



Gobierno Regional de
Apurímac

CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Para la formulación del Estudio de pre Inversión del Proyecto:

“RECUPERACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE PAJONAL DE
PUNA HÚMEDA, SECA, BOFEDALES Y BOSQUE RELICTO
MESOANDINO DE LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE
LOS RÍOS CHALHUANCA Y OCÓÑA DE 9 DISTRITOS DE LA
PROVINCIA DE AYMARAES – DEPARTAMENTO DE
APURÍMAC”

Elaborado por:

Consultora Ambiental
RUC 20494317321



2019



Pág.

I.	INTRODUCCIÓN	4
1.1.	Antecedentes	5
1.2.	Objetivos del estudio.....	7
1.3.	Ubicación de la zona de estudio	8
II.	NORMAS Y GUÍAS DE APLICACIÓN	12
2.1.	Normatividad Específica	12
2.2.	Guías de Aplicación	12
III.	MARCO TEÓRICO.....	13
3.1.	Conceptos Florísticos.....	13
IV.	MÉTODOS APLICADOS	18
4.1.	Materiales y Equipos	18
4.2.	Métodos	18
V.	RESULTADOS OBTENIDOS	22
5.1.	Diagnóstico e inventario de las especies de flora	22
5.2.	Clasificación de los tipos de vegetación altoandina	25
5.2.1.	Zona de Vida de la Provincia de Aymaraes	25
5.2.2.	Formación Vegetal de Zonas Puntuales de Evaluación.....	30
5.2.3.	Mapeo de las especies de flora	49
5.3.	Indicadores de riqueza, composición florística.....	61
5.3.1.	Ecosistema de bofedal.....	61
5.3.2.	Ecosistemas de Pajonal de puna húmeda.....	62
5.3.3.	Ecosistemas de Pajonal de puna seca.....	64
5.3.4.	Ecosistema de Bosques Relictos	69
5.3.5.	Ecosistema de Bosque Relicto Mesoandino de unca y chachacoma	76
5.4.	Recursos florísticos con potencial para su aprovechamiento.....	82
5.4.1.	Uso potencial de las especies en Bofedal	83
5.4.2.	Uso potencial de las especies en Pajonal de puna húmeda.....	84
5.4.3.	Uso potencial de las especies en Pajonal de puna seca.....	85
5.4.4.	Uso potencial de las especies en Bosques relictos	85
5.4.5.	Uso potencial de las especies en Bosques relictos	87


 KLEE E.I.R.L.
 RUC 20494317321
 GERENTE GENERAL

Luis Hernán Vargas Avilés





VI.	ALTERNATIVAS DE RECUPERACIÓN, CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FLORA	90
6.1.	Ecosistema de Bofedal	90
6.1.1.	Método de propagación de asexual de <i>Distichia muscoides</i>	90
6.1.2.	Distribución del agua en el bofedal	91
6.1.3.	Alternativas de manejo ganadero	91
6.2.	Ecosistema de pajonal de puna húmeda	92
6.2.1.	Propuestas para la recuperación de áreas y vegetación de pajonal de puna húmeda	
6.2.2.	Manejo de pajonales	95
6.3.	Ecosistema de Pajonal de puna seca	99
6.3.1.	Recuperación de pastizales	99
6.4.	Ecosistema de bosques relictos	103
6.4.1.	Estrategias de manejo de bosques relictos	103
6.4.2.	Alternativas de recuperación, conservación, manejo y protección de especies de <i>Polylepis sp.</i>	104
6.4.3.	Reforestación de queñuales	105
6.5.	Ecosistema relictico mesoandino	109
6.5.1.	Subprograma de Protección	109
6.5.2.	Subprograma de Manejo	110
6.5.3.	Subprograma de Comunicación, educación y concientización del público	111
6.6.	Propuesta Técnica para recuperación y Conservación De Ecosistemas	112
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
7.1.	Conclusiones	114
7.2.	Recomendaciones	114
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	115
	Bibliografía	115
IX.	ANEXOS Y MAPAS	116
9.1.	Anexo de Panel fotográfico	116
9.2.	Anexo de Panel fotográfico de especies de flora	126

KLEE E.I.R.L.
 RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





I. INTRODUCCIÓN

Cada rincón de los distritos de Cotaruse, Caraybamba, Chalhuanca, Soraya, Capaya, Toraya, Colcabamba, Ihuayllo y Sañayca, presentan una extraordinaria riqueza de flora y fauna, las cuales estuvieron escondidas por mucho tiempo, por los problemas sociales del terrorismo durante las épocas del 80 y 90. Actualmente el Gobierno Regional de Apurímac, viene desarrollando diversas consultorías, una de ellas es un Servicio de Caracterización de la Flora en los Ecosistemas Degradados, para la formulación del Estudio de pre Inversión del Proyecto “Recuperación de los Ecosistemas de Pajonal de Puna Húmeda, Seca, Bofedales y Bosque Relicto Mesoandinos de las Unidades Hidrográficas de los Ríos Chalhuanca y Ocoña de 9 distritos de la Provincia de Aymaraes – Departamento de Apurímac”.

En todos los distritos encontramos mayor biodiversidad, debido a factores ambientales como la humedad del clima y las condiciones de relieve muy accidentados, inclusive pese a haber alta intervención negativa del hombre. El río Chalhuanca atraviesa los 09 distritos, cuyas aguas regulan el clima y la biodiversidad, creando exuberantes bosques a lo largo de su recorrido por estos distritos. Al terminar el valle hacia el norte, se elevan imponentes acantilados que son sobrevolados por señoriales “Cóndores” *Vultur gryphus*, mostrando sus acrobáticos vuelos con sus extensas alas de color negro y blanco. En las lagunas altoandinas podemos observar grandes bandadas de “Parihuanas” *Phoenicopterus chilensis*, quienes con sus alas blanquirojas colores del símbolo patrio adornan las aguas turquesas de estas lagunas. Las planicies están con un manto siempre verde gracias a la presencia de la “Tola” *Parastrephia sp.*, en el cual habitan innumerables especies de fauna.

Un atractivo muy peculiar es la “Vicuña” *Vicugna vicugna*, el cual está protegida por el estado y pese a su prohibición de caza es muy acosada por los cazadores furtivos.

El fin de nuestro trabajo será valorar la naturaleza, porque es una fuente inagotable de riqueza y vida, está en manos del hombre tomar conciencia de sus actos negativos hacia ella. Debemos heredar un ambiente sano a nuestras generaciones futuras, así como hemos recibido de nuestros antepasados.

La vegetación de la zona de trabajo es característica de la región andina, por poseer una rica y variada diversidad biológica. Esto implica la diversidad de especies, como los diferentes ecosistemas que han evolucionado, desarrollado y adaptado a los diferentes pisos ecológicos. En esa medida, la altitud y la temperatura han modelado características particulares desde las zonas altas o punas, hasta los valles, lugar donde normalmente se asienta la población y sus comunidades. La evaluación que se realizó en todo el proceso de recolecta de información de la

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Línea biológica fue de tipo cualitativo esto debido al tiempo que se empleó para realizar la identificación de flora.

1.1. Antecedentes

Los estudios biológicos en las últimas décadas vienen tomando mucha importancia, ya que se está ganando mayor interés y conciencia sobre su importancia en el ciclo de la vida, el cual viene siendo afectado por los factores del cambio climático, por ende, existen muchos programas, ONGs y otras asociaciones quienes vienen trabajando para conocer la biodiversidad existente en el mundo y conocer las cifras exactas de su población, para luego proponer medidas de recuperación y conservación de la biodiversidad biológica.

A nivel nacional los estudios de biodiversidad también vienen tomando mucho realce e impacto, sobre todo para los planteamientos de planes de desarrollo, recuperación y conservación de áreas degradadas, frágiles o amenazadas, estos trabajos se vienen desarrollando e impulsando en diferentes departamentos. El departamento de Apurímac no es ajeno a estos planteamientos.

