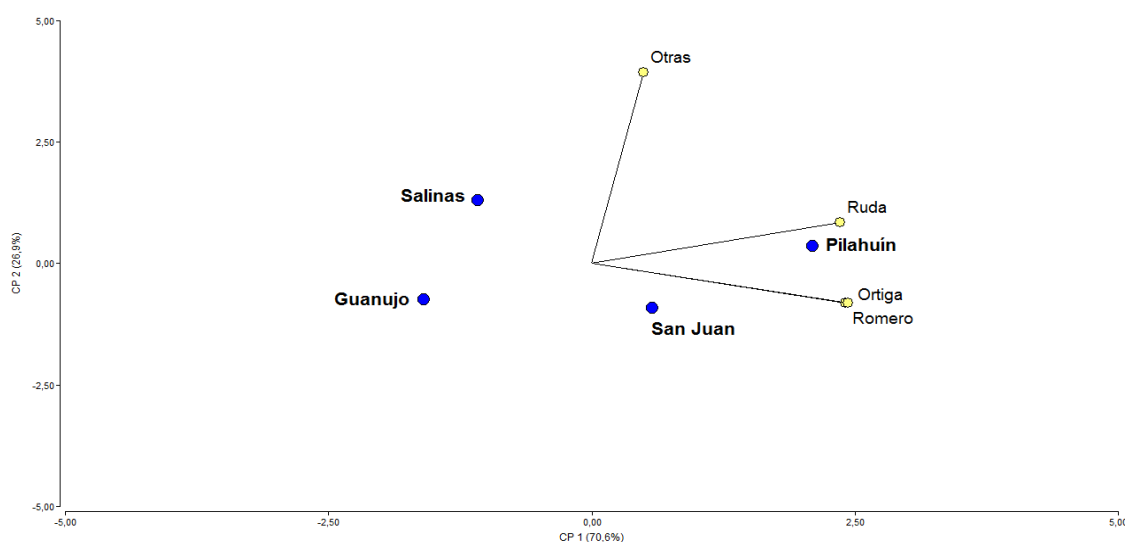


Figura 6-39. Unidad suministradora- Plantas con significado espiritual

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-39 se evidencian las principales especies de flora con significado, para el suministro del servicio ecosistémico de disfrute espiritual. La ruda, ortiga y el romero poseen significado espiritual en su mayoría en las comunidades La esperanza, Yurak Ucsha, Río Blanco, Cunug Yacu (Parroquia Pilahuín), Chorrera Mirador y San Pablo (Parroquia San Juan). A continuación en la tabla 6-39 se presentan las plantas con el significado que representan:

Tabla 6-38. Listado de plantas con significado espiritual

N°	Plantas	Significado
1	Ruda	Tienen la capacidad de alejar las malas energías. Además extraen enfermedades
2	Yudo	
3	Santa María	
4	Romero	
5	Manchari yuyo	
6	Pino	
7	Wanto	Si los niños lo prueban les causa pérdida del habla
8	Alfalfa	Al quemar las hojas atrae la suerte y la prosperidad para los negocios
9	Ortiga	Evita el mal de ojo

Nota: Trabajo de campo, 2016

b) Unidades suministradoras - Animales con significado espiritual

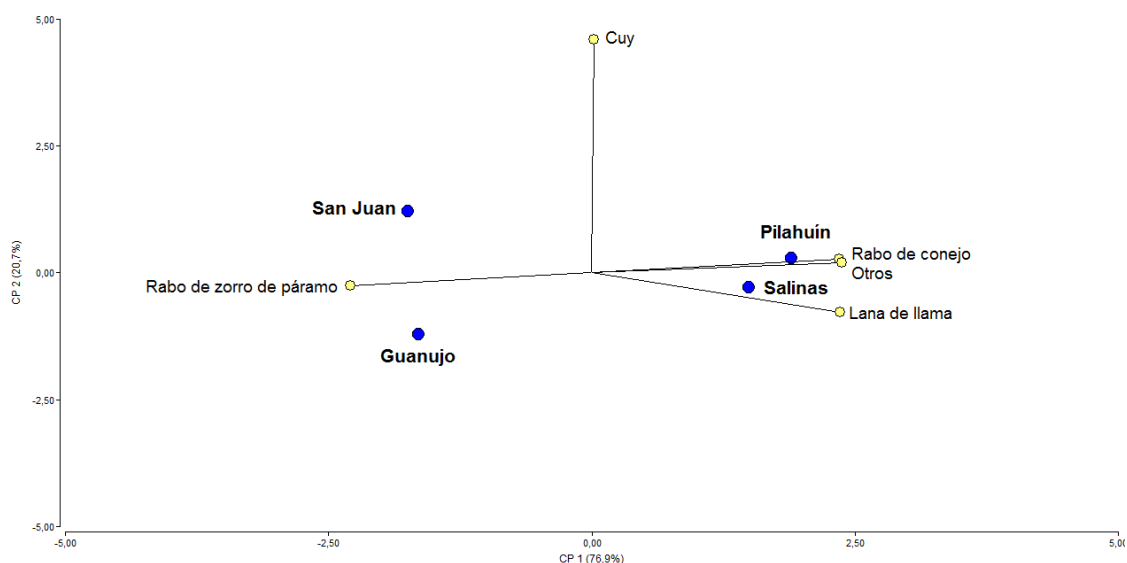


Figura 6-40. Unidad suministradora- Animales con significado espiritual

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-40 Son pocos los animales que poseen significado espiritual, mismos que posibilitan el suministro del servicio ecosistémico de disfrute espiritual.

Las comunidades de La Esperanza, Rumipata, Río Blanco (Parroquia Pilahuín), Yurak Ucsha y San José de Natahua (Parroquia Salinas), en su mayoría tienen creencias sobre el rabo de conejo y la lana de las llamas. En cambio el rabo del zorro de páramo, tiene significado para las comunidades Chorrera Mirador, San pablo (parroquias de San Juan) y Cruz del Arenal (Parroquia Guanujo). El cuy es el animal que mayor significado espiritual representa para las 14 comunidades de la zona de influencia de la Reserva, lo consideran de utilidad para alejar energías malignas, además de poseer la capacidad de extraer enfermedades del cuerpo humano. A continuación se presentan las especies fauna con el significado que representan:

Tabla 6-39. Listado de animales con significado espiritual

N°	Animales con significado espiritual	
1	Cuy	Tienen la capacidad de alejar las malas energías. Además extraen enfermedades
2	Rabo del zorro de páramo	Atrae la suerte
3	Rabo de conejo	
4	Lana de llama	Aleja los malos aires
5	Orina de llama	

Nota: Trabajo de campo, 2016

c) Unidades suministradoras - Sitios con significado espiritual

Tabla 6-40. Unidad suministradora-sitios con significado espiritual

Parroquia	Comunidad	Total población	Porcentaje
San Juan	Chorrera Mirador	68	7,26
	San Pablo	61	0,00
Guanujo	Cruz del Arenal	50	0,00
	Culebrillas	86	7,26
Salinas	Pachancho	188	3,15
	Rincón de los Andes	200	0,00
	San José de Natahua	155	1,26
	Yurac Ucsha	51	0,95
Pilahuín	Cunug Yacu	120	0,00
	La Esperanza	250	0,00
	Latzabantza	60	0,00
	Río Blanco	250	0,00
	Río Colorado Alto	192	5,36
	Rumipata	86	3,47
Total		1817	28,71%

Nota: Trabajo de campo, 2016

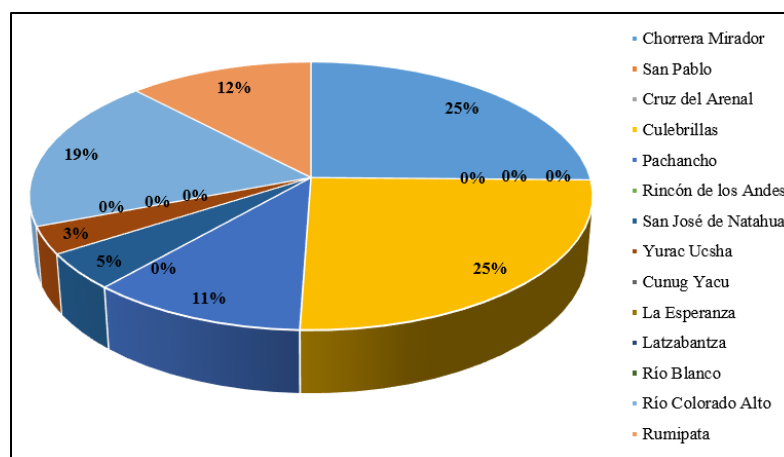


Figura 6-41. Unidad suministradora-sitios con significado espiritual

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la tabla 6-41 y figura 6-41 del total de encuestas empleadas en las 14 comunidades de la reserva, el 28% afirman tener creencias principalmente en sitios como: montañas, rocas y vertientes de agua. Estas comunidades son: San Pablo, Culebrillas, Pachancho, San José de Natahua, Yurac Ucsha, Río Colorado Alto y Rumipata. Por lo tanto, los sitios con significado espiritual identificados en 7 comunidades de la Reserva aportan al suministro del servicio ecosistémico de disfrute espiritual. En la tabla 6-40 se detalla los sitios con sus significados:

Tabla 6-41. Listado de sitios con significado espiritual

Comunidad	Nombre del sitio	Significado
San Pablo Chorreara Mirador	Templo Machay	Era la iglesia de los Incas, al dejar ofrendas aumenta la fertilidad de los animales o mejora las cosechas
	Árbol solitario	Es un árbol longevo único de su especie
	Chimborazo	Considerado como una deidad que se transforma en hombre
Culebrillas	Río Chaupugllo	Tiene propiedades milagrosas
Pachancho	Río Pachancho	Tiene propiedades curativas
Yurac Ucsha	Cliclar	Montaña donde se dejan ofrendas para mejorar las cosechas y la reproducción animal
Río Colorado Alto	Vertiente Puca Jaca	Al bañarse a las 12 de la noche en la vertiente atrae la suerte y alivia enfermedades
Natahua	Pacha/Gauilan	Al bañarse en el poso atrae la suerte y evita enfermedades
Rumipata	Pailapampa	Es una montaña donde se realizan rituales para alejar los males

Nota: Trabajo de campo, 2016

Para las comunidades que no poseen sitios con significado espiritual se podría inferir en una explicación, como la pérdida de identidad cultural en las comunidades, a causa de la introducción de nuevas religiones y al desconocimiento en la población por la débil transmisión de conocimientos ancestrales.

5) Servicio ecosistémico de disfrute estético

El servicio ecosistémico de disfrute estético, se refiere a los atractivos turísticos que ofrece la Reserva, capaces de llamar la atención y motivar la visita de turistas.

a) Unidad suministradora - Atractivos turísticos para el SE de disfrute estético

La Reserva registra uno de los atractivos turísticos más importantes de la Provincia y del País, como es el Nevado Chimborazo con 6.268 msnm, conocido como el punto más cercano al sol, al encontrarse en tres Provincias Chimborazo, Tungurahua y Bolívar se puede evidenciar 7 atractivos actuales, los que de forma frecuente han sido visitados por sus características únicas, y 6 atractivos potenciales, aquellos que pueden ser visitados por sus características paisajísticas, en total se cuenta con 13 sitios de visita (Ver tabla 6-43) los cuales son manejados en base a sus características biofísicas, sociales y de gestión .

A continuación se detalla los sitios de visita actual y potencial de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo:

Tabla 6-42. Atractivos turísticos de la RPFCH

Nº	Atractivo	Sitio de visita
1	Chimborazo	Refugio Carrel
		Sendero Refugio Carrel - Whymper
		Refugio Whymper
		Castillo
		Laguna
		Cumbre Chimborazo
2	Nevado Carihuairazo	Cumbre Carihuayrazo
3	Templo Machay	Templo Machay
4	Árbol Solitario	Arbol Solitario
5	Ruta de los Hieleros	Ruta de los Hieleros
6	Bosque de Polylepis	Bosque de Polylepis
7	Cañón de la Chorrera	Cañón de la Chorrera
8	Kullki Surkuna	Kullki Surkuna
9	Cuartel de los Incas	Cuartel de los Incas
10	Yana Rumi	Yana Rumi
11	Cascada Cóndor Samana	Cascada Cóndor Samana
12	Yurac Ucsa	Yurac Ucsa
13	Cunug Yacu	Cunug Yacu

Nota: Ministerio del Ambiente, 2015

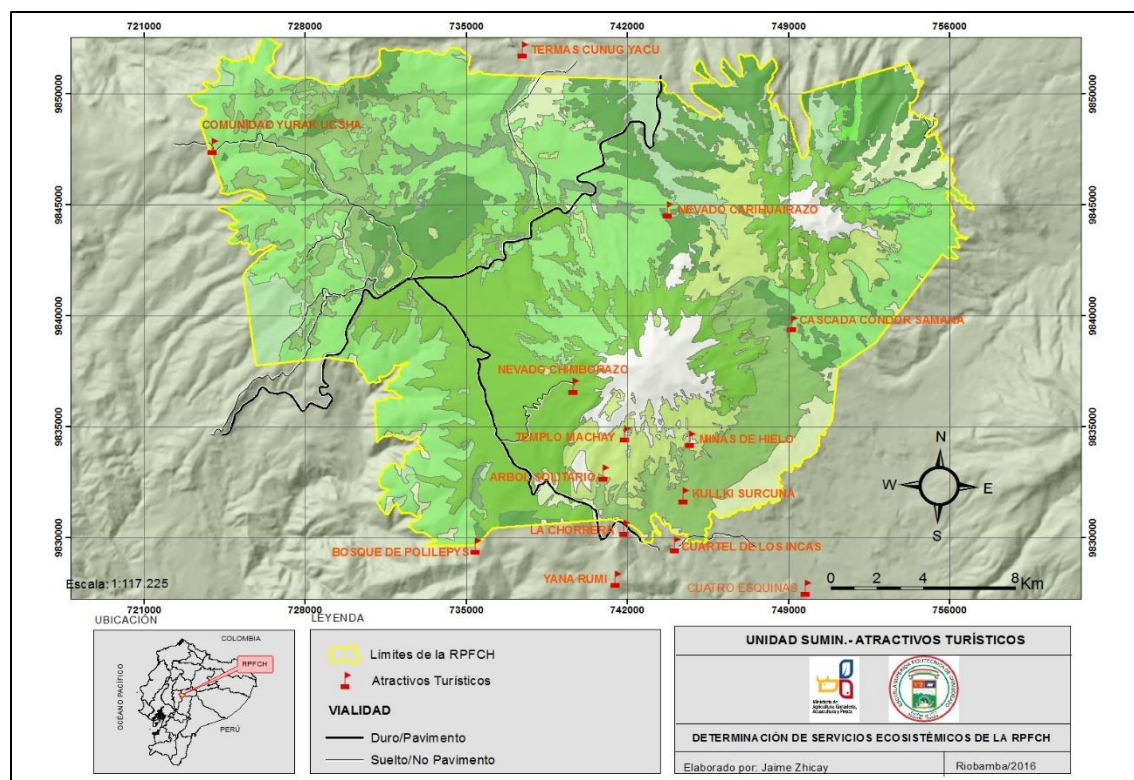


Figura 6-42. Mapa de atractivos turísticos de la RPFCH

Nota: Ministerio del Ambiente, 2014; Solís, 2015

De acuerdo a la tabla 6-43 y la figura 6-42 las comunidades que poseen atractivos turísticos, por ende, son beneficiarias del suministro del servicio ecosistémico de disfrute estético son Cunug Yacu, Yurak Ucsha, Río Blanco, Culebrillas y Chorrera Mirador. Sin embargo, la Reserva al contar con una de las elevaciones más grandes del mundo como es el Chimborazo, hace posible el disfrute de su paisaje a poblaciones externas, desde dónde es posible observarlo.

6) Servicio ecosistémico de recreación y turismo de naturaleza

El conjunto de atractivos forman las rutas turísticas, mismos que ligados a los servicios turísticos motivan el consumo y disfrute por parte de los turistas. Generando así el servicio ecosistémico de recreación y turismo de naturaleza.

a) Unidad suministradora - Rutas turísticas para el SE de recreación y turismo de naturaleza

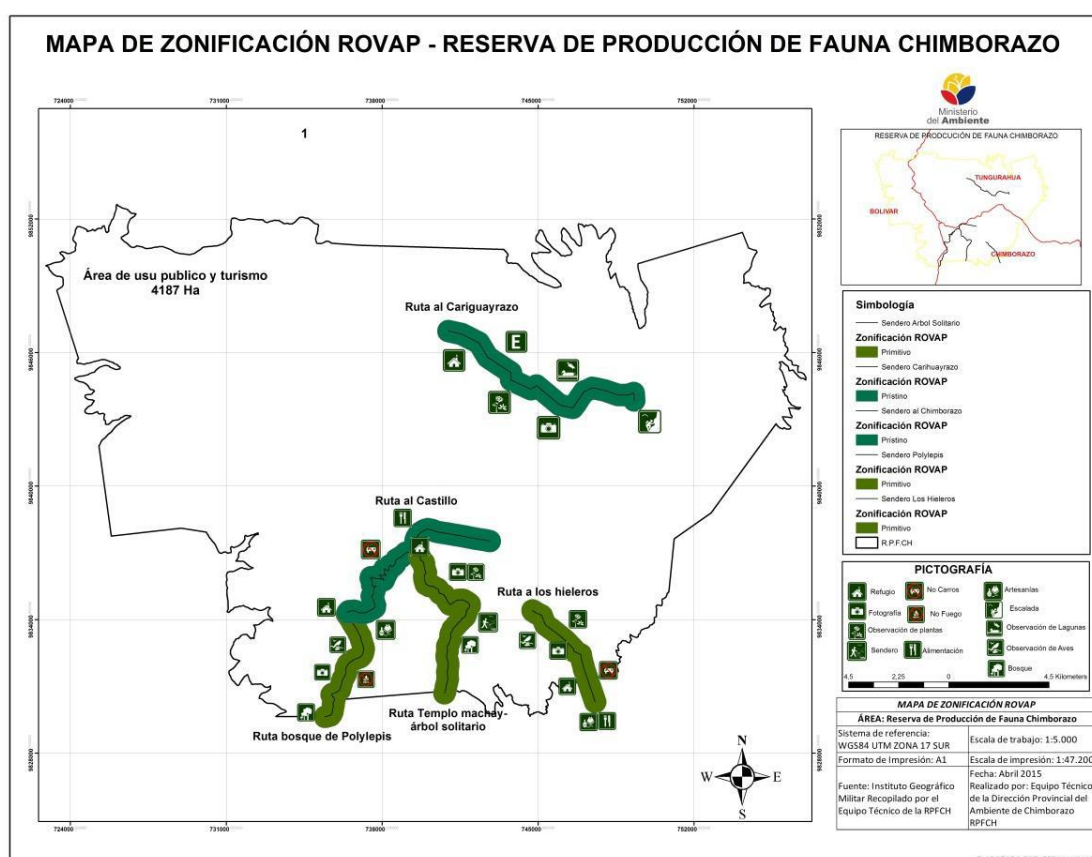


Figura 6-43. Mapa de unidad suministradora- Rutas turísticas para el SE de recreación y turismo de naturaleza

Nota: Ministerio del Ambiente, 2015

La Reserva, cuenta con 13 sitios de interés turístico, estos atractivos se encuentran distribuidos especialmente en la Provincia de Chimborazo, el principal sitio de visita al que llegan es el nevado Chimborazo. De acuerdo a la figura 6-43 en la Reserva existen 5 Rutas Turísticas, en función de su ubicación y de los recorridos integrales estos son: Ruta hacia la Cumbre, Ruta de los Hieleros, Ruta del Bosque de Poliléps, Ruta al Carihuayrazo y Ruta hacia el Templo Machay. A continuación se detallan las características de las rutas:

Tabla 6-43. Rutas turísticas para el SE de recreación y turismo de naturaleza

Nombre de la Ruta	Dificultad	Actividades	Características
Ruta a la cumbre del Nevado Chimborazo	Alta	Andinismo (alta montaña)	La primera parte de la ruta es roca. A partir de 5.600 msnm empieza el glaciar hasta 6.268 msnm, cumbre del Chimborazo, que ocupa un espacio de 0,5 ha.
Ruta de los Hieleros	Media	Caminata, observación de flora y fauna, interpretación, fotografía de paisaje	La ruta del Hielero es un atractivo milenaria, la mina se encuentra a una altitud de 4700 msnm, ocupa una superficie de 1 ha
Ruta del Bosque de Poliléps	Media	Caminata, ciclismo, observación de flora y fauna, interpretación, fotografía	La ruta es de descenso, desde las oficinas de control de la Reserva, una parte puede realizarse a bicicleta. Además se puede visitar el cañón de la Chorrera, Yana Rumi, Cuartel de los Incas y Kullki Surkuna
Ruta al Carihuairazo	Alta	Andinismo (alta montaña)	Por disminución de glaciar, actualmente la ruta se encuentra de roca hasta la cima que esta sobre 5.020 msnm, la cual ocupa un espacio de 10 ha.
Ruta Templo Machay	Medio	Caminata, observación de flora y fauna, interpretación, fotografía de paisaje.	La ruta es de descenso, empieza en Refugio Hno. Carrel (4800 msnm), pasando por la Catedral se llega al Templo Machay (4724 msnm), continuando por el Árbol Solitario (4148 msnm)

Nota: Ministerio del Ambiente, 215

De acuerdo a la figura 6-43 y la tabla 6-44 cuatro de las 5 rutas, se encuentran en las jurisdicciones de la provincia de Chimborazo. Por lo tanto, las comunidades Chorrera Mirador, San Pablo y Culebrillas son beneficiarios directos del suministro del servicio ecosistémico de recreación y turismo de naturaleza, al contar con rutas turísticas en sus territorios.

b) Unidad suministradora - Servicios turísticos para SE de recreación y turismo de naturaleza

Tabla 6-44. Unidad suministradora- Servicios turísticos ofertados por las comunidades

Parroquia	Comunidad	Total población	Porcentaje
San Juan	Chorrera Mirador	68	7,26
	San Pablo	61	6,62
Guanujo	Cruz del Arenal	50	0,32
	Culebrillas	86	0,00
Salinas	Pachancho	188	0,00
	Rincón de los Andes	200	0,00
	San José de Natahua	155	1,26
	Yurac Ucsha	51	5,36
Pilahuín	La Esperanza	120	0,00
	Latzabantza	250	0,00
	Río Blanco	60	0,00
	Río Colorado Alto	250	0,00
	Cunug Yacu	192	3,15
	Rumipata	86	0,00
Total		1817	24

Nota: Trabajo de campo, 2016

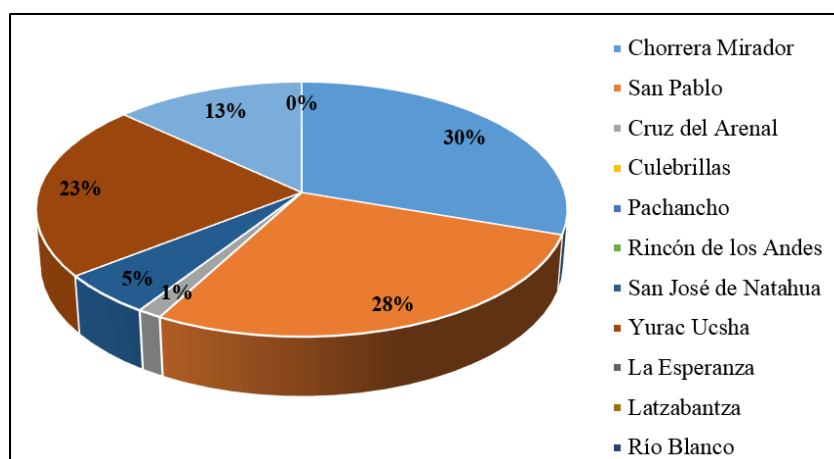


Figura 6-44. Unidad suministradora- Servicios turísticos ofertados por las comunidades

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la tabla 6-45 y figura 6-44 el 24% de los entrevistados afirmaron brindar servicios turísticos en 6 comunidades de la Reserva, las referidas son: Chorrera Mirador, San Pablo, Cruz del Arenal, San José de Natahua, Yurac Ucsha y Cunug Yacu. Es necesario indicar que solamente en la comunidad San Pablo se realiza turismo comunitario “Casa Cóndor”. Por lo tanto, el servicio ecosistémico actividades recreativas y turismo de naturaleza a través de los

servicios turísticos ofertados por comunidades de la zona de influencia de la Reserva es bajo. A continuación se indican los servicios ofertados por las comunidades.