Gracias al incremento del interés sobre el estudio de caracterización de la flora de diversos ecosistemas encontramos estudios a nivel nacional de como:

- **Servat, G. Et-al (2002)**, realizaron el estudio de Flora y fauna de cuatro bosques de Polylepis (Rosaceae) en la Cordillera del Vilcanota (Cuzco-Perú), donde se caracteriza a estos ecosistemas como zonas con características únicas, a pesar de ello viene a ser uno de los hábitats más vulnerables de los altos Andes debido a la fuerte presión antropogénica que existe a sus alrededores (tala para leña y materiales de construcción y sobrepastoreo). Esta información puede ser usada como información base para poder plantear lineamientos de estrategias de conservación para estos ecosistemas. Por ende para las cuatro localidades estudiadas se registra la presencia de 144 especies de plantas angiospermas y para la fauna reporta un total de 91 especies. Los autores proponen que esta información servirá como base para futuros lineamientos de conservación, además de plantear estudios similares en otros ecosistemas que se encuentran en otros ámbitos geográficos del Perú.
- **Eduardo-Palomino, F. Et-al (2017)**, realizaron un estudio de Contribución a la flora vascular y vegetación de los valles secos interandinos de los ríos Torobamba (Ayacucho) y Pampas (Apurímac), sur del Perú. Registraron 91 especies de plantas vasculares, las familias Asteraceae y Poaceae fueron las más predominantes con 14.3% y 13% respectivamente, la forma de vida predominante fueron las hierbas con 60%. La especie más dominante y abundante fue *Eriotheca cf. Vargasii*, especie endémica de estos valles, además de identificar que el núcleo más diverso parece encontrarse en el mismo

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



valle del Apurímac. Los autores mencionan que para poder conservar estos bosques secos no sólo será suficiente conservar la zona más diversa, sino por el contrario plantear un corredor de áreas de conservación que conecte parches de bosques a lo largo de todo el gradiente altitudinal es la mejor opción.

La presencia de la Cordillera de los Andes, hace a Apurímac en una de las regiones con alta concentración de biodiversidad, ya que, se caracteriza como una región montañosa. Para la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), la protección y restauración de las montañas y su conectividad es una prioridad mundial, debido a que no sólo garantiza el refrescamiento genético de las especies; sino también porque es un mecanismo de defensa contra el cambio climático. Estas características han creado muchas zonas con diferentes temperaturas, precipitaciones y altitudes que dan a la formación de diferentes zonas de vida y formaciones vegetales.

En los trabajos de biodiversidad para la Región de Apurímac podemos mencionar lo siguiente:

- **Ramos, D. Et-al (2012)**, realizó el estudio de Diversidad de pteridophyta y flora asociada en el Santuario Nacional de Ampay-Abancay-Abancay. Registrando 65 especies de Pteridophyta, las familias con mayor riqueza son Polypodiaceae con 17 especies y Pteridaceae con 16 especies. En plantas fanerógamas se registró las familias más abundantes Asteraceae con 13 especies, Melastomataceae con 4 especies, Berberidaceae con 3 especies y Solanaceae con 2 especies. El análisis de relación muestra que las asociaciones de Pteridophyta y las plantas fanerógamas tiene un alto valor de correlación y significación.
- **Gobierno Regional de Apurímac (2014)**, publicó la Estrategia Regional de Diversidad Biológica de la Región de Apurímac, y el Plan Acción Regional de Diversidad Biológica de la Región Apurímac, estos fueron trazados en el marco de la Política Ambiental Nacional, como cumplimiento a los acuerdos internacionales que ha ratificado el país. Esta estrategia regional y su plan de acción buscan hacer un diagnóstico regional para luego plasmar una propuesta específica en políticas para la gestión de la biodiversidad regional tanto para ámbitos rurales como urbanos. Donde se hace mención de 80 especies de plantas de las cuales 54 son endémicas del Perú. Así mismo destaca la diversidad de ecosistemas basado en la zonificación Ecológica Económica (ZEE), resaltando zonas con mayor valor bioecológico como el Santuario Nacional del Ampay, los bosques nativos de Chinchay en Pacobamba, Huanipaca; así como las lagunas, bofedales y otros humedales como la laguna de Pacucha. Por el contrario, hace mención también a zonas con menor valor bioecológico, como las zonas intervenidas por el hombre para la actividad minera y de agricultura intensiva.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
GERENTE GENERAL

Luis Hernán Vargas Avilés



- **Gobierno Regional de Apurímac (2018)**, viene ejecutando el Programa de Bosques Andinos, que abarca 2 111.403 ha con un relieve montañoso y una gradiente altitudinal entre 1 000 y 5 450 msnm. De acuerdo al diagnóstico participativo hecho por el programa, la problemática de los paisajes forestales andinos en la región de Apurímac, a partir de la intervención antrópica y los efectos del cambio climático se resume en incremento de incendios forestales, uso de recursos de forma no sostenible, reducción de servicios ecosistémicos. Entre las especies identificadas a reforestar es el género *Polylepis* como principal especies y otras que ayudaran a cumplir el objetivo de recuperar la cobertura arbórea como medio para conservar importantes servicios del ecosistema, detener la degradación y la pérdida de suelos y de biodiversidad, mitigar efectos del cambio climático y reducir la pobreza en las comunidades del ámbito de la región.

Existen muchos factores que conllevan a la degradación de ecosistemas, estos componentes pueden ser originados por el hombre (actividades agropecuarias como pastoreo, incendios de pastizales o bosques) o cambios bruscos en el ambiente por efectos del Cambio Climático (sequía y heladas). Para ello, se plantea la caracterización de la flora en los ecosistemas degradados, con la finalidad de atender a estos y poder plantear alternativas de solución tomando en cuenta el contexto actual en el que se encuentran estos ecosistemas. Por ello se plantean los siguientes objetivos:

1.2. Objetivos del estudio

1.2.1. Objetivo General

- ✓ Contar con estudios florísticos de ecosistemas degradados (métodos directos)
- ✓ Caracterizar los recursos de flora en los ecosistemas degradados e identificar su problemática existente.
- ✓ Plantear de alternativas de solución con fines de la recuperación

1.2.2. Objetivo Específico

- ✓ Realizar el diagnóstico, inventario y el mapeo de todas las especies de flora existente, clasificándolos por tipos de vegetación alto andina existente dentro del ámbito de estudio.
- ✓ Determinar la condición de uso y/o aprovechamiento.
- ✓ Evaluar los recursos florísticos a efectos de identificar los recursos con potencial para su aprovechamiento, se deberá describir por cada especie y por tipo de ecosistemas sus usos, potencial de uso, uso actual, posible demanda, entre otros que consideren su sostenibilidad en el tiempo, asegurando que no se impactará en el mismo hasta una situación crítica (especies) degradada (ecosistemas).



- ✓ Realizar las propuestas de recuperación, conservación, manejo y protección de especies florísticas de importancia ambiental y poblacional.

1.3. Ubicación de la zona de estudio

1.3.1. Ubicación política

El departamento de Apurímac tiene una superficie territorial de 21 026 km² y representa el 1.6% de territorio nacional, se encuentra ubicado en el sur este de los Andes Centrales del Perú. Limita con los departamentos de Ayacucho, Cuzco y Arequipa (Fig. 1.3.1 – 1).

Figura Nº 1.3.1 – 1. Límite del departamento de Apurímac.



Fuente: Elaboración propia – SIG GEO GPS PERÚ E.I.R.L.

La altura promedio de la región de Apurímac es de 2 900 msnm. Sus coordenadas son 13° 10' de latitud sur y entre los meridianos 73° 45' 20 y 73° 50' 44.5 de longitud oeste.

Políticamente la región de Apurímac está conformada por 07 provincias, de acuerdo a la siguiente información.

Cuadro Nº 1.3.1 – 1. Conformación política de la Región de Apurímac y superficie.