Tabla 6-45. Listado de servicios turísticos por comunidades

Comunidad	Servicio turístico	
Chorrera Mirador	Guianza	Guías Nativos
San Pablo	Alojamiento	Turismo comunitario
Cruz del Arenal	Alimentación	Restaurantes tipo paradas
San José de Natahua	Guianza	Guías Nativos
Yurac Ucsha	Alimentación	Existen fábricas de embutidos, turrone y de quesos
Cunug Yacu	Guianza	Guías Nativos

Nota: Trabajo de campo, 2016

Por otra parte la infraestructura y equipamiento para visitantes en el área protegida está concentrada en el Centro de Servicios Turísticos El Arenal. En la garita de registro de visitantes, se puede encontrar servicios básicos como: agua, luz, internet, teléfono fijo y baterías sanitarias. Otros servicios ofertados son:

Tabla 6-46. Servicios ofertados por infraestructura del Ministerio del Ambiente

Servicios	Descripción
Servicios de recreación	
El centro de interpretación	Actualmente presenta una exposición fotográfica con los principales atractivos de la Reserva, que motiva el interés del visitante por conocer más del área protegida
El centro artesanal	Ofrece una variedad de tejidos como guantes, bufandas y gorras para el abrigo del visitante, los productos son elaborados por las comunidades que se encuentran dentro y fuera del área protegida como una contribución al desarrollo local
Servicio de Alojamiento y alimentación	
El Bar - Cafetería	Ofrece bebidas calientes, sandwiches, snacks y dulces en un espacio cómodo para el descanso y aclimatación antes de acceder hasta el Refugio Carrel
Refugio Carrel	Para su servicio de alojamiento cuenta con una capacidad instalada de 36 plazas para el descanso confortable del andinista antes de emprender su camino al ascenso al Chimborazo; el servicio de alimentación se brinda en una cafetería que ofrece bebidas calientes y snack, con capacidad para 25 pax.
Refugio Whympet	se encuentra en proceso de remodelación y después de su conclusión ofertará servicios de alojamiento y alimentación

Nota: Ministerio del Ambiente, 2015

3. Incidencia de los servicios ecosistémicos en el bienestar humano

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas estos pueden ser de abastecimiento, regulación y culturales. Los cambios que experimentan estos servicios afectan el bienestar humano a través de impactos en la seguridad, las necesidades de materiales básicas para el buen vivir, la salud, las relaciones sociales y culturales. Los componentes del bienestar a su vez están influenciados por las libertades y opciones de las personas.

a. Relación entre comunidades y el bienestar humano

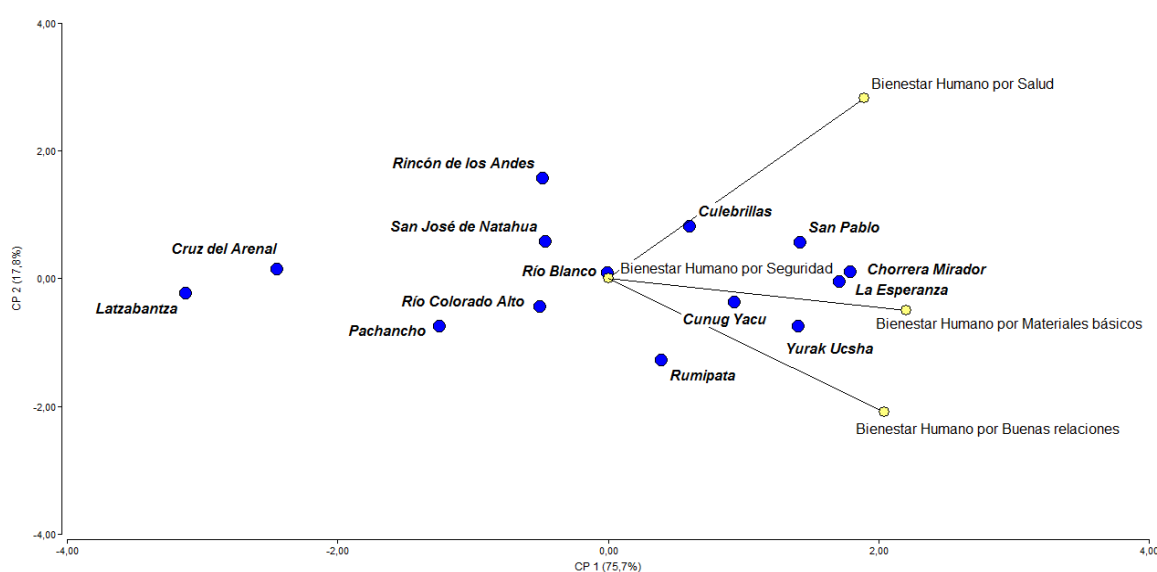


Figura 6-45. Incidencia de los SE a nivel comunitario en la RPFCH

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-45 El bienestar humano generado a partir de los servicios ecosistémicos (abastecimientos, regulación y culturales) suministrados por la Reserva son mayormente percibidos en las comunidades Chorrera Mirador y San Pablo (Parroquia San Juan) principalmente por materiales básicos para la vida, es decir que esta parroquia posee suficiente capacidad para acceder a recursos como alimentos (desarrollo de actividades agropecuarias), agua para riego y materias primas, recursos que les permiten obtener ingresos económicos para su subsistencia.

En las comunidades Cunug Yacu, La esperanza, Río Blanco y Rumipata, (Parroquia Pilahuín) el bienestar humano se genera en una mayoría por buenas relaciones, al contar con oportunidades para expresar valores estéticos, culturales, espirituales asociados a los ecosistemas y al mismo

tiempo adquirir conocimientos de ellos, es decir poseen mayor participación en cursos, talleres y capacitaciones sobre educación ambiental, del mismo modo sus prácticas y costumbres culturales se mantienen.

En cambio en las comunidades Yurac Ucsha y pachancho (Parroquia Salinas) el bienestar humano aunque en menor intensidad se genera a partir de buenas relaciones. Mientras que para las comunidades Rincón de los Andes y San José de Natahua, el bienestar humano se relaciona en su mayoría a la salud, lo cual se debe a que en estas comunidades las plantas medicinales son utilizadas por la mayoría de la población para el tratamiento de enfermedades.

Finalmente el panorama del bienestar humano para la comunidad Culebrillas (Parroquia Guanujo), está basado principalmente en la salud. Esto se debe, a que el 100% de su comunidad cuenta con acceso a agua para beber con un adecuado nivel de pureza (agua entubada), además en esta comunidad utilizan en su mayoría plantas medicinales locales para el tratamiento de enfermedades.

b. Relación entre servicios ecosistémicos (abastecimiento, culturales) y el bienestar humano

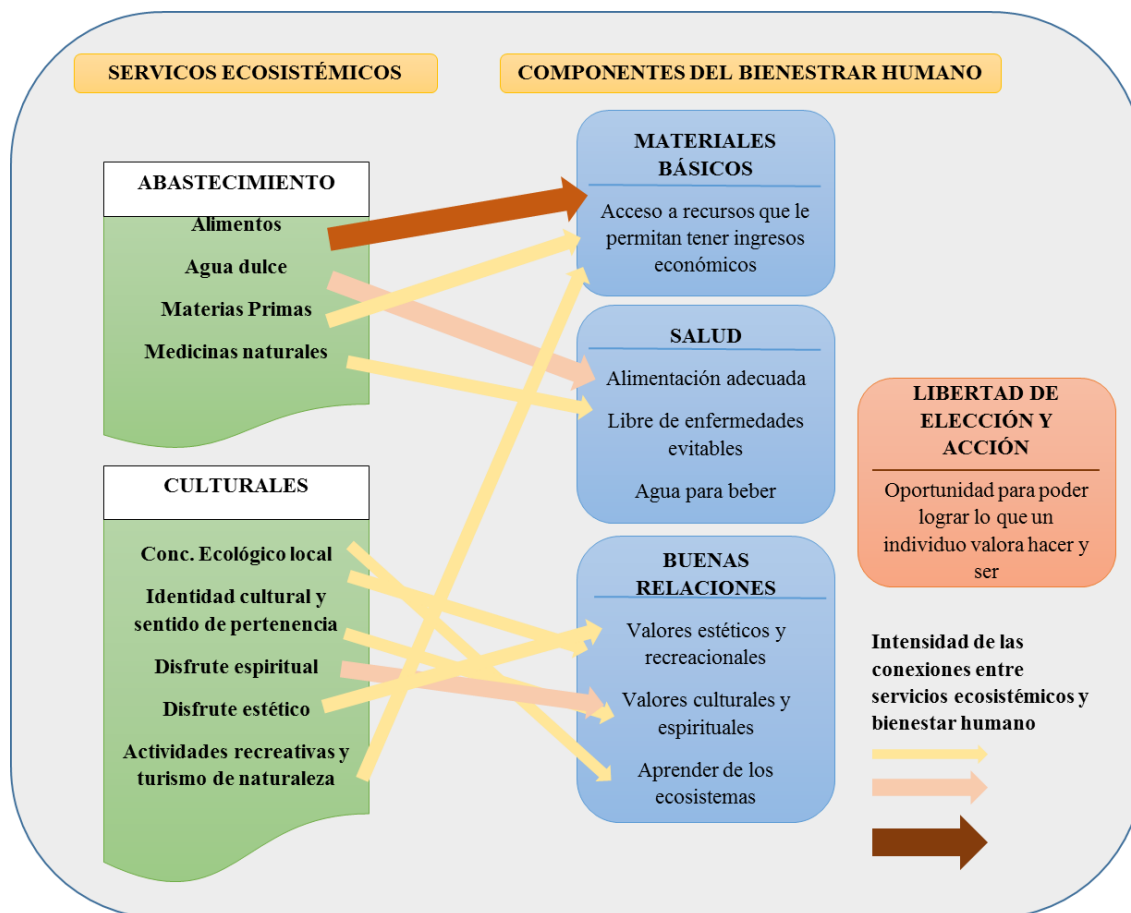


Figura 6-46. Relación entre SE (abastecimiento, culturales) y el bienestar humano

Nota: Trabajo de campo, 2016

La figura 6-46 muestra los servicios ecosistémicos (abastecimiento y regulación) y su relación con el bienestar humano. Realizado en base a la información recolectada de las 14 comunidades de la zona de influencia, sobre su percepción frente a los servicios ecosistémicos suministrados por la Reserva.

El servicio ecosistémico de alimentos posee una relación alta respecto al bienestar humano generado por materiales básicos para la vida, debido a que en la mayoría de comunidades de la Reserva, la actividad agropecuaria es el principal medio de subsistencia.

Los servicios ecosistémicos de agua dulce y disfrute espiritual tienen una relación media con el bienestar humano generado a partir de salud y buenas relaciones. Producto de comunidades mayormente con acceso a agua entubada, para su consumo y con oportunidades para expresar sus valores culturales.

Por otra parte, los servicios ecosistémicos de medicinas naturales, conocimiento ecológico local, identidad cultural/sentido de pertenencia, disfrute estético y actividades recreativas/turismo de naturaleza, poseen una relación baja respecto a 2 los componentes del bienestar humano. Causada principalmente por la baja influencia de los servicios ecosistémicos en las comunidades.

c. Relación entre servicios ecosistémicos (abastecimiento, culturales) y el bienestar humano

Tabla 6-47. Intensidad del suministro de servicios ecosistémicos de regulación

Servicios de Regulación	Muy Bajo	Bajo	Alto	Muy Alto	Total
SE de regulación climática	-	10	33	57	100%
SE de purificación de aire	-	20	37	43	100%
SE de regulación hídrica	-	10	33	57	100%
SE de control de la erosión	3	30	47	20	100%
SE de control biológico	27	40	23	10	100%
SE de polinización	37	33	27	10	100%
SE de mantenimiento de hábitat para especies singulares	-	3	27	70	100%

Nota: Trabajo de campo, 2016

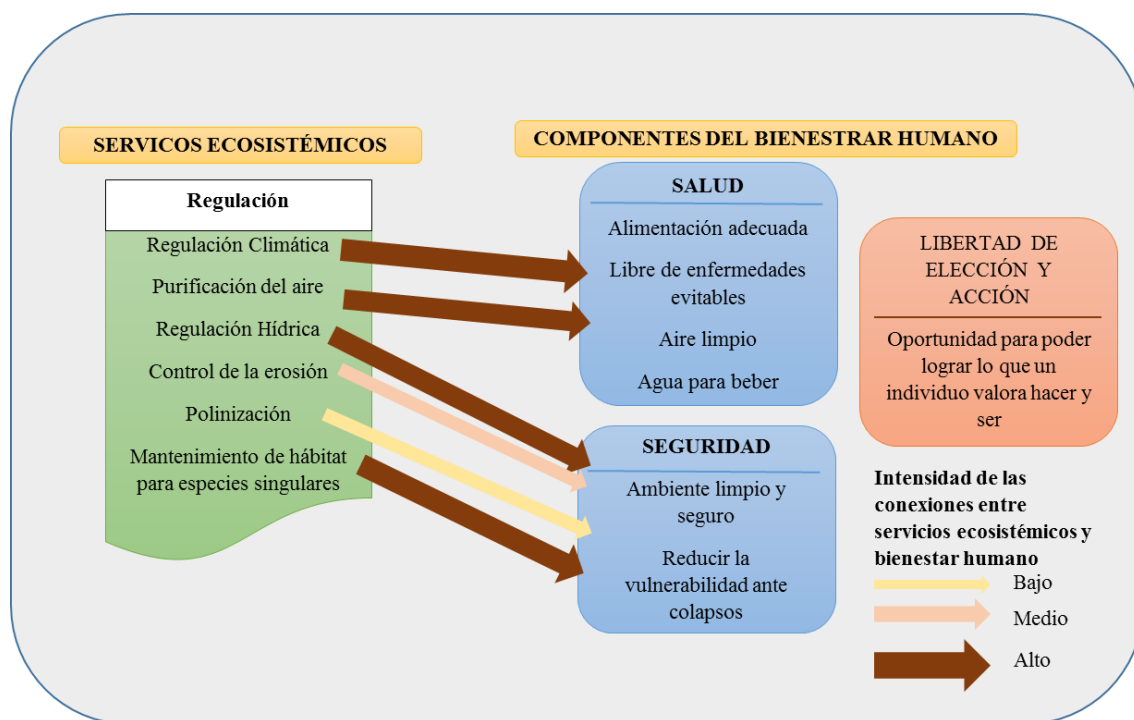


Figura 6-47. Relación entre SE (regulación) y el bienestar humano

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la tabla 6-48 y la figura 6-47 Los servicios ecosistémicos de regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica y mantenimiento de hábitat para especies singulares poseen una relación alta respecto al bienestar humano generado por salud y seguridad, es decir que tienen la capacidad de proporcionar agua y aire limpio, ambientes limpios y reducir la vulnerabilidad a los colapsos y tensiones ecológicas, elementos indispensables el buen vivir de las comunidades de la zona de influencia de la Reserva.

Por otra parte, el servicio ecosistémico de control de erosión se relaciona medianamente con el bienestar humano generado por seguridad, es decir que la Reserva tiene la capacidad de controlar en gran medida la erosión de los suelos o ser resiliente ante cambios producidos.

Por último el servicio ecosistémico de polinización es poco evidenciado en la Reserva, por lo cual su relación con el bienestar humano concebido a partir de la seguridad, es bajo. Lo cual se debe en gran medida a factores climáticos y a la ubicación altitudinal, elementos que limitan la existencia de diversidad en insectos para la polinización. Sin embargo, existen especies de mamíferos y aves identificadas como claves, mismos que influyen en la polinización de la mayoría de ecosistemas.

D. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

1. Identificación de impulsores de cambios en los servicios ecosistémicos

Tabla 6-48. Identificación de impulsores de cambios en los servicios ecosistémicos suministrados por la Reserva

Tipo	Servicios ecosistémicos	Importancia	Tendencia	Impulsores de cambio								
				Quema de pajonales	Incremento Poblacional	Incremento frontera Agropecuaria	Introducción de spp. Exóticas	Cacería	Contaminación	Cambio climático	Tomas de agua	
Abastecimiento	Alimentos	Alta	↑							✓	✓	
	Agua dulce	Alta	↓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
	Materias primas	Alta	↑							✓	✓	
	Medicinas naturales	Alta	↓	✓		✓						
Regulación	Regulación climática	Alta	↓	✓		✓				✓	✓	✓
	Purificación del aire	Alta	↓	✓		✓				✓	✓	
	Regulación hídrica	Alta	↓	✓		✓	✓			✓	✓	
	Control de la erosión	Alta	↓	✓		✓	✓			✓	✓	
	Polinización	Alta	↔	✓		✓				✓	✓	
	Mantenimiento de hábitat	Alta	↔	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Culturales	Educación ambiental	Alta	↑	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
	Conocimiento científico	Alta	↑	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
	Conoc. ecológico local	Alta	↓							✓	✓	
	Identidad cultural y SP	Alta	↓							✓	✓	
	Disfrute espiritual	Alta	↔	✓				✓	✓	✓	✓	
	Disfrute estético	Alta	↔	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Act. Recreación y turismo	Alta	↑	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
Importancia: Alta		Medio	Bajo	Tendencia: Aumenta ↑		Mantiene ↔	Reduce ↓	Amenaza: Bajo ✓		Moder. ✓	Alto ✓	M. A ✓

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la tabla 6-49 los servicios ecosistémicos con mayor importancia para las comunidades de la zona de influencia de la Reserva, son los de alimentos, regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica y mantenimiento de hábitat para especies singulares. Es decir son los principales servicios ecosistémicos que influyen en el bienestar humano de la población local.

La tendencia de los servicios ecosistémicos de acuerdo a las acciones del ser humano en la Reserva propenden a reducir, principalmente el suministro de los servicios ecosistémicos de agua dulce, medicinas naturales, regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica, control de la erosión, conocimiento ecológico local, e identidad cultural y sentido de pertenencia. Por otra parte tienden a aumentar de acuerdo su demanda los servicios de alimentos, materias primas, educación ambiental, conocimiento científico y actividades de recreación y turismo de naturaleza.

Los servicios ecosistémicos con mayor amenaza corresponden a los de agua dulce, regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica control de la erosión y mantenimiento de hábitat para especies singulares. Principalmente impulsados por la quema incontrolada de los páramos, la conversión de los suelos para el desarrollo de actividades agrícolas, la contaminación de suelos y fuentes hídricas, y el cambio climático.

2. Priorización de servicios ecosistémicos amenazados

La priorización de servicios ecosistémicos amenazados, está basado en la información presentada en la tabla 6-49.

Tabla 6-49. Priorización de servicios ecosistemas objetos de conservación

Tipo	Servicios ecosistémicos/Objetos de conservación	Total	Vulnerabilidad
Abastecimiento	Alimentos	7	Media
	Agua dulce	20	Muy Alta
	Materias primas	5	Baja
	Medicinas naturales	4	Baja
Regulación	Regulación climática	17	Muy Alta
	Purificación del aire	12	Alta
	Regulación hídrica	14	Alta
	Control de la erosión	9	Muy Alta
	Polinización	5	Baja
	Mantenimiento de hábitat para especies singulares	16	Muy Alta
Culturales	Educación ambiental	6	Media

Tipo	Servicios ecosistémicos/Objetos de conservación	Total	Vulnerabilidad
	Conocimiento científico	11	Alta
	Conocimiento ecológico local	2	Baja
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	4	Baja
	Disfrute espiritual	8	Media
	Disfrute estético	9	Media
	Actividades de recreación y turismo de naturaleza	9	Media

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-50, los servicios ecosistémicos que se encuentran mayormente vulnerables (alta y muy alta) en la Reserva corresponden a: agua dulce, regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica, mantenimiento de hábitat para especies singulares y conocimiento científico. Lo cual evidencia que los servicios de tipo regulación presentan mayor amenaza frente a los impulsores de cambios identificados.

3. Identificación de objetos de manejo

Los servicios ecosistémicos priorizados de acuerdo al grado de vulnerabilidad alta y muy alta, permiten identificar objetos de manejo para su conservación.

Tabla 6-50. Identificación de servicios ecosistémicos objetos de manejo

Servicio ecosistémico	Unidades suministradoras	Objeto de manejo
Agua dulce	Glaciares Vegetación Subcuencas	Recursos hídricos
Regulación hídrica	Subcuencas Suelos Vegetación Pendientes entre 5 a 50%	Ecosistema de páramo
Regulación climática		
Purificación del aire		
Mantenimiento de hábitat para especies singulares		Especies claves
Conocimiento científico	Especies de flora, fauna y sitios objetos de investigaciones	

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la tabla 6-51, los objetos de manejo para la conservación de 6 servicios ecosistémicos prioritarios, por vulnerabilidad muy alta respecto a las amenazas de la Reserva son los recursos hídricos, el ecosistema de páramo y especies claves. Mismos que influyen de manera directa en el suministro de servicios ecosistémicos y en el bienestar humano de 14 comunidades en la zona de influencia.

4. Análisis de presiones, fuentes de presiones y oportunidades para objetos de manejo

Las presiones y fuentes de presiones condicionan el suministro de servicios ecosistémicos de los objetos manejo. A continuación se diagraman las presiones y fuentes de presión para los objetos de manejo.

a. Presiones, fuentes de presión y oportunidades para el obj. de manejo recursos hídricos

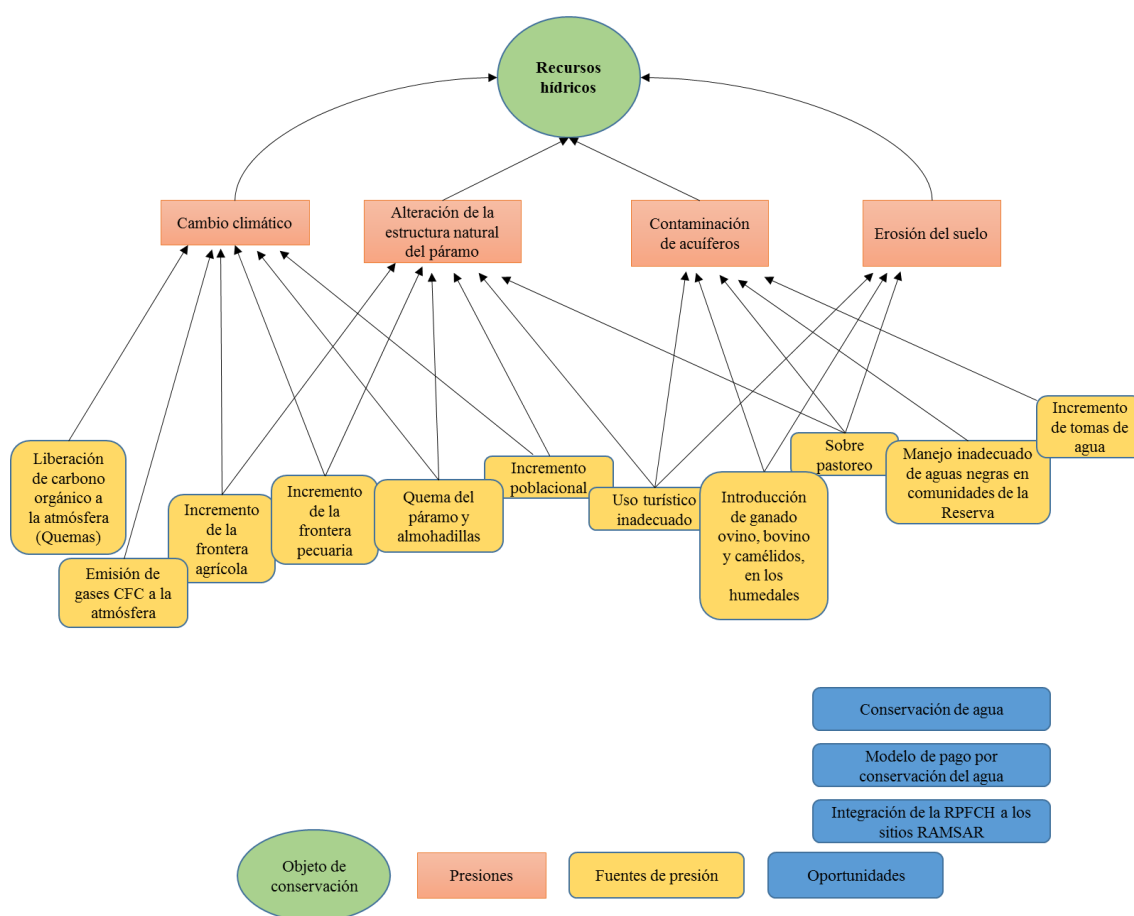


Figura 6-48. Objeto de manejo recurso hídrico

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-48, las fuentes de presión que alteran al objeto de manejo recursos hídricos, con ello al suministro de servicios ecosistémicos de agua dulce y regulación hídrica son principalmente el cambio climático por sequías, la alteración de la estructura natural, la contaminación de los acuíferos y la erosión del suelo. Las fuentes de presión en su mayoría corresponden a la actividad agropecuaria de la Reserva, seguida de prácticas de turismo inadecuadas y el incremento de la densidad poblacional. Pese a ser actividades reguladas por el Ministerio del Ambiente, están presentes en la Reserva.

b. Presiones, fuentes de presión y oportunidades para el objeto de manejo eco. de páramo