PROVINCIA	CAPITAL	SUPERFICIE (Km ²)
Abancay	Abancay	3 458.27
Andahuaylas	Andahuaylas	4 035.53
Antabamba	Antabamba	3 230.30
Aymaraes	Chalhuanca	4 128.63
Chincheros	Chincheros	1 507.88
Cotabambas	Tambobamba	2 623.07
Grau	Chuquibambilla	2 129.96

Fuente: GEO GPS PERÚ E.I.R.L. - SIG Provincias del Perú

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL

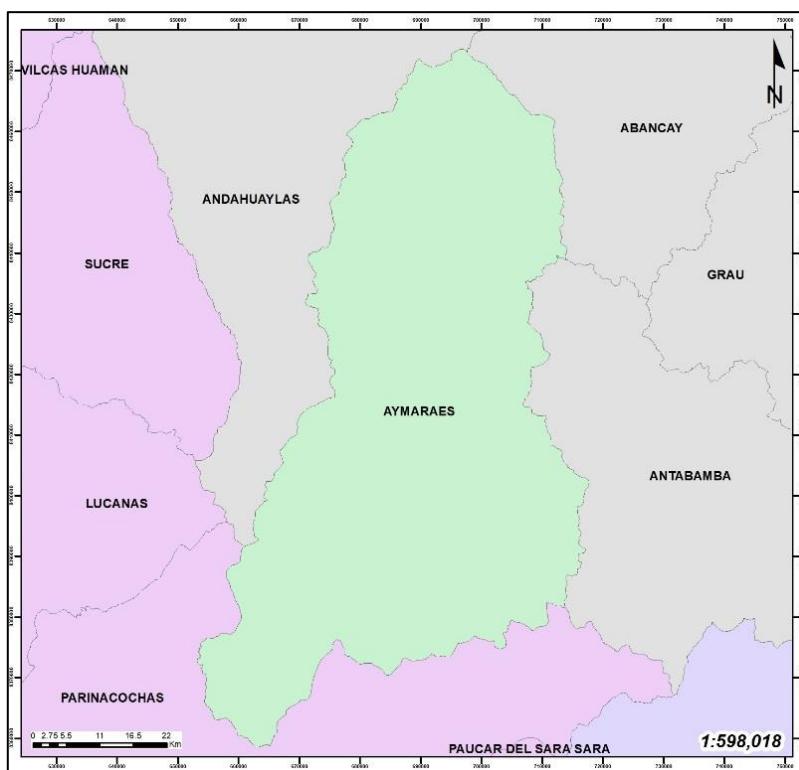




1.3.2. Ubicación geográfica de la provincia Aymaraes

La provincia de Aymaraes tiene una extensión de 4.213,07 km² de superficie; se ubica entre los 14°18'04" de latitud sur y 73°13'52" de latitud oeste, limita al norte con la provincia de Andahuaylas y con la provincia de Abancay, al este con la provincia de Grau y la provincia de Antabamba, al sur con el Departamento de Ayacucho y al oeste con la provincia de Andahuaylas. limita por el norte y este con las provincias de Anta y Paruro (Fig. 1.3.2 – 1).

Figura Nº 1.3.2 – 1. Límite de la provincia de Aymaraes



Fuente: Elaboración propia – SIG GEO GPS PERÚ E.I.R.L.

Provincia de Aymaraes

La provincia de Aymaraes, está ubicada en la parte Sur-Este del departamento, está dividida políticamente en 17 distritos.

La provincia de Aymaraes se encuentra en la sierra sur del Perú, es una zona que concentra gran diversidad biológica debido a las características específicas del sector y así mismo en su territorio alberga 08 zonas de vida, las altitudes del territorio distrital van desde 2800 m.s.n.m. la parte más baja, y 4600 m.s.n.m. la parte más alta.

El relieve de toda el área de estudio es variado, con la presencia de llanuras, cañones, laderas peñascosas o rocosas, valles cerrados. La llanura que consiste en ondulaciones, áreas rocosas y pedregosas y están interrumpidas por profundos barrancos y pequeños valles. En esta región se encuentran los pastizales. Por último, están las montañas los picos más altos.

Cuadro Nº 1.3.2 – 1. Área de influencia del proyecto

PROVINCIA	DISTRITO	CAPITAL	SUPERFICIE (Km ²)
Aymaraes	Capaya	Capaya	77.75

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Aymaraes	Caraybamba	Caraybamba	234.91
Aymaraes	Chalhuanca	Chaylhuanca	322.34
Aymaraes	Colcabamba	Colcabamba	95.75
Aymaraes	Cotaruse	Cotaruse	1749.83
Aymaraes	Ihuayllo	Ihuayllo	72.89
Aymaraes	Sañayca	Sañayca	448.91
Aymaraes	Soraya	Soraya	43.56
Aymaraes	Toraya	Toraya	136.58

Fuente: GEO GPS PERÚ E.I.R.L. - SIG Distritos del Perú

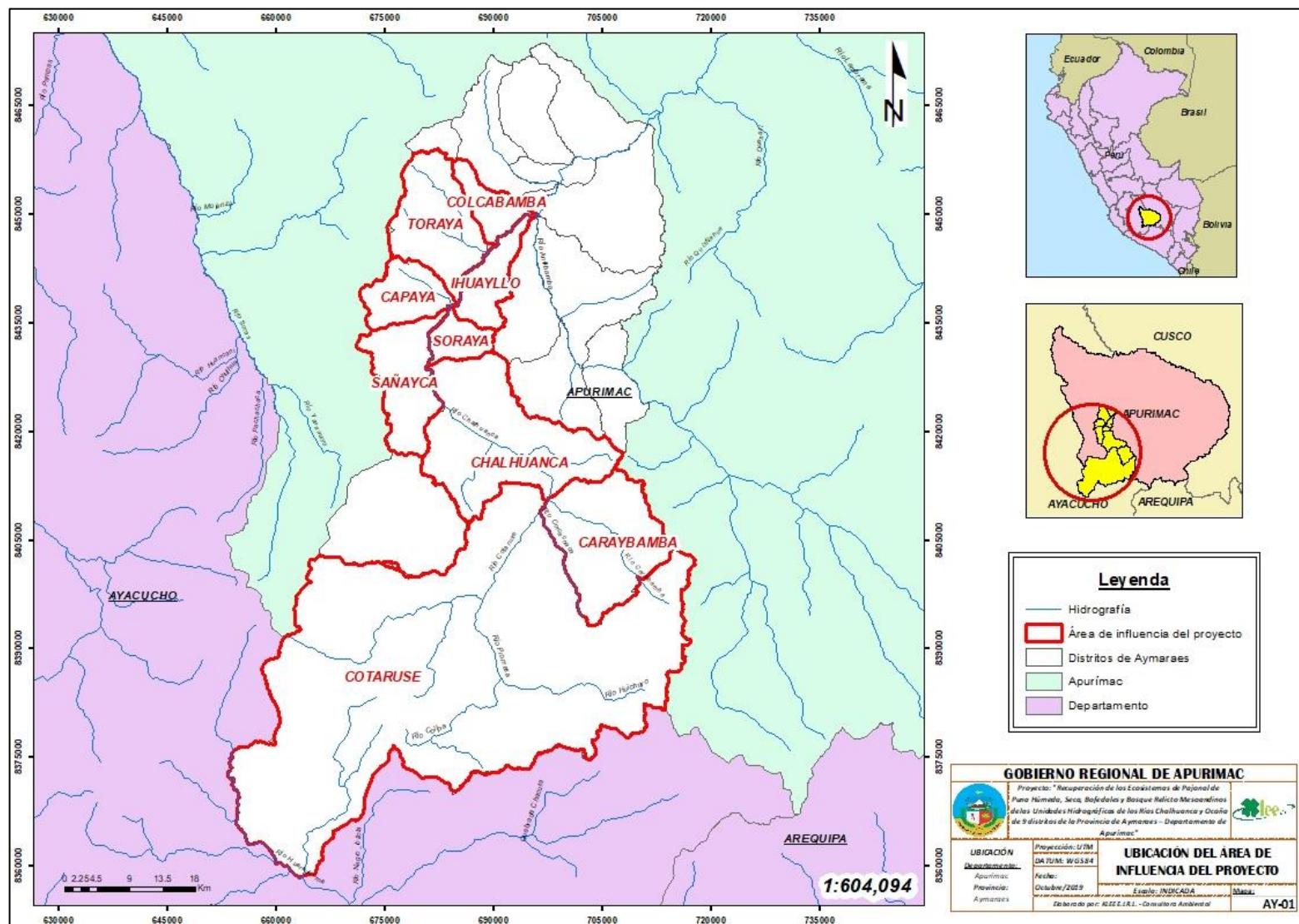
Las comunidades donde se realizaron las unidades de evaluación son las siguientes:

DISTRITO	COMUNIDAD
Toraya	Canua
Cotaruse	Chaqapampa
Cotaruse	San Miguel de Mestizas
Cotaruse	Ccellopampa
Cotaruse	Cotaruse



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa N° 1.3.1 – Ubicación del área de Influencia del proyecto



KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398



II. NORMAS Y GUÍAS DE APLICACIÓN

2.1. Normatividad Específica

- Constitución Política del Perú de 1993, Artículo 66 y 68
- Ley Nº 36821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- Ley Nº 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo Nº 038-2001-AG.
- Ley Nº 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo Nº 068-2001-PCM.
- Ley Nº 28216, Ley de Protección al acceso a la Diversidad Biológica Peruana y los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas.
- Ley Nº 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- Ley Nº 28611. Ley General del Ambiente.
- Resolución de Legislativa Nº 26181, que aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica adaptado en Río de Janeiro, Brasil.
- Decreto Supremo Nº 012-2009-MINAM, que aprueba la política Nacional del Ambiente.
- Decreto Supremo Nº 016-2009-MINAM, que aprueba el Plan Director de Áreas Naturales Protegidas.
- Decreto Supremo Nº 014-2011-MINAM, que aprueba el Plan Nacional de Acción Ambiental, PLANAA 2011-2021.
- Decreto Supremo Nº 009-2011-MINAM, que aprueba la Estrategia Nacional de diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción.
- Decreto Supremo Nº 284-2018-EF, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo Nº 1252.
- Decreto Supremo N° 030-2005-AG, que aprueba el Reglamento para la Implementación de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) en el Perú
- Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que aprueba la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.

2.2. Guías de Aplicación

- Guía de Inventario de la Flora y Vegetación – Ministerio del Ambiente
- Guía Rápida de Conservación y Recuperación de ecosistemas
- Marco Conceptual y metodológico para estimar el estado de Salud de los Bofedales.
- Orientación para la Restauración de Ecosistemas Forestales y otros Ecosistemas de vegetación Silvestre
- Guía Complementaria para la compensación ambiental: Ecosistemas Altoandinos.

 KLEE E.I.R.L.
 RUC 20494317321
 GERENTE GENERAL

Luis Hernán Vargas Avilés



III. MARCO TEÓRICO

3.1. Conceptos Florísticos

3.1.1. Flora

Está referido al conjunto de especies vegetales presentes en determinado ambiente o situación geográfica, como elementos aislados de los que sólo nos interesan las particularidades de cada taxón (especie). Dicho de otra manera, la flora es el conjunto de especies vegetales que pueblan un territorio o una región geográfica, consideradas desde el punto de vista sistemático la flora será rica o pobre según a la región geográfica considerada posea muchas o escasas especies vegetales. Estos a su vez pueden ser árboles, arbustos, hierbas, epifitas, que a su vez están determinados por varios elementos limitantes y favorables, como la humedad, precipitación, temperatura, tipo de suelo. Esta preferencia de la flora por una determinada área o hábitat se conoce como la distribución de la flora. Aspecto muy importante para determinar acciones de manejo y conservación florística.

3.1.2. Vegetación

Se refiere a las comunidades de individuos de distintas especies vegetales que interaccionan entre sí y con el medio que los rodea.

Es el conjunto que resulta de la disposición en el espacio de los diferentes tipos de vegetales presentes en una porción cualquiera del territorio geográfico, la vegetación de una zona se puede describir simplemente delimitando los conjuntos estructurales que la caracterizan o distribuyendo horizontalmente estos conjuntos estructurales (elementos de la vegetación) o verticalmente en estratos de la vegetación.

3.1.3. Especie

Son grupos de poblaciones naturales con cruzamiento entre sí que están aisladas reproductivamente de otros grupos. En conclusión son un grupo de organismos que evolucionan conjuntamente, capaces de mantener su propia identidad diferenciada de la de otros grupos.²²
Riqueza de especies.

Es el número de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinado. Es un tipo de medida de la diversidad alta, aunque únicamente tiene en consideración el número de especies y no la abundancia de cada una.²³

3.1.4. Diversidad de especies

Corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comunidad en función de la riqueza y la abundancia de las especies. La diversidad permite distinguir entre dos comunidades con idéntica riqueza y composición florística en la cual las especies difieren en cuanto a su abundancia relativa. La multitud de formas que presentan los organismos vivos apenas puede ser abarcada en su conjunto. Ningún individuo es exactamente igual a otro incluso dentro de comunidades estrechamente emparentadas se encuentra una fuerte variación ello es particularmente perceptible en lo que respecta al hombre, animales y plantas. Pero también se refiere a otros aspectos como Diversidad taxonómica que es la idea más difundida de biodiversidad al incluir la variedad de especies pero también incluye la variedad a otras escalas taxonómicas: géneros, órdenes, clases, reinos.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL

La biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

3.1.5. Formación vegetal

La formación vegetal es una unidad superior, fisonómica, ecológica y biológica en la clasificación de las comunidades que tienen fisonomía y estructura comparables, por tanto, están sometidas a condiciones ecológicas similares. Para cada tipo de suelo, clima, altitud, pendiente y otros aspectos, habrá una especie que crece mejor que otras, que produce mejor y mayor cantidad de semillas u ocupa más espacio. Puede entonces, ser así que una especie domine o sea excluida por otra; estos procesos naturales determina diferentes zonas de vida.

Algunos tipos de vegetación o formaciones vegetales.

- Bosque. - formada por especies arbóreas de regular o gran tamaño y que también existen especies menores, para ser consideradas como tal deben de superar los dos metros de altura y tener una cubierta de más de 10% del área que ocupan.
- Matorral.- Están conformados por árboles bajos y enmarañados, asociadas a especies espinosas.
- Sabana o arbustal.- comunidad con presencia de árboles y arbustos esparcidos con mezcla de hierbas.
- Pastizal.- conformado por hierbas especialmente gramíneas.
- Semidesierto.- de carácter árido con especies de plantas arbustivas y suculentas.
- Desierto.- áreas áridas con escasa vegetación adaptada a la escasez de agua.

3.1.6. Comunidades vegetales

Conjunto de plantas de una o más especies vegetales que coexisten en una cierta área. Cuando la comunidad en cuestión tiene especies dominantes características que pueden ser usadas para diferenciarla de otras comunidades vegetales, se puede utilizar el concepto de comunidad-tipo, que es sinónimo de asociación vegetal. Por supuesto, es necesario distinguir entre comunidades naturales y alteradas.

Composición Florística. Cuando se emplea la palabra florística o florístico no siempre se refiere a la flora y si hablamos de un estudio florístico, la referencia es a la fitogeografía dedicada a los inventarios, a las entidades sistemáticas de un país, al área de cada una de ellas e indicaciones relativas a su hábitat abundancia o escasez, época de floración (fenología), forma de vida y distribución espacial.

Para determinar esta variable, se realizan inventarios de flora en todo el área de trabajo, con la finalidad de reportar todas las especies de flora existente en el lugar de trabajo. Los estudios de composición florística y vegetación son muy importantes por cuanto permiten conocer las especies que conforman un área geográfica, así como su distribución y fisonomía.

3.1.7. Perturbaciones que influyen en la composición de las especies

Una perturbación es un acontecimiento que modifica a la comunidad; elimina de ella organismos y altera la disponibilidad de los recursos. Los tipos de perturbaciones y su frecuencia y gravedad



varían de una comunidad a otra. Un alto nivel de perturbación se debe a una intensidad alta y a una frecuencia alta de la perturbación. Un nivel bajo de perturbación se debe a una baja intensidad o a una baja frecuencia de la perturbación. El fuego es una perturbación importante en la mayoría de las comunidades terrestres.

Aunque el término perturbación implica un impacto negativo sobre las comunidades, esto no es siempre así. Por ejemplo, las perturbaciones, frecuentemente, crean oportunidades para especies que antes no ocupaban un hábitat en la comunidad. Las perturbaciones en pequeña escala aumentan la heterogeneidad ambiental, que puede ser una clave para mantener la diversidad de las especies en una comunidad.

3.1.8. Problemas de la flora en el Perú

- ❖ **Quema de la cubierta vegetal.** La quema de la vegetación natural en forma fortuita o provocada es uno de los problemas comunes en las vertientes occidentales, en las laderas de los valles interandinos, en los pajonales de puna y en las vertientes orientales andinas. Estos incendios principalmente se dan durante la época seca. Cada año se queman decenas de miles de hectáreas, lo que va despojando de la cobertura vegetal en las zonas más expuestas a la erosión.
- ❖ **Tala de bosques.** Con fines de incremento de la frontera agrícola y la actividad ganadera en zonas no aptas como son: laderas, bosques forestales, tierras de protección, márgenes de los ríos, etc. Cada año se talan y queman decenas de miles de hectáreas. Esta práctica está extirmando especies valiosas de la flora, trayendo como consecuencia de ello huaycos, derrumbes. A pesar de que las normas legales prohíben estas prácticas.
- ❖ **Degradación de la vegetación natural.** La imprudente actividad humana (tala, quema, sobrepastoreo y contaminación) produce un gradual deterioro de la cobertura vegetal en las zonas más críticas.
- ❖ **Deforestación de especies nativas.** Perú país megadiverso, pero que en la actualidad se está convirtiendo en un país extenso en bosques de especies introducidas como de eucaliptos y pinos que trae consigo el empobrecimiento de los suelos. Poniendo de lado nuestras especies autóctonas como el aliso, queñual, chachacomo, etc.
- ❖ **Falta de educación ambiental.** Es uno de los mayores problemas que suscita en el país ya que la población carece de información relevante de temas de educación ambiental. Acerca de los beneficios de la vegetación y el cuidado de los bosques naturales. Los servicios ecosistémicos que estos brindan. Los programas educativos deben incluir en su curricular tema referente a educación ambiental desde los diferentes niveles de educación como son: inicial, primaria y secundaria.

3.1.9. Problemas de la flora en la Región de Apurímac

Esta información es obtenida según la Administración Forestal y de Fauna Silvestre Apurímac, el cual menciona que el aumento de la población y su necesidad de utilizar una mayor extensión





de tierras están incrementando las amenazas a los recursos naturales; entre las principales están la “deforestación, tala, incendios y la erosión de los suelos” que generan este problema indicado.

Deforestación por talla e incendios

Las deforestaciones según estudios muestran un promedio de 0.4 a 0.6 Ha/año por extracción de leña y otros usos y a nivel de área de influencia la tala es de 22.5 Has/año aproximadamente. Los incendios forestales en la Región se vienen dando con la quema irresponsable de praderas naturales, bosques con especies nativas y exóticas, ocasionando efectos negativos al medio ambiente, dichos incendios son producidas en la mayoría de los casos cuando usan el fuego para quemar rastrojos de cultivos agrícolas, seguido de prácticas ancestrales para el llamado de la lluvia.

En la provincia de Andahuaylas se tiene mayores áreas que sufrieron incendios en los últimos 5 años.

Por otro lado, luego de una evaluación de praderas quemadas de forma irracional con periodicidad de hace 2 y 5 años atrás se evidencia la destrucción de la flora y fauna, disminuyendo la biomasa vegetal y la materia orgánica en el suelo, las evaluaciones realizadas en un área quemada se evidencian que el 70% es suelo desnudo, 10% ceniza, 10% roca y solo 10% de especies en proceso de recuperación entre ellos el *Carex sp.*, *Alchemilla pinnata*, *Calamagrostis vicunarum* y el *Stipa ichu*. Estos incendios vienen afectando negativamente en la producción de los pastos naturales y su capacidad de rebrote sobre todo de las especies de estrato alto; esto también afecta la estabilidad de los suelos, muchas plantas de la pradera garantizan esta estabilidad particularmente en ladera.

Esta información es obtenida según la Administración Forestal y de Fauna Silvestre Apurímac, entidad que registra la ocurrencia de incendios forestales.

Erosión de los suelos

Para Aymaraes la erosión de suelos se da principalmente por 4 factores erosión por deforestación representando el 11.3%, erosión por malas prácticas agrícolas representando el 1.8% y degradación de suelos altoandinos por quema y sobrepastoreo representando el 51%. Es evidente que el manejo descontrolado de pastoreo conlleva a la pérdida de suelo.

Fenómenos Climáticos

La variación climática a lo largo del año es la siguiente: en los meses de abril a septiembre, el clima se caracteriza por la ausencia de lluvias; entre los meses de junio a septiembre las temperaturas descienden, siendo frecuentes las heladas que afectan la flora y fauna desde las partes altas hacia las zonas bajas. De septiembre a diciembre se inician las primeras lluvias moderando la temperatura y provocando el reverdecimiento de las plantas en el área de pajonales y bosque. Las precipitaciones pluviales se inician a mediados del mes de noviembre y





concluyen en el mes de abril, siendo el estiaje en el resto de los meses del año progresivo, llegando a ser crítico en los meses de septiembre y octubre.

****Otros:** existen otros factores sociales que amenazan la pérdida de biodiversidad, uno de ellos es el debilitamiento de la organización comunal. En este punto es necesario resaltar que la agrobiodiversidad está fuertemente ligada a la dinámica social, por lo tanto, una condición de debilidad organizacional conlleva a la pérdida. Otros factores como el alcoholismo también influyen de manera indirecta. Otro aspecto influyente es el tema cultural, con la práctica de quema de bosques y praderas (ya mencionada anteriormente), el cual está vinculado a la pérdida de conocimientos ancestrales sobre diversos temas tecnológicos y por tanto la desvalorización de los sistemas organizativos locales que sustentan la agrobiodiversidad. También los factores políticos ya que prefieren implementar proyectos o inversiones en obras de fierro y cemento y la promoción de políticas asistencialistas, que está provocando una menor capacidad productiva de los ecosistemas, ya que se desconoce de la importancia de los servicios ecosistémicos.

El problema de la flora identificadas en las comunidades estudiadas, son las siguientes:

- **Sobrepastoreo**, durante la evaluación sobre esta unidad de vegetación se pudo observar una gran cantidad de especies de ganado exótico y nativo alimentándose sobre la superficie de los bofedales, pajonales y bosques relictos.
- **Quema de pastizales**, algo que caracteriza a los pajonales es que luego de ser quemados, vuelven a crecer con rebrotes más tiernos y palatables, por lo que es considerado un mejor forraje para el ganado, en comparación a la paja crecida. Es por esto que muchos pobladores, queman pajonales con la finalidad de que su ganado tenga una mejor comida. El problema es que al hacerlo afectan el rol que cumplen y, en muchos casos, provocan incendios de mayores dimensiones que no pueden controlar. En los sitios evaluados se pudo notar pequeñas extensiones de pajonal quemados. El claro ejemplo es el problema de incendios en las puyas para evitar pérdidas de ganado ovino, siendo una actividad crítica.
- **Se pudo observar el uso de estos bosques como refugio de ganado**, así como la presencia de residuos sólidos a lo largo de los recorridos realizados, además de presentar. Esto se observó en especial en el Bosque de Queñual de Cotaruse.
- **Tala de queñuales** para uso de combustible (leña), esta actividad degrada uno de los ecosistemas frágiles que tienen mucha importancia en el ciclo hídrico, entre otros. Conlleva a la pérdida de especies tanto de flora y fauna.





IV. MÉTODOS APLICADOS

4.1. Materiales y Equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en el inventario y evaluación de la Flora en el distrito de Aymaraes, está conformado por el conjunto de herramientas, mapas, equipos e instrumentales de campo y de gabinete, como se menciona a continuación:

4.1.1. Mapas e imágenes de satélite

Los mapas bases de referencias han sido: mapa físico-político del Perú (IGN, 1993), mapa ecológico del Perú (INRENA, 1996), mapa de zonas de Zonas de Vida del Perú (ONERN), mapa forestal del Perú (INRENA, 1996), Google Earth Pro y otros. Todos estos mapas serán adaptados al software ArcGis 10.3 para su procesamiento digital y elaboración de los mapas temáticos.