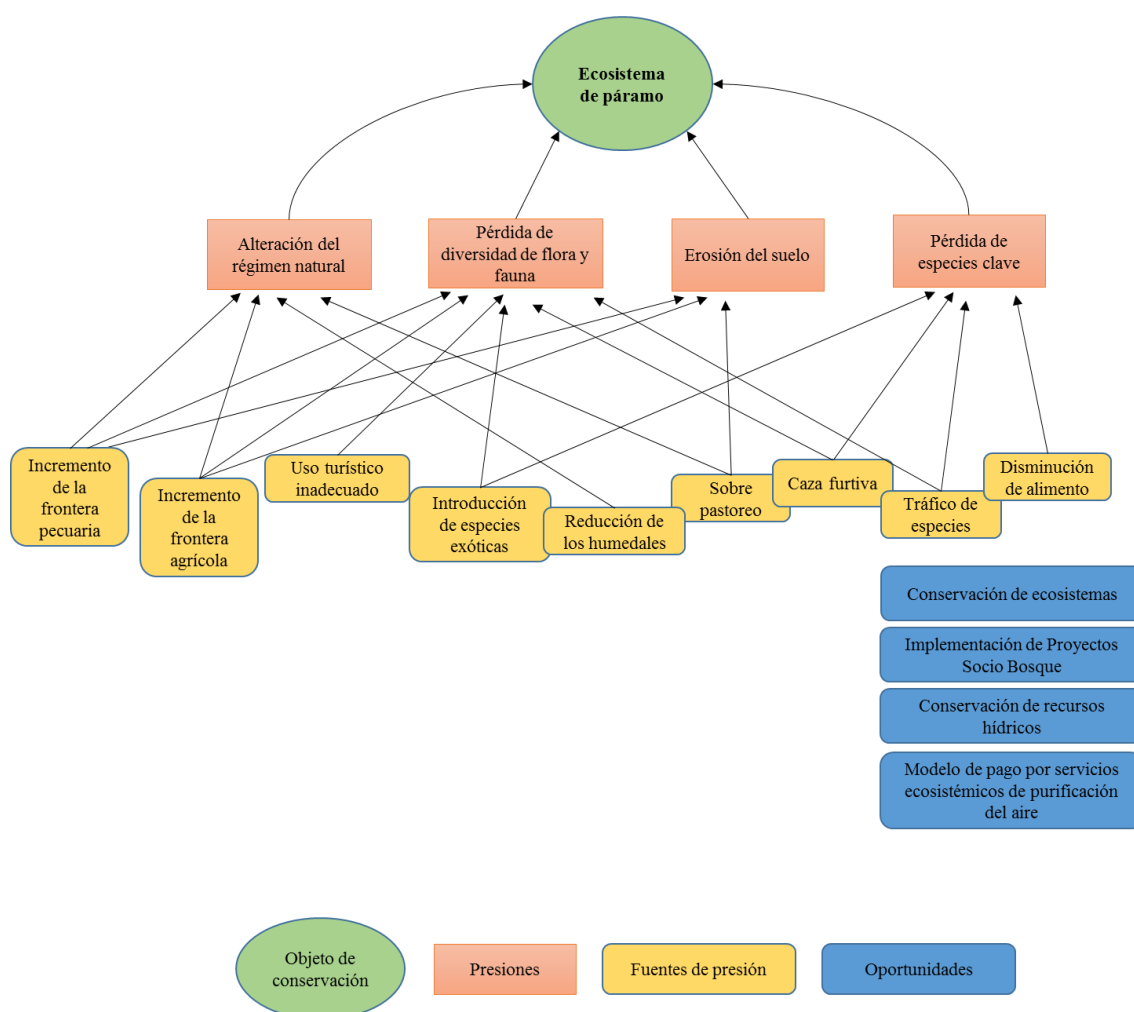


Figura 6-49. Objeto de manejo ecosistema de páramo

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-49, las fuentes de presiones que alteran al objeto de manejo ecosistema de páramo, por ende a los servicios ecosistémicos de regulación climática y purificación del aire son principalmente la alteración del régimen natural causado por quemas incontroladas, la pérdida de diversidad de flora y fauna, la erosión del suelo y la pérdida de especies claves.

Las fuentes de presión identificadas están relacionadas a la actividad agropecuaria, como el incremento de la frontera agrícola y pecuaria, la reducción de los humedales causada por la introducción de ganados bovinos, ovinos y camélidos. Factores que contribuyen a la pérdida de alimentos para especies claves. Además de caza y el tráfico de especies. Es necesario indicar que las fuentes de presión mencionadas son reguladas y controladas por el Ministerio del Ambiente. Sin embargo, están presentes en la Reserva.

c. Presiones, fuentes de presión y oportunidades para el objeto de manejo especies claves

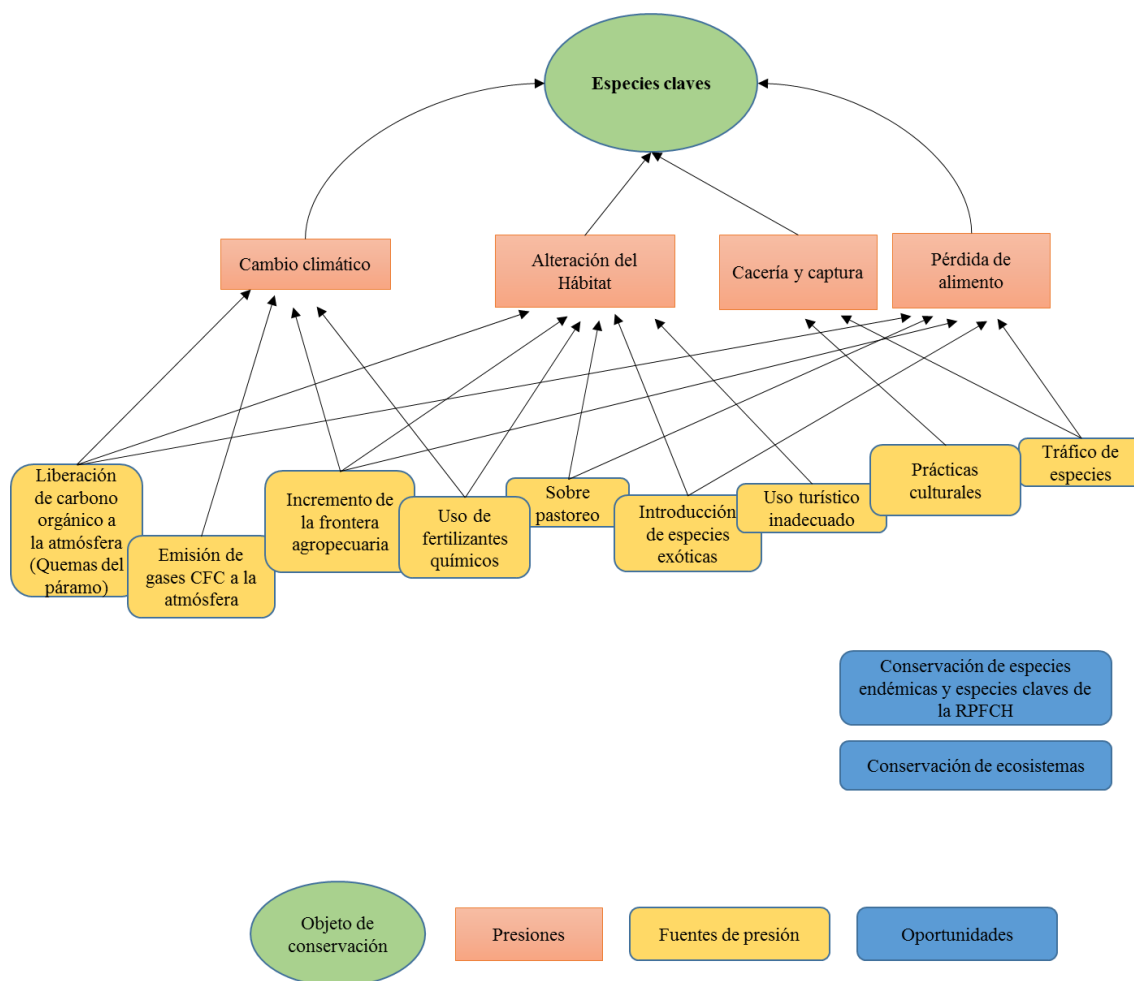


Figura 6-50. Objeto de manejo especies claves

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-50, las fuentes de presiones que alteran al objeto de conservación especies claves, por ende, al suministro de servicios ecosistémicos de mantenimiento de hábitat para especies singulares y conocimiento científicos, corresponden principalmente al cambio climático, la alteración de los hábitats, la captura y cacería y la pérdida de alimentos.

Las fuentes de presión para este caso son esencialmente las prácticas inadecuadas de la actividad agrícola y pecuaria, mismas que causan el sobrepastoreo, el uso de fertilizantes químicos, la introducción de especies exóticas y el incremento de la frontera agropecuaria. Además, de prácticas culturales desarrolladas por las comunidades de la zona de influencia de la Reserva, relacionadas con creencias medicinales y supersticiosas referente a especies de flora y fauna, y el tráfico de especies.

5. Definición de objetivos, estrategias y metas para objetos de manejo

Las objetivos, estrategias y metas planteadas para la conservación de los objetos de manejo, se basan en las presiones y fuentes de presión identificados. A continuación se detalla lo indicado.

a. Objetivos, estrategias y metas para el objeto de manejo recursos hídricos

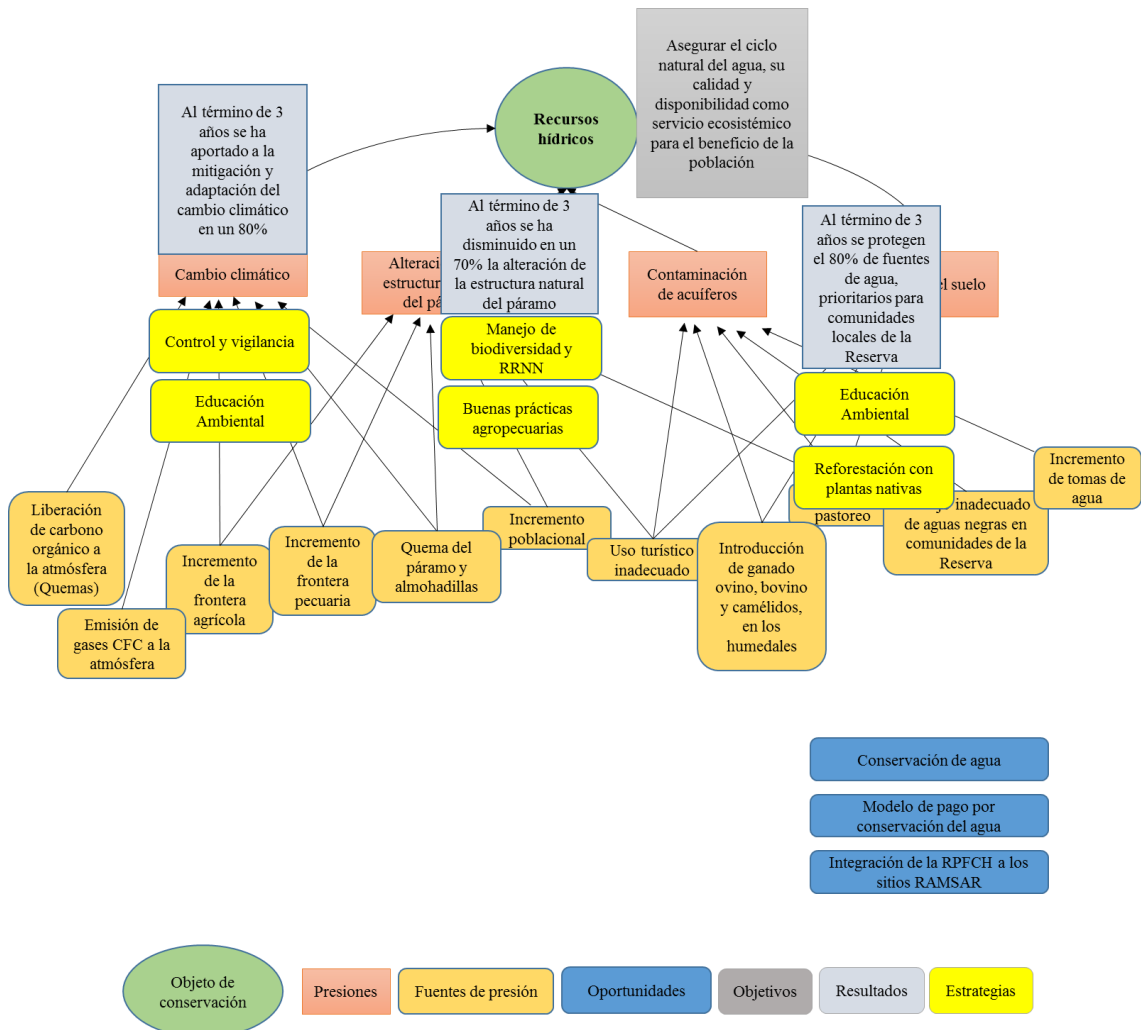


Figura 6-51. Objetivos estrategias y metas para el objeto de manejo recursos hídricos
Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-51, con el objetivo de asegurar la calidad y disponibilidad del recurso agua como servicio ecosistémico para las 14 comunidades de la zona de influencia y la población externa, se pretende contrarrestar la alteración de la estructura natural del páramo, la contaminación de acuíferos, la erosión del suelo y aportar la reducción del cambio climático, a través de estrategias como control y vigilancia efectiva, e iniciativas con programas de educación ambiental, reforestación con plantas nativas y manejo de biodiversidad y recursos naturales.

b. Objetivos, estrategias y metas para el objeto de manejo ecosistema de páramo

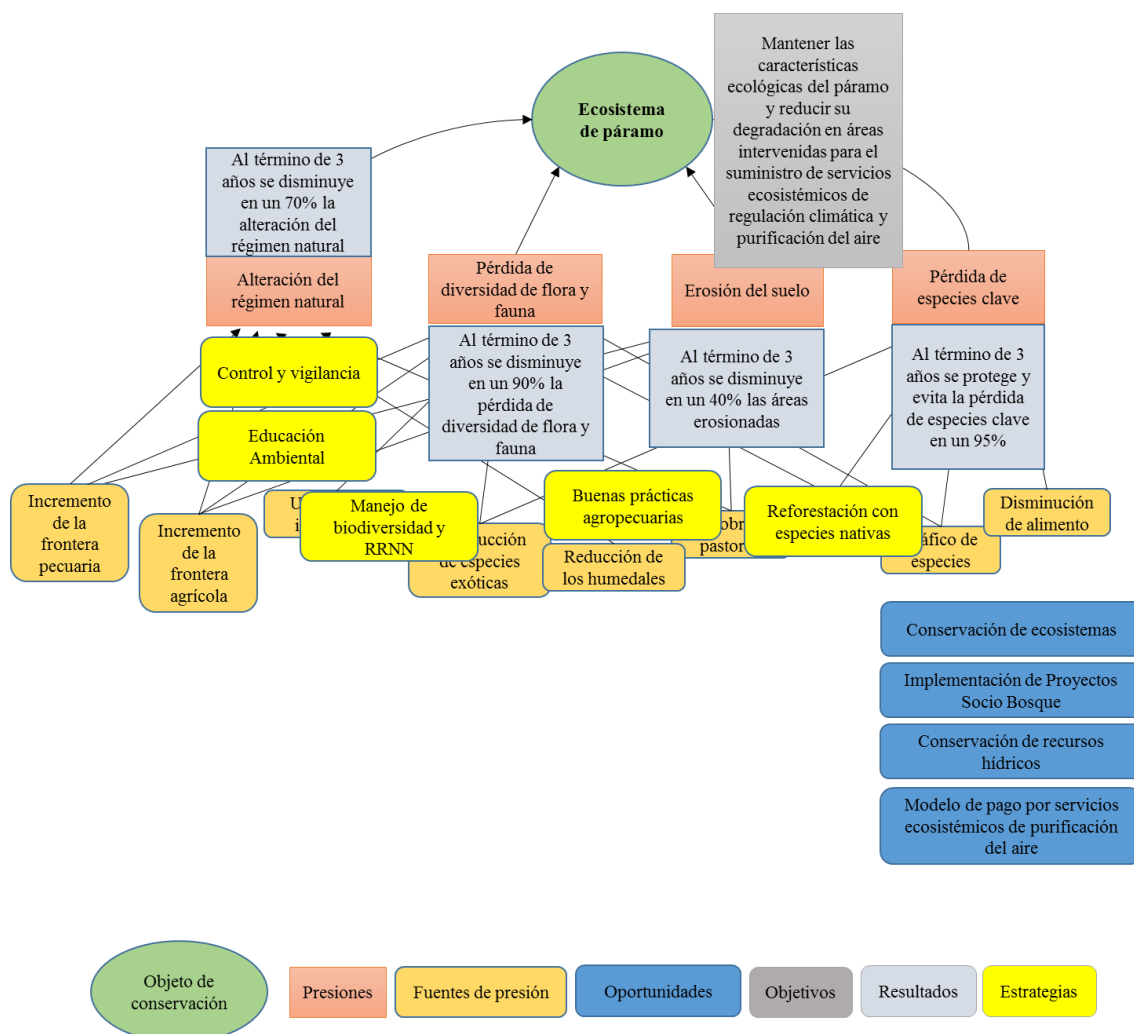


Figura 6-52. Objetivos estrategias y metas para el objeto de manejo ecosistema de páramo
Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-52, con el objetivo de Mantener las características ecológicas del páramo y reducir su degradación en áreas intervenidas para el suministro de servicios ecosistémicos de regulación climática y purificación del aire, mismas que benefician a las 14 comunidades de la zona de influencia de la Reserva, se propone contrarrestar las presiones de alteración del régimen natural, pérdida de flora y fauna, erosión del suelo y pérdida de especies claves, a través de estrategias como control y vigilancia efectiva, e iniciativas con programas de educación ambiental, reforestación con plantas nativas y manejo de biodiversidad y recursos naturales.

c. Objetivos, estrategias y metas para el objeto de manejo especies claves

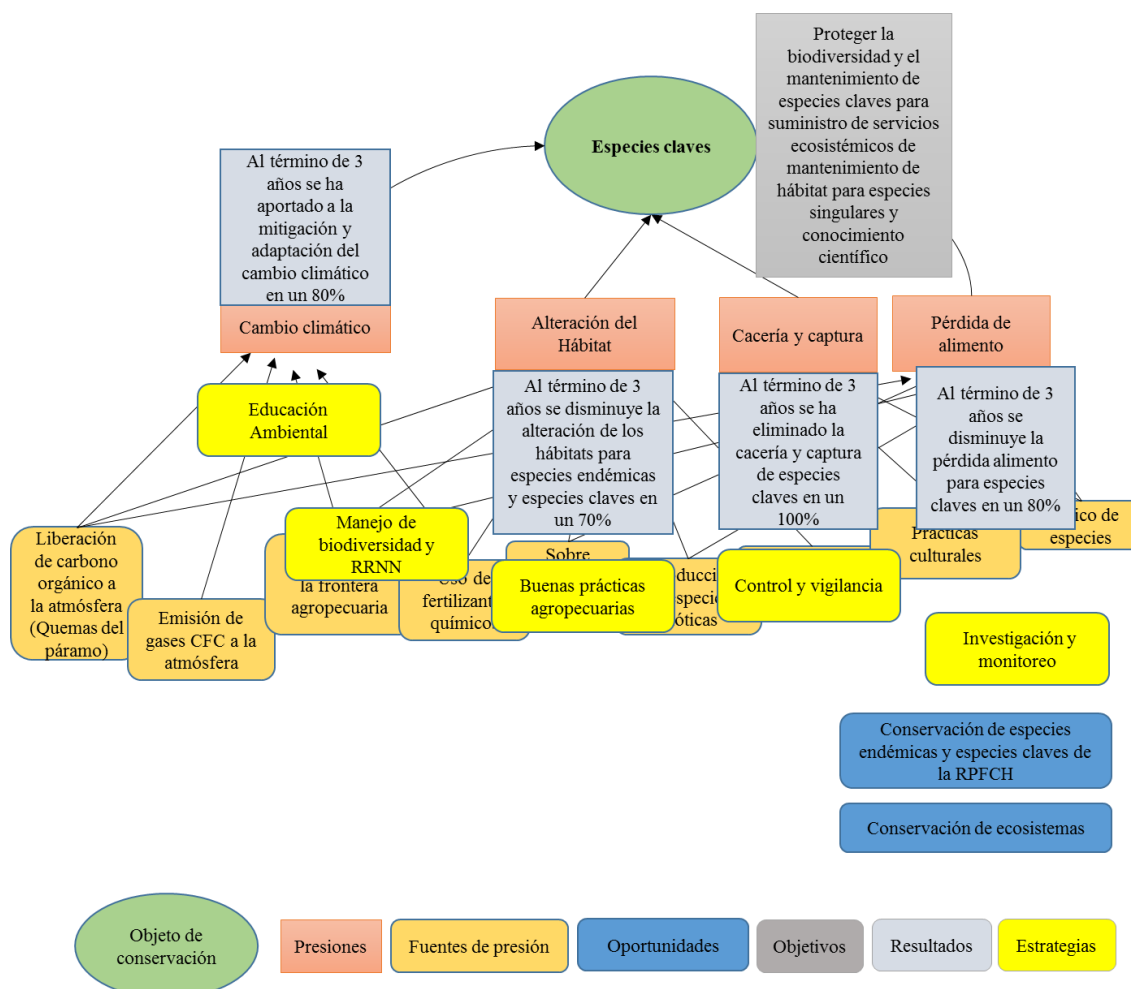


Figura 6-53. Objetivos, estrategias y metas para el objeto de manejo especies claves

Nota: Trabajo de campo, 2016

De acuerdo a la figura 6-53, con el objetivo de proteger la biodiversidad y el mantenimiento de especies claves para suministro de servicios ecosistémicos de mantenimiento de hábitat para especies singulares y conocimiento científico, se propone para contrarrestar las presiones de cambio climático, alteración del hábitat, captura y cacería, y pérdida de alimento, a través de estrategias como control y vigilancia efectiva, e iniciativas con programas de educación ambiental, reforestación con plantas nativas y manejo de biodiversidad y recursos naturales.

VII. CONCLUSIONES

1. La caracterización del sistema ecológico de la Reserva determinó que:

- Las particularidades del medio abiótico están atribuidas a los nevados Chimborazo y Carihuairazo, porque estos establecen las condiciones del clima, así como las pendientes, taxonomía de los suelos típicos de proyecciones piro clásticas, además de la formación de fuentes hidrográficas importantes como la subcuenca del río Patate, río Chambo y río Yaguachi a partir de la escorrentía directa de los glaciares ubicados en su cimas.
- El medio biótico posee una riqueza natural importante, al estar conformada por 20 familias de plantas de las cuales 49 especies son endémicas (7 se encuentran en categoría EN y VU); 19 especies de mamíferos incluida *Vicugna vicugna* principal motivo de creación de la Reserva; 10 especies de anfibios (3 son endémicas del Ecuador *Atelopus guanujo* e *Hyloxalus jacobuspetersi* se encuentran en Peligro Crítico y la tercera *Gastrotheca pseustes* en Peligro); y finalmente 62 especies (Una especie representativa por endemismo es el caso de la sub especie Chimborazo, conocida como Estrella del Chimborazo (*Oreotrochilus chimborazo*)).

2. La caracterización del sistema social de la Reserva determinó que:

- La densidad poblacional en relación al territorio es baja, al estar conformada por 1817 personas en 14 comunidades, en su mayoría indígenas. Sin embargo el grado de intervención antropogénica es alta, causada principalmente por actividades agropecuarias, mismas que presentan un crecimiento del 65% en los últimos 49 años, lo cual representa el 9% de la superficie total de la Reserva es decir 4.741,81 ha.
- Los beneficiarios directos del suministro de servicios ecosistémicos son 14 comunidades locales, 3 Gobiernos municipales y 4 parroquiales, 13 asociaciones y 4 instituciones universitarias, por poseer un alto grado de influencia (control, acceso y manejo) e importancia (dependencia del suministro de servicios ecosistémicos).

3. La clasificación de los servicios ecosistémicos de la Reserva determinó qué:

- Los recursos del sistema socio-ecológico son importantes para el suministro de servicios ecosistémicos, porque a partir de estos se identificaron 60 unidades suministradoras que derivan de 39 rasgos funcionales, mismas que corresponden a 19 actividades

antropogénicas, 2 glaciares, 8 ecosistemas, 4 subcuencas, 4 tipos de suelos, 1 rango de pendientes, 1 factor del clima, 11 especies de fauna y 5 especies de plantas. Los cuales tienen la capacidad de brindar 17 servicios ecosistémicos para 14 comunidades al interior de la Reserva.

- Los principales servicios ecosistémicos suministrados por la Reserva son de tipo abastecimiento (alimentos y agua dulce), de regulación (regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica y mantenimiento de hábitat para especies singulares) y finalmente de tipo culturales (conocimiento científico y disfrute estético). Mismos que inciden en el bienestar humano de comunidades locales y poblaciones externas.
 - La incidencia de los servicios ecosistémicos en el bienestar humano es alta en las comunidades Culebrillas, San Pablo, Chorrera Mirador, La Esperanza, Cunug Yacu, Yurac Ucsha y Rumipata, por ser dependientes en su mayoría del bienestar humano generado a partir de materiales básicos para la vida, salud y buenas relaciones.
4. La identificación de estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos de la Reserva determinó que:
- Los objetos de manejo para la conservación de los servicios ecosistémicos son “recurso hídrico”, “ecosistema de páramo” y “especies claves”, porque permiten el suministro de agua dulce, regulación hídrica, regulación climática, purificación del aire, mantenimiento de hábitat para especies para especies singulares y conocimiento científico, mismos que se encuentran en vulnerabilidad alta y muy alta.
 - Las estrategias de conservación para los objetos de manejo son control y vigilancia, educación ambiental, manejo de biodiversidad y recursos naturales, buenas practicas agropecuarias y reforestación ambiental, porque permiten controlar la erosión del suelo, disminuir la contaminación de acuíferos, reducir la alteración de la estructura natural del páramo, aportar a la mitigación del cambio climático, disminuir la pérdida de flora, fauna y especies claves, y controlar la cacería.

De acuerdo a lo expuesto, las interacciones encontradas entre el sistema ecológico y social son significativas para el suministro de servicios ecosistémicos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, por tanto, se acepta la hipótesis alternante propuesta al inicio de la investigación.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Es necesario que la administración de la Reserva genere convenios con instituciones universitarias, para el desarrollo de investigaciones sobre el número real de especies endémicas, así también del estado de conservación actual de ellas, mismas que permitirán tomar decisiones acertadas para su manejo y conservación.
2. Teniendo en cuenta la importancia de los servicios ecosistémicos para las 14 comunidades identificadas como beneficiarios directos, es indispensable establecer alternativas económicas que disminuyan el incremento de la frontera agrícola, por ejemplo el aprovechamiento y manejo equitativo de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*), mismo que aporta al desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad.
3. Para la conservación de los servicios ecosistémicos suministrados por la Reserva, se recomienda la socialización de la presente investigación en las comunidades involucradas, instituciones educativas y Gubernamentales, a fin de desarrollar valores de conservación para los servicios ecosistémicos identificados, partiendo del entendimiento y comprensión de su importancia para el bienestar humano.
4. Se recomienda realizar investigaciones sobre los servicios ecosistémicos de tipo regulación, con el objetivo de conocer la cantidad e intensidad de su suministro, mismos que deben estar coordinados por la administración de la Reserva a fin de afianzar su éxito.
5. Es necesario la implementación de planes de revitalización cultural en la mayoría de comunidades, con el propósito de fortalecer los valores y costumbres propios de los pueblos Puruhá, Waranka y Kichwas de Tungurahua. Que permitan aprovechar de manera sustentable los recursos naturales de la reserva y fortalecer los servicios ecosistémicos de conocimiento ecológico, de identidad cultural y sentido de pertenencia.
6. Es indispensable la ejecución de las estrategias propuestas para la conservación de los objetos de manejo, como son: recurso agua, páramo y especies claves; a través del financiamiento económico interinstitucional con los organismos gubernamentales pertinentes, fundaciones y/o ONGs, mismas que permitirán mantener el suministro de los servicios ecosistémicos identificadas en la presente investigación.