4.1.2. Materiales y equipos de campo

Para los trabajos de campo se utilizarán los siguientes materiales: de orientación y georeferenciación (GPS, brújula, altímetros, clinómetros, etc.); de colecta y toma de muestras vegetales (tijeras de podar manual, navaja, machetes, prensa botánica, wincha de 50 m, Saquillos de rafia, Bolsas ziploc medianas, cordel o soguilla de naylon, bolsas de polietileno, alcohol industrial para preservación, periódicos, Pala de jardinería, libretas de campo, bolígrafo, lupa de mano, Kid de Disección, etc.

4.1.3. Equipos para trabajos de gabinete

Comprende en el reconocimiento de las muestras en el herbario y el procesamiento de los datos. Tratamiento sistemático de las muestras de herbario (literatura especializada, estereoscopios, lupas, portales de internet; Procesamiento de datos (equipo de cómputo, Software de ArcGis 10.3, etc.)

4.2. Métodos

Para el estudio de la Flora se emplearon los siguientes métodos:

4.2.1. Búsqueda intensiva

Se realizaron caminatas etnobotánicas con un asistente local en una radio de 50m² de cada Punto de Evaluación. Las plantas se colectaron en bolsas plásticas, cada una con su respectivo código (cinta flagging o masking tape) para su posterior determinación taxonómica; concluida la jornada diaria las muestras fueron colocadas en papeles periódicos rotulados con plumón indeleble, empaquetadas y aseguradas con rafia, para enseguida ser introducidas en una bolsa de polietileno, donde finalmente se les roció con alcohol al 70% para conservarlas temporalmente y preservarlas de microorganismos que pudieran dañar la colecta (Cerrate, 1964), las flores y/o frutos están preservadas en papel toalla y almacenadas en bolsas Ziploc.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



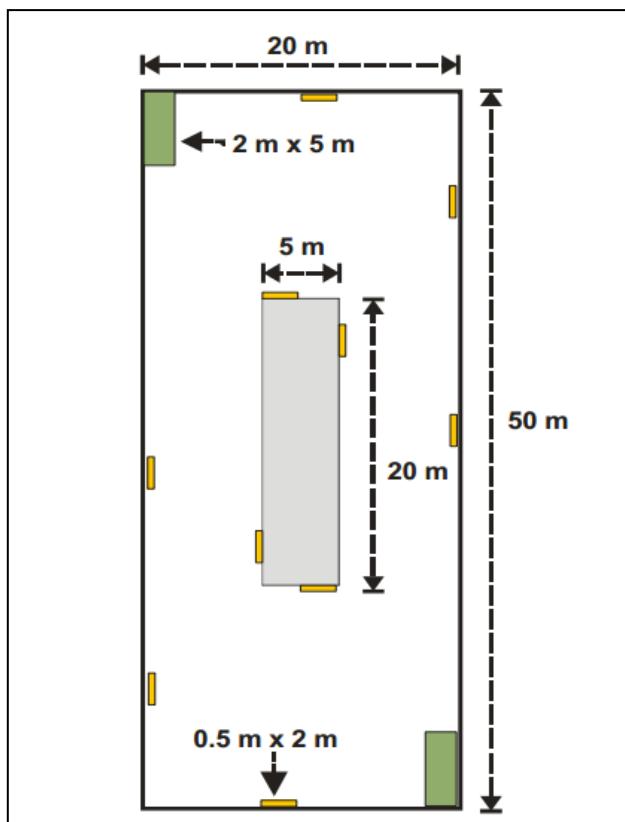
Asimismo se realizaron un registro fotográfico de las plantas y ecosistemas observados. Este método servirá para determinar la riqueza específica.

4.2.2. Estudio de Vegetación por parcelas

Con el fin de caracterizar la vegetación en términos de composición, diversidad y estructura en cada formación vegetal, se evaluaron parcelas según el método modificado de Whittaker o parcelas de multiescalas de 0.1 ha (MINAM). Este método consiste en una serie de subparcelas de diferentes tamaños (Véase figura N° 4.2.2 – 1). Se compone de una parcela de 50 m de largo por 20 m de ancho, la misma que, a su vez, incluye tres tipos de subparcelas:

- Diez subparcelas ($2 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$), en donde se evaluaron las hierbas y plántulas menores a 40 cm de alto.
- Dos subparcelas ($5 \text{ m} \times 2 \text{ m}$), en donde se evaluaron los árboles y arbustos con DAP $\geq 1 \text{ cm}$.
- Una subparcela central ($20 \text{ m} \times 5 \text{ m}$), en la cual se evaluaron todos los árboles con DAP $\geq 5 \text{ cm}$.
- En la parcela principal ($50 \text{ m} \times 20 \text{ m}$), se evaluaron todos los árboles con DAP $\geq 10 \text{ cm}$, excluyendo los que ya fueron contados en las subparcelas.

Figura N° 4.2.2 – 1. Diseño de la Parcela Multiescala 01 ha o Whittaker Modificado



Fuente: Guía de Inventario de Flora y Vegetación





Los trabajos de pre campo, campo y post campo o gabinete, se describen a continuación. La información de campo se recopiló mediante toma de datos en las parcelas de muestreo en cada una de las unidades espaciales de muestreo (UEM).

❖ Etapa 1.- Pre campo

Esta fase corresponde a la revisión de la información disponible del área de influencia del estudio referente a estudios y/o inventarios de flora – vegetación y temas afines. Mediante esta revisión se determinó la necesidad de los datos para determinar los variables y/o parámetros requeridos, y teniendo en cuenta la información analizada se preparó las metodologías para la evaluación de campo. Así mismo las fuentes de información disponible implicaron directa e indirectamente el tema del estudio. En paralelo y como medio de comparación se hace la interpretación de las unidades de vegetación a partir de imagen del Google Earth Pro y confrontada con los mapas enunciados en los ítems materiales.

Finalmente en esta etapa ya disponiendo de un mapa base, fue posible elaborar un diseño y un protocolo para determinar las unidades espaciales de muestreo preseleccionado, según las consideraciones de accesibilidad por carreteras, caminos de herradura y criterios técnicos del especialista.

❖ Etapa 2.- Fase de campo

El trabajo de campo del estudio de Flora, consistió en la determinación de las parcelas de evaluación en cada unidad espacial de muestreo que consistió en la observación directa, toma de fotografía, recolección de especímenes, registro y la toma de datos para la evaluación cuantitativa y cualitativa.

Estas actividades se realizaron en jornadas diurnas. Teniendo en cuenta la accesibilidad limitada a ciertas zonas del área de estudio como el caso de las quebradas y ambientes rocosos y considerando el relieve del terreno se aplicaron los muestreos.

Las unidades muestrales se plantearon en función a las formaciones vegetales presentes en el área de influencia que abarcará el proyecto, por ello se han encontrado 5 tipos de ecosistemas Pajonal de puna seca, pajonal de puna húmeda, bofedales, bosque relicto y lagos y lagunas de acuerdo a lo planteado por el MINAM. El proyecto abarca grandes extensiones de territorio prácticamente toda la provincia de Aymaraes, razón por el cual se consideró una unidad muestral en función al tipo de ecosistemas, siendo determinado por el consultor.

❖ Etapa 3.- Gabinete o post campo

Finalmente, en esta etapa el especialista evaluador del componente flora, ordena, analiza y procesa los datos obtenidos en campo, de acuerdo al TDR de la consultoría, y los parámetros que pide el MINAM en el Guía de Inventario de la flora y Vegetación.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Y a la vez se realiza la verificación y corrección de los mapas, determinación e identificación de las muestras en el Herbario de la UNSCH (Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga), procesamiento y elaboración de una base de datos confiable, además de utilizar Guías de Identificación de Flora del Field Museum y Trópicos.

4.2.3. Evaluación cualitativa

Para la evaluación cualitativa se realizaron básicamente en ambientes inaccesibles, el cual consiste en evaluación rápida en rutas, carreteras y orillas de ríos o riachuelos, en el cual la metodología empleada fue el muestreo preferencial o selectivo, realizándose colectas intensivas considerando los diferentes hábitats, siguiendo transectos referenciales a lo largo del gradiente altitudinal; donde las muestras y las unidades muéstrales son típicas o representativas sobre la base de criterios subjetivos del autor (Matteucci y Colma, 1982).