IX. RESUMEN

La presente investigación propone: determinar de los servicios ecosistémicos que suministra la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, a partir de la percepción de los actores involucrados en el manejo del área; tiene como finalidad evaluar los servicios ecosistémicos de la reserva, comprendiendo su estructura, funcionamiento e integridad, así como los beneficios que suministra a las poblaciones locales, para establecer estrategias de conservación que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y al buen vivir. A través de parámetros físicos ecológicos y sociales se delimitó el área de estudio sobre la cual tendrán efectos las acciones propuestas en la investigación. Consiguientemente se caracterizó el sistema ecológico y social a partir de la recopilación de información de fuentes secundarias que permitió identificar unidades suministradoras y actores sociales o beneficiarios directos de servicios ecosistémicos. La clasificación de servicios ecosistémicos se desarrolló en base a la identificación de 36 rasgos funcionales mismos que permitieron determinar 60 unidades suministradoras, finalmente a través de un cuestionario de preguntas aplicada en forma de encuesta a 14 comunidades ubicadas en la zona de influencia, se identificaron 17 servicios ecosistémicos del cual son beneficiarios las comunidades de la zona de influencia de la Reserva, además se pudo medir la intensidad de las relaciones de los servicios ecosistémicos con el bienestar humano. Se concluye con la propuesta de estrategias de conservación para los objetos de manejo recurso agua, páramo y especies claves, mismas que logran mantener el suministro de los servicios ecosistémicos de agua dulce, regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica y mantenimiento de hábitat para especies singulares que se encuentran con vulnerabilidad alta y muy alta debido a las amenazas a las que se encuentran sometidos.

Palabras claves: sistema ecológico y social, rasgos funcionales, unidades suministradoras, servicios ecosistémicos.



X. SUMMARY

The present research proposes: determining the ecosystem services that supplied the Reserve of Fauna Production of Chimborazo, from the perception of the actors involved in the management of the area; has its purpose to evaluate ecosystem services of the reserve, understanding their structure, functioning and integrity, as well as the benefits provided to local populations, to establish conservation strategies that allow the sustainable use of natural resources and the good living. Through physical, ecological and social parameters was determined the study area on which will impact the action proposed in the research. Consequently it was characterized the ecological and social system based on the collation of information from secondary sources that allowed to identify supplying units and social actors or direct beneficiaries of ecosystem services. The classification of ecosystem services was developed based on the identification of 36 functional features the same that allowed to determine 60 suppliers units. Finally, through a questionnaire applied in the form of a survey to 14 communities located in the area of influence, was identified 17 ecosystem services which are beneficiaries communities of the area of influence of the Reserve. In addition, it was possible to measure the intensity of relations of ecosystem services with human welfare. It is concluded with the proposal of conservation strategies for the objects of water management, moorland and key species, same that obtain the supply of ecosystem services of fresh-water, climate regulation, air purification, water regulation and maintenance of habitat for unique species that are with very high vulnerability due to the threats to which they are exposed.

Key words: Ecological and social system, Functional features, Supplying units, Ecosystem Services.



XI. BIBLIOGRAFÍA

- Alcamo, J. (2005). *Ecosistemas y bienestar humano: marco para la evaluación*. World Resources Institute. España
- Andino, L. (2012). *Alimentación de la vicuña*. Ministerio del Ambiente. Riobamba - Ecuador
- Andrade, J. (2015). *Análisis de los componentes funcionales de la biota característica de ecosistemas de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo*. ESPOCH. Riobamba - Ecuador
- Atria, R. (2004). *Estructura ocupacional, estructura social y clases sociales*. (CEPAL, Ed.) Recuperado el 25 de Octubre de 2015, de <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/archives/HASH0157/7acb0da3/05c6bee9.dior/doc.pdf>
- Bó, M. S. (2000). *Dieta del Halcón plumizo*. Universidad Nacional de Mar del plata. Mar del Plata - Argentina
- Bustamante , Albán , & Arguello. (2011). *Los páramos de Chimborazo. Un estudio socioambiental para la toma de decisiones*. Gobierno Autonomo Descentralizado de Chimborazo/EcoCiencia/CONDESAN/Programa BioAndes/Proyecto Páramo Andino. Quito - Ecuador
- Calderón, M. J. (2010). *Creación de capacidades para la valoración socioeconómica de humedales altoandinos*. Ecociencia. Saraguro-Ecuador
- Cannavos, G. (1998). *Probabilidad y estadística. aplicaciones y métodos- Muestreo*. (1ra edición) McGraw-Hill. Mexico
- Caranqui, J., Lozano, P., & Reyes, J. (2016). *Composición y diversidad florística de los páramos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, Ecuador*. ESPOCH. Riobamba - Ecuador
- Carrión, J. M. (2000). *La biodiversidad de los páramos*. Quito: EcoCiencia. Recuperado el 30 de mayo de 2015, de http://www.ecociencia.org/archivos/paramo_GTP07-091128.pdf#page=23
- Cazáres & Espinoza. (2004). *Manual de planeación, manejo de recursos naturales y desarrollo sustentable*. Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de http://tumbi.crefal.edu.mx/aprendizajesfamilia/images/stories/primer_reunion_nacional/diagnostico_situacional_coordinadores.pdf

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. (2013). *Plan de acción nacional para el manejo y conservación de la vicuña en el Ecuador*. Bangkok - Tailandia
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2009). *Capital natural de México*. Recuperado el 21 de 10 de 2015, de Conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Capital%20Natural%20de%20Mexico_Sintesis.pdf
- De Groot, R., Stuij, M., Finlayson, M., & Davidson, N. (2006). *Valuing wetlands: Guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services*. Ramsar Technical Report/CBD Technical Series 3/27. Gland, Secretariat of the Convention on Wetlands.
- Echarri, L. (2009). *Población, ecología y ambiente*. Recuperado el 23 de Octubre de 2015, de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Tema%203%20Ecosistema%2007.pdf>
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. (2011). *Ecosistemas y biodiversidad para el bienestar humano. Síntesis de resultados*. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. España
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2000). *Los principales factores ambientales y de suelos que influyen sobre la productividad y el manejo*. Recuperado el 03 de Julio de 2016, de mazinger.sisib.uchile.cl/.../ap/.../c20021221046edafo_factoresambientalesysuelos.pdf
- Fernández, N., & Saavedra, M. (2010). *Servicios de los ecosistemas y el bienestar humano*. UNESCO. Bilbao - España
- Fundación Heifer Ecuador. (2015). *Desarrollo de la producción alpaquera y agroecológica, para el manejo sostenible de los páramos y fuentes acuíferas de la zona de amortiguamiento de la RPFCH*. MAE. Riobamba - Ecuador
- Galeazzi, J. (2009). *La estructura socioeconómica y política de México*. Recuperado el 25 de Octubre de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/estructura-socioeconomica-politica-mexico/estructura-socioeconomica-politica-mexico.pdf>
- García, F., Román, A., Prieto, J., & González, C. (2009). *Contaminación y fitotoxicidad en plantas por metales pesados provenientes de suelos y agua tropical and subtropical agroecosystems*. (Redalyc, Ed.) Recuperado el 11 de 06 de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/939/93911243003.pdf>
- Gonzales, R. M. (2012). *Estudio taxonómico de las plantaginaceas de los Andes*. Universidad de San Marcos. Lima - Perú

- Greenpeace. (2009). *Cambio climático: futuro negro para los páramos*. Colombia.
- Hofstede, R. (2008). *Los servicios del ecosistema páramo: una visión desde la evaluación de ecosistemas del milenio*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Quito - Ecuador
- Hofstede, R., & Mena, P. (2012). *Beneficios escondidos del páramo: servicios ecológicos e impacto humano*: Recuperado el 28 de Junio de 2016, de <http://www.condesan.org/e-foros/paramos2/losbeneficiosescondidosdelpa.htm>
- Jiménez, J. (2005). *Historia natural de Buteo polyosoma*. Revista de ornitología neotropical. Atacama - Chile
- Keith, D., Rodríguez, P., Clark, K., Nicholson, E., Aapala, K., Alonso, A., & Asmussen, M. (2013). *Fundamentos científicos de una lista roja de ecosistemas de UICN*. Colombia
- Kessler, M. (2006). *Bosques de polylepis*. Recuperado el 03 de Julio de 2016, de http://www.paramo.org/files/BEISA_Polylepis.pdf
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi. Una técnica de previsión para la incertidumbre*. Universidad de Deusto. Bilbao - España
- López, M., & Montes, B. (2010). *Funciones y servicios de los ecosistemas: una herramienta para la gestión de espacios naturales*. Departamento de Ecología Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Madrid - España
- Martínez, E., Pablo, J., & Acevedo, E. (2008). *Carbono orgánico y propiedades del suelo*. Chile: Revista Scielo. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27912008000100006
- Mena, P., & Hofstede, R. (2016). *Los páramos ecuatorianos*. (EcoCiencia, Ed.) Recuperado el 28 de Junio de 2016, de <http://beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2006.pdf>
- Mena, P., & Medina, G. (2011). *La biodiversidad de los páramos del Ecuador*. GTP/Abya Yala. Quito - Ecuador
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2002). *Base de datos temática*. Recuperado el 21 de 10 de 2015, de <http://geoportal.agricultura.gob.ec/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/home>
- Ministerio del Ambiente. (2010). *Cuarto informe nacional para el convenio sobre la diversidad biológica*. Recuperado el 21 de 10 de 2015, de <https://www.cbd.int/doc/world/ec/ec-nr-04-es.pdf>

- Ministerio del Ambiente. (2013). *Beneficios del manejo sostenible de la tierra*. Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/06/BENEFICIOS-MANEJO-NUEVO1.pdf>

- Ministerio del Ambiente. (2014). *Actualización de Plan de Manejo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo*. Riobamba - Ecuador

- Moreano, M. (2010). *La tierra húmeda: Humedales ecuatorianos*. Recuperado el 03 de Julio de 2016, de http://www.paramo.org/dvd/Paramo%20Andino%20Ecuador/COMPONENTE%204/PROPUESTA%20PARA%20MUSEO%20yAKU_%20Ecosistemas%20de%20los%20andes/Humedales.pdf

- Naciones Unidas. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica*. Recuperado el 27 de Octubre de 2015, de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

- Nahle & Nasif. (2008). *Ecología*. (©. C. Organization, Editor) Recuperado el 12 de Noviembre de 2015, de definición de ecología: <http://www.biocab.org/ecologia.html>

- Naranjo, J. (2009). *Para quienes desean contribuirle a la sociedad*. Recuperado el 25 de Octubre de 2015, de <http://mit.ocw.universia.net/21A-218JIdentity-and-DifferenceFall2002/NR/rdonlyres/Anthropology/21A-218JIdentity-and-DifferenceFall2002/481506F2-1FE7-4FA9-9D1C-28DCE70FA8F3/0/basicconcepts.pdf>

- Olivas, M. (2015). *Estructura social*. Recuperado el 25 de Octubre de 2015, de <http://es.slideshare.net/MarinaOlivasOsti/tema-3-estructura-social-y-sus-elementos>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2002). *Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra*. Roma - Italia

- Ortega, A. (2015). *Planeación ambiental y conservación*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2015, de <http://www.cibnor.mx/es/investigacion/planeacion-ambiental-y-conservacion>

- Osuna Aguilar, J., Marroquín Jiménez, J., & García Saldívar, E. (2010). *Ecología y medio ambiente*. Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. México

- Ramírez, I. (2010). *Ecología y Medio Ambiente*. (C. d. Sonora, Ed.) Recuperado el 14 de Noviembre de 2015, de http://www.sibalcobachsonora.com/Materiales/SDH02/unidad_3/ECOLOGIA_Y_MEDIO_AMBIENTE.pdf

- Real, R. (2010). *La Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza*. Recuperado el 27 de Octubre de 2015, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.encuentros.uma.es/encuentros129/estrategia.pdf>