4.2.4. Evaluación cuantitativa

La evaluación cuantitativa requiere de datos detallados para lo cual los puntos de muestreo fueron los ambientes boscosos con tendencia de relieve planos o de poca pendiente. Para lo cual se aplicó el método de parcela. En estas parcelas se incluye el muestreo botánico con registros de composición florística, fisonomía, fenología, cobertura, grado de intervención, ubicación, entre otros.





V. RESULTADOS OBTENIDOS

5.1. Diagnóstico e inventario de las especies de flora

La evaluación del presente estudio se realizó dentro del área de influencia del proyecto “Recuperación de los Ecosistemas de Pajonal de Puna Húmeda, Seca, Bofedales y Bosque Relicto Mesoandinos de las Unidades Hidrográficas de los Ríos Chalhuanca y Ocoña de 9 distritos de la Provincia de Aymaraes – Departamento de Apurímac”, que comprende la mayor parte de la extensión del territorio de la provincia de Aymaraes.

La evaluación de la biodiversidad que abarca el proyecto, se realizó en 5 tipos de ecosistemas: pajonal de puna seca, pajonal de puna húmeda, bofedales, bosque de relictos y lagos y lagunas (ecosistema identificados según MINAM).

Cuadro Nº 5.1 – 1. Puntos de evaluación por tipos de ecosistema

DISTRITO	COMUNIDAD	TIPO DE VEGTACIÓN	ESTE	NORTE
Toraya	Canua	Bosque Relicto unca y chachas	680141.00	8449293.00
Cotaruse	Chaqapampa	Pajonal de puna húmeda	683694.85	8384163.37
Cotaruse	San Miguel de Mestizas	Pajonal de puna húmeda	671762.84	8397175.22
Cotaruse	San Miguel de Mestizas	Bofedal	672116.00	8399448.00
Toraya	Canua	Bofedal	678359.00	8455449.00
Cotaruse	Ccellopampa	Pajonal de puna seca	654951.00	8369812.00
Cotaruse	Cotaruse	Bosque Relicto Polylepis	690498.00	8405675.00
Cotaruse	Chaqapampa	Pajonal de puna seca	684472.00	8384686.00

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Las unidades muestrales de evaluación fueron tomadas de manera aleatoria considerando el tipo de vegetación existente, por ello las unidades muestrales se ubicaron priorizando 2 distritos. Donde se estableció dos unidades muestrales para pajonal de puna seca, pajonal de puna húmeda y bofedal, ya que la extensión del área es mayor y las unidades muestrales serán representativas al tipo de vegetación. Los puntos de evaluación para Bosques relictos se tomaron una unidad muestral por cada tipo de ecosistema, ya que se encuentran en menor proporción.

Estos resultados obtenidos por cada unidad muestral serán consideradas como representativas para cada tipo de ecosistema, ya que en la evaluación cualitativa (observación directa) se aprecia la similitud en cuanto a presencia de especies por ecosistema. La metodología aplicada para la evaluación de los ecosistemas de pajonal y bofedal se enriquecieron con la evaluación de búsqueda intensiva, identificando los problemas críticos de los ecosistemas mencionados.

La evaluación del bosque relictico se utilizó la metodología de la Parcela Multiescala 01 ha o Whittaker Modificado, para la estimación de área basal, altura y canopia de especies arbóreas. Haciendo un total de 8 puntos de evaluación priorizados de acuerdo al tipo de vegetación, en 2 distritos

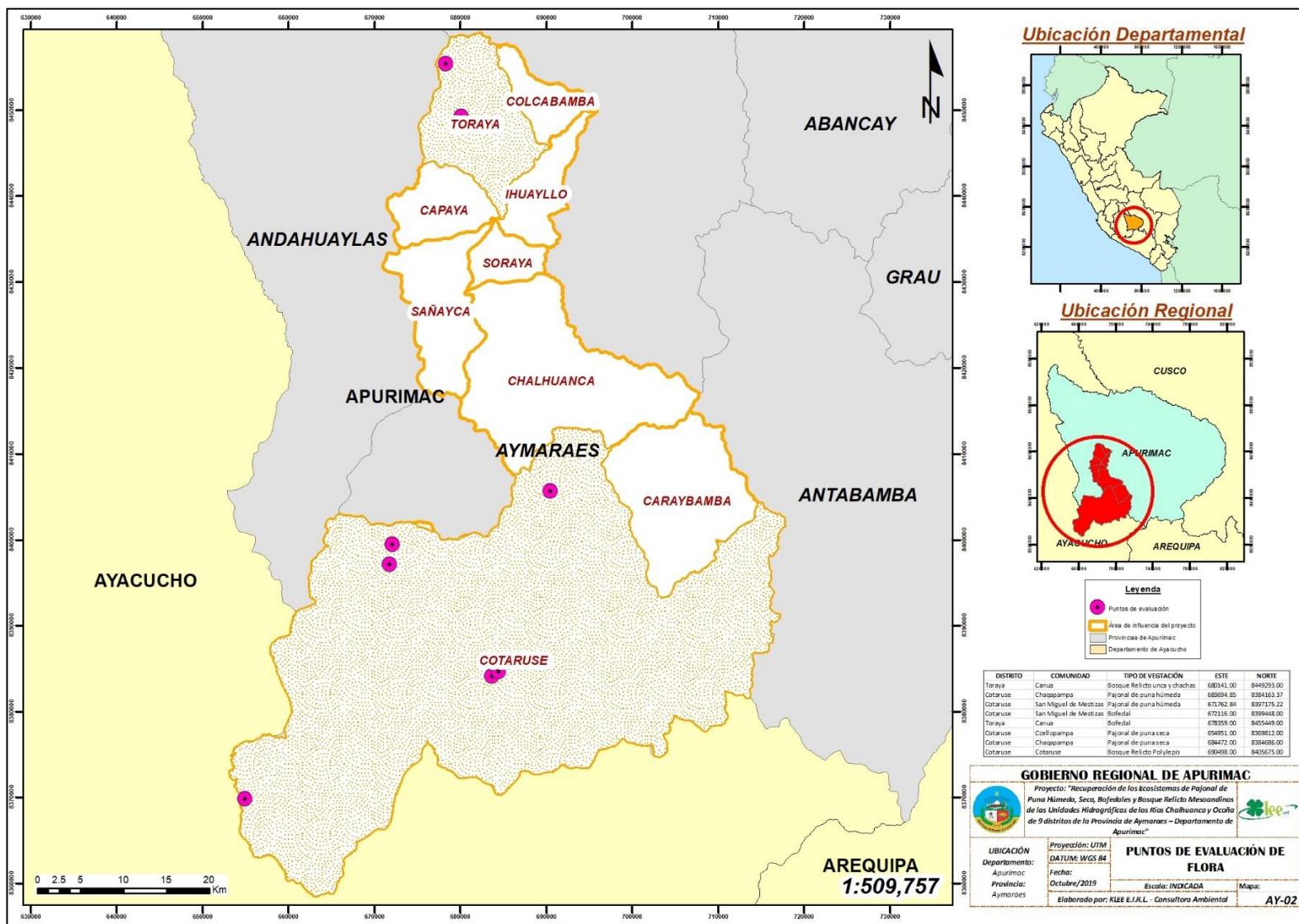
KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321


Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa N° 5.1 – 1. Mapa de Ubicación de puntos de evaluación