- Rivera, D., & Rodríguez, C. (2011). *Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia*. (V. y. Ministerio de Ambiente, Ed.) Recuperado el 18 de Junio de 2016, de http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Guia_delimitacion_paramos.pdf
- Rodríguez, C. (2011). *Ciencias Naturales*. Recuperado el 27 de Octubre de 2015, de Unidad 5: Crecimiento poblacional y problemática ambiental: http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/crecimiento_poblacional.pdf
- Rodríguez, C. A. (2011). *Filogeografía de la estrella ecuatoriana*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito - Ecuador
- Samaniego, E., & Romero, F. (s.f.). *Impacto ambiental del pastoreo ovino en la Reserva Faunística Chimborazo*. Universidad Estatal Amazónica (UEA). Riobamba - Ecuador
- Sandoval, M., Stolpe, N., Zagal, E., Mardones, M., & Junod, J. (2003). *El secuestro de carbono en la agricultura y su importancia con el calentamiento global*. Universidad de Concepción. Chile
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2010). *Servicios del ecosistema*. Recuperado el 25 de Octubre de 2015, de <https://www.cbd.int/iyb/doc/prints/factsheets/iyb-cbd-factsheet-ecoservices-es.pdf>
- Seoane, J. (2009). *Biodiversidad. Biodiversidad de las especies*. Madrid. Recuperado el 25 de Marzo de 2015
- Smith, T., & Smith, R. (2007). *Ecología*. (6ta edición). Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. México
- Torres & Monteiro. (2009). *Los sistemas ecológicos*. Recuperado el 22 de Octubre de 2015, de <https://torresmanaymonteiro.wordpress.com/los-sistemas-ecologicos/>
- Torres, F. (2009). *El concepto de estructura social*. Recuperado el 22 de Octubre de 2015, de http://ocw.uv.es/ciencias-sociales-y-juridicas/plantilla/temario/estructura_i.tema_1.pdf
- Ulloa, C., Jaramillo, J., & Salgado, S. (2009). *Guía de plantas útiles de los páramos de Zuleta-Ecuador*. Quito: PPA-EcoCiencia. Recuperado el 22 de Octubre de 2015, de http://www.ecociencia.org/archivos/guia_plantas-091128.pdf
- Michel & Robert. (2003). *El cambio climático global y la dinámica del carbono en el suelo*. Columbus-USA.

- Vargas, M. (2004). *Elementos de los sistemas sociales que favorecen la aparición de la violencia*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2015, de <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/congresos/reg/slets/slets-018-034.pdf>
- Fondo Mundial para la Naturaleza. (2012). *Amenazas*. Recuperado el 27 de Octubre de 2015, de http://www.wwf.es/que_hacemos/especies/biodiversidad_20102/amenazas/

XII. ANEXOS

A. ENCUESTA PARA DETERMINAR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOTURISMO

"DETERMINACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CHIMBORAZO"



El objetivo de la presente investigación es conocer los servicios ecosistémicos (beneficios que las personas reciben de los ecosistemas) consumidos por las poblaciones locales, así también su percepción frente a las principales amenazas de dichos servicios con el propósito de tomar decisiones que permitan conservar los ecosistemas. Marque con una (X) su respuesta. En caso de ser su respuesta negativa continúe a la siguiente. Se recomienda contestar las preguntas con sinceridad.

1. ¿Cuál es su género?	2. ¿Su edad está comprendida entre?	3. ¿Cuál es su lugar de residencia?
Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	14-20 años <input type="checkbox"/> 21-27 años <input type="checkbox"/> 28-34 años <input type="checkbox"/> 35-41 años <input type="checkbox"/> 42-48 años <input type="checkbox"/> Más de 48 <input type="checkbox"/>	Provincia: Chimborazo <input type="checkbox"/> Tungurahua <input type="checkbox"/> Bolívar <input type="checkbox"/> Cantón: Parroquia: Comunidad:

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO				
Alimentos				
4. ¿Cuáles son sus principales cultivos? -Granos: Habas <input type="checkbox"/> Arvejas <input type="checkbox"/> Maíz <input type="checkbox"/> Chochos <input type="checkbox"/> Cebada <input type="checkbox"/> Otros: -Tubérculos: Papas <input type="checkbox"/> Mellocos <input type="checkbox"/> Mashwa <input type="checkbox"/> Oca <input type="checkbox"/> -Hortalizas: Coliflor <input type="checkbox"/> Brócoli <input type="checkbox"/> Lechuga <input type="checkbox"/> Col <input type="checkbox"/> Cebollas <input type="checkbox"/>		5. ¿Realiza crianza de animales cómo?: -Animales de corral: Cuyes <input type="checkbox"/> Conejos <input type="checkbox"/> Gallinas <input type="checkbox"/> Otros: -Animales mayores: Vacas <input type="checkbox"/> Borregos <input type="checkbox"/> Cerdos <input type="checkbox"/> Caballos <input type="checkbox"/> Alpacas <input type="checkbox"/> Llamas <input type="checkbox"/> 5.1 ¿Cuál es la principal amenaza que afecta a la crianza de sus animales? Plagas <input type="checkbox"/> Enfermedades <input type="checkbox"/> Sequías <input type="checkbox"/> Heladas <input type="checkbox"/> Contaminación del agua <input type="checkbox"/> Actividad volcánica <input type="checkbox"/> Deslaves <input type="checkbox"/> ¿Indique por qué?:		6. ¿Recolecta frutos o plantas de la naturaleza para su alimentación? ¿Indique cuál?: ¿Indique dónde?: 7.1 ¿Cuál es la principal amenaza que afecta a la recolección de frutos o plantas y a la cacería o pesca de animales silvestres? Depredadores naturales <input type="checkbox"/> Cambio de uso de suelo <input type="checkbox"/> Cambio climático <input type="checkbox"/> Contaminación del agua <input type="checkbox"/> Indique porqué:
Agua dulce				
8. ¿Indique de donde proviene el agua dulce que consume? Fuentes naturales de la Reserva Chimborazo <input type="checkbox"/> Tanqueros de agua <input type="checkbox"/> Nombre la naciente de donde proviene el agua para su consumo:		9. ¿Indique de donde proviene el agua de riego que utiliza? Fuentes naturales de la Reserva Chimborazo <input type="checkbox"/> Fuentes externas a la Reserva Chimborazo <input type="checkbox"/> Nombre la naciente de donde proviene el agua para riego:		9.1 ¿Cuál es la principal amenaza que afecta al acceso de agua? Hidroeléctricas <input type="checkbox"/> Cambio climático <input type="checkbox"/> Cambio de uso de suelo <input type="checkbox"/> Contaminación del agua <input type="checkbox"/> Sobrepastoreo <input type="checkbox"/> Cultivos intensivos <input type="checkbox"/> Indique porqué:
Materias primas				
10. ¿Existen plantaciones de Pinos para la venta de madera en su comunidad o propias? Menos de 1 hectárea <input type="checkbox"/> 2 a 4 hectáreas <input type="checkbox"/> Más de 5 hectáreas <input type="checkbox"/> Cuál es el precio de la madera por m2: ¿Indique el lugar dónde están las plantaciones de pinos?:	11. ¿En su familia o comunidad se confeccionan prendas de vestir para auto consumo o venta, con fibras de? Borregos <input type="checkbox"/> Alpacas <input type="checkbox"/> Llamas <input type="checkbox"/> Otros: Cuántos kilos de fibra se produce al mes: Cuál es el precio de la fibra por kilo:	12. ¿En su comunidad o familia se utiliza tierra de la Reserva para elaborar adobes? Siempre (1 vez cada/semana) <input type="checkbox"/> A veces (1 vez cada/mes) <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Cuál es el precio por m2: ¿Indique el lugar de dónde se extrae la tierra?:	13. ¿Existen minas de materiales para construcción en la Reserva? Piedras <input type="checkbox"/> Ripio <input type="checkbox"/> Arena <input type="checkbox"/> Lastre <input type="checkbox"/> Cuál es el precio por m2:	14. ¿Existe venta de tierra de páramo destinado para abono en el área donde vive? Siempre (1 vez c/s) <input type="checkbox"/> A veces (1 vez c/m) <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Cuál es el precio por m2:

Medicinas naturales			
17. ¿Qué plantas provenientes de la Reserva utiliza principalmente para uso medicinal?			17.1 ¿Cuál es la principal amenaza que afecta al uso de plantas medicinales? Desconocimiento de los jóvenes Escasez de plantas Uso exclusivo de medicina química (fármacos)
Plantas	Tratamiento	Forma de uso	
.....	
.....	¿Indique por qué?:.....
.....	

SERVICIOS DE REGULACIÓN		
18. ¿En la zona donde usted vive, la temperatura es capaz de eliminar plagas o enfermedades que afectan a personas, animales o cultivos? Plagas eliminadas:..... Enfermedades eliminadas:.....	19. ¿En la zona donde usted vive, las lluvias son capaces de eliminar plagas o enfermedades que afectan a personas, animales o cultivos? Plagas eliminadas:..... Enfermedades eliminadas:.....	20. ¿En la zona donde usted vive, existen depredadores capaces de eliminar plagas que afectan a personas, animales o cultivos? Depredadores:..... Enfermedades eliminadas:.....

SERVICIOS CULTURALES		
Educación ambiental	Conocimiento ecológico local	Identidad cultural y sentido de pertenencia
20. ¿Ha recibido cursos, talleres y capacitaciones, referente a educación ambiental? Siempre (1 vez al mes) <input type="checkbox"/> A veces (1 vez al año) <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Indique cuales:..... Institución que lo ejecuta:..... ¿Cuáles son los conflictos que usted encuentra en el desarrollo de cursos, talleres y capacitaciones, referente a educación ambiental? Horarios inadecuados <input type="checkbox"/> Ex presión oral muy técnica <input type="checkbox"/> Temática de poco interés <input type="checkbox"/> Otros:..... ¿Indique por qué?:.....	21. ¿En su familia o comunidad existen prácticas culturales inspiradas por la naturaleza? Fiestas:..... Comidas Tradicionales:..... Bebidas tradicionales:..... Danzas:..... Leyendas:..... ¿Cuál es la principal amenaza que afecta a prácticas culturales inspiradas por la naturaleza? Desinterés de los jóvenes por aprender <input type="checkbox"/> Introducción de prácticas culturales populares <input type="checkbox"/> Introducción de nuevas religiones <input type="checkbox"/> ¿Indique por qué?:.....	22. ¿Cómo se identifica socialmente? Etnia: Mestiza <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Si su respuesta es "mestiza" continúe a la siguiente pregunta. Pueblo: Puruhá <input type="checkbox"/> Waranka <input type="checkbox"/> Kichwas d T. <input type="checkbox"/> Otros:..... ¿Cuál es la principal amenaza que provoca la pérdida de identidad cultural? Adopción de nuevas formas de vida <input type="checkbox"/> Migración <input type="checkbox"/> Otros:..... ¿Indique por qué?:.....
Disfrute espiritual		
23. ¿Para su comunidad o familia existen plantas con significado espiritual? Plantas Significado ¿Cuál es la principal amenaza que afecta a las plantas con significado espiritual? Plagas Desconocimiento por jóvenes <input type="checkbox"/> Cambio climático <input type="checkbox"/> Cambio de uso de suelo <input type="checkbox"/> ¿Indique por qué?:.....	24. ¿Para su comunidad o familia existen animales con significado espiritual? Animales Significado ¿Cuál es la principal amenaza que afecta a los animales con significado espiritual? Plagas Desconocimiento por jóvenes <input type="checkbox"/> Caza furtiva <input type="checkbox"/> Cambio climático <input type="checkbox"/> Cambio de uso de suelo <input type="checkbox"/> Enfermedades <input type="checkbox"/> Sobrepastoreo <input type="checkbox"/> ¿Indique por qué?:..... por	25. ¿Para su comunidad o familia existen sitios o lugares con significado espiritual? Sitios o lugares Significado ¿Cuál es la principal amenaza que afecta a las plantas con significado espiritual? Desconocimiento por jóvenes <input type="checkbox"/> Cambio climático <input type="checkbox"/> Cambio de uso de suelo <input type="checkbox"/> Contaminación <input type="checkbox"/> Sobrepastoreo <input type="checkbox"/> ¿Indique por qué?:.....
26. ¿Su comunidad brinda servicios de turismo cómo? Guianza (guías nativos) <input type="checkbox"/> Turismo comunitario <input type="checkbox"/> Elaboración de paquetes turísticos <input type="checkbox"/> Hospedaje <input type="checkbox"/> Alimentación <input type="checkbox"/> Transporte turístico <input type="checkbox"/>	27. ¿Cuál es la principal amenaza que afecta al desarrollo del turismo en su comunidad? Servicios básicos deficientes <input type="checkbox"/> Personal no capacitado en turismo <input type="checkbox"/> Escasa publicidad de servicios y atractivos <input type="checkbox"/> Poca afluencia de turistas <input type="checkbox"/> ¿Indique por qué?:.....	

4) ¿Cuáles considera usted que deberían ser las estrategias ejecutadas para la conservación de los servicios ecosistémicos de regulación de la RPFCH?

- Modelo de pago por servicios ecosistémicos de regulación
- Programas de educación ambiental
- Buenas prácticas agropecuarias
- Desarrollo de turismo ecológico
- Otros:.....