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

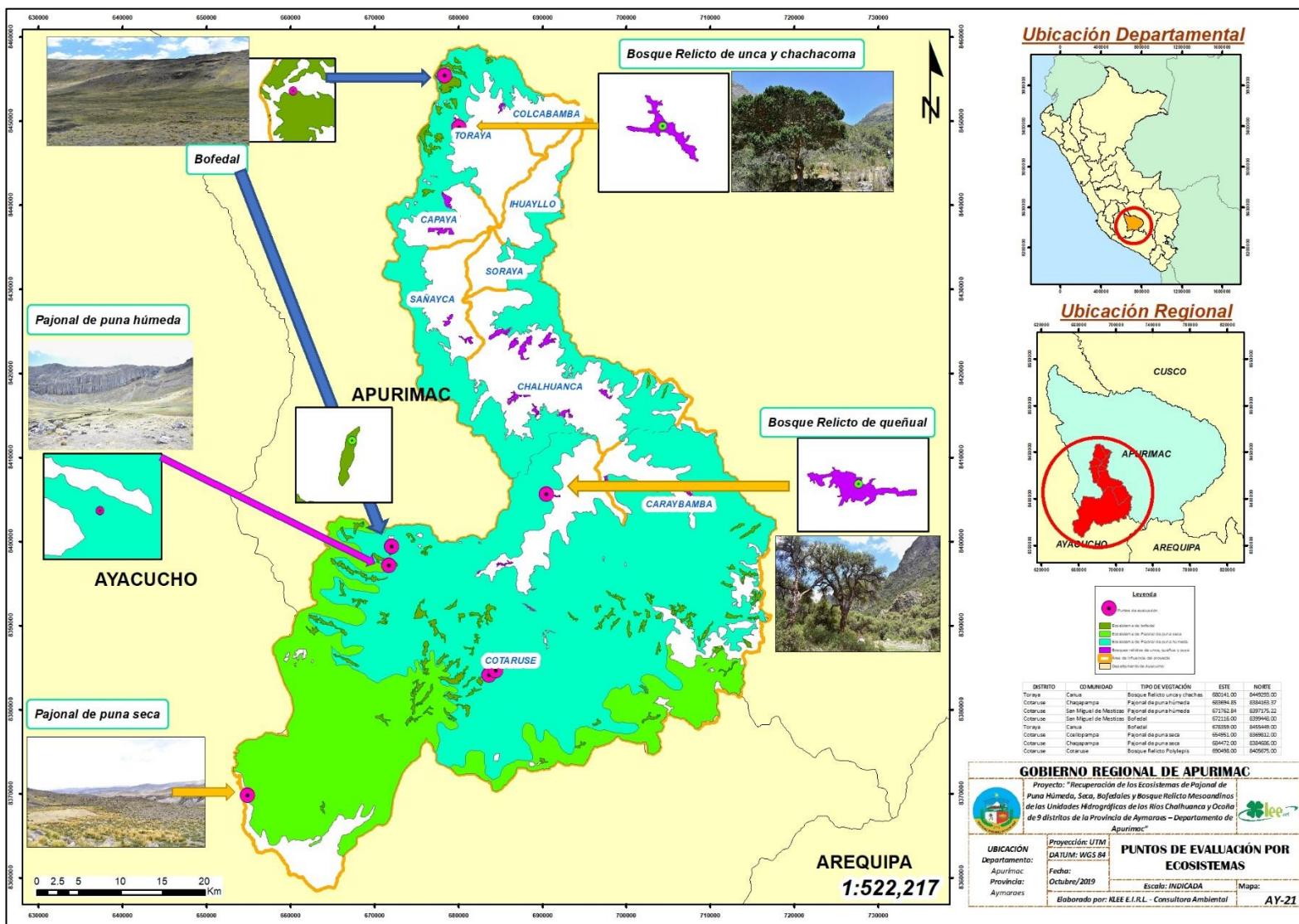


KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa N° 5.1 – 1. Mapa de Ubicación de puntos de evaluación por ecosistemas



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



5.2. Clasificación de los tipos de vegetación altoandina

5.2.1. Zona de Vida de la Provincia de Aymaraes

La clasificación de zonas de vida propuesta por el Dr. Holdridge (1947) es un sistema estrictamente ecológico, ampliamente aceptado a nivel mundial, como resultado de investigaciones y levantamientos de mapas ecológicos en varios países de América Central y del Sur. La clasificación define en forma cuantitativa la relación que existe en el orden natural entre los factores principales del clima y la vegetación, como son la biotemperatura, la precipitación y la humedad ambiental, que conforman los factores climáticos fundamentales, son considerados como factores independientes, mientras que los factores bióticos son considerados esencialmente dependientes, es decir, subordinados a la acción directa del clima. El Sistema de Zonas de Vida se enmarca en tres regiones latitudinales que son la franja tropical, la franja subtropical y la franja templada cálida. De esta manera el Mapa Ecológico del Perú no constituye un trabajo exclusivamente de carácter climático o de vegetación, sino que muestra en forma fehaciente la interrelación de los múltiples ecosistemas existentes en el país.

El Perú por su riqueza de especies en la variedad de fauna y flora y de sus recursos genéticos se encuentra entre los 12 países mega diversos, junto con Brasil, Colombia, Ecuador, etc., y posee 84 zonas de vida de las 104 que hay en el mundo (ONERN, 1976 según el sistema de Holdrige), de los cuales el departamento de Apurímac cuenta con un total de 11 zonas de vida de las 84 zonas de vida que tiene el Perú, de los cuales el territorio de Aymaraes presenta 08 zonas de vida.

De ello podemos mencionar bosque húmedo Montano Subtropical, bosque seco Montano Bajo Subtropical, bosque seco Subtropical, estepa Montano Subtropical, páramo húmedo Subalpino Subtropical, páramo muy húmedo Subalpino Subtropical, páramo pluvial Subalpino Subtropical, Tundra pluvial Alpino Subtropical.

1. bosque húmedo Montano Subtropical (bh-MS)

Geográficamente se distribuye a lo largo de la cordillera de norte a sur, a continuación de bosque seco montano bajo subtropical, está entre los 2800 y 3800 msnm y en algunos lugares hasta los 4000 msnm. La biotemperatura media anual es máxima 12.9°C y mínima 6.5°C ecosistema de clima húmedo y semifrío, con 600 – 800 mm de precipitación promedio anual es máximo 1119 mm y mínimo 410 mm.

Presenta suelos ácidos, de origen volcánico. Ocupa las laderas de los cerros y las partes medias de las cuencas. La vegetación es boscosa y está compuesta de las siguientes especies: "Chachacoma" *Escallonia resinosa*, "chaccara" *Colletia spinosissima*, "Toccarahuay" *Gynoxys longifolia*, "tasta" *Escallonia corymbosa*, "tasta" *Escallonia myrtilloides*, "loja" *Opuntia subulata*, "aliso" *Alnus acuminata*, "wacra wacra" *Proustia coneifolia*, etc.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
Luis Hernán Vargas Avilés

GERENTE GENERAL



2. bosque seco Montano Bajo Subtropical (bs-MBS)

Son ecosistema de clima sub húmedo y templado frío, 11°C a 17°C de biotemperatura media anual, 500 a 800 mm de precipitación total promedio anual INRENA, 1995), están ubicado entre 2500 y 3200 m.s.n.m, terrenos de relieve suave a fuertemente accidentado, conformado por fondos de valles fluvio aluviales y laderas empinadas de valles interandinos.

Se caracteriza por presentar suelos de origen sedimentario de textura arenosa. Existe mayor biodiversidad. La flora característica y dominante está compuesta de las siguientes especies: "huaranhuay" *Tecoma salicifolia*, "molle" *Shinus molle*, "tuna" *Opuntia ficus-indica*, "yana chilca" *Flourensia peruviana*, etc.

3. bosque seco Subtropical (bs-S)

Es un ecosistema semidensa o densa vegetación arbolada, que alterna climas estacionales lluviosos breves con climas secos más prolongados. Esta zona posee menor temperatura y por lo tanto menor evapotranspiración, sosteniéndose con una precipitación anual entre 500 y 1000 mm. En la mayoría de estos bosques predominan los árboles caducifolios, que durante la estación seca pierden las hojas. Como las plantas pierden humedad a través de las hojas, eso les permite conservar agua durante el período seco. Los árboles desnudos abren el dosel y permiten que los rayos solares lleguen al suelo, lo que facilita el crecimiento de un denso sotobosque. En las zonas más húmedas, así como en las menos fértiles, los árboles tienden a ser perennifolios.

4. estepa Montano Subtropical (e-MS)

Particularmente vienen a ser ecosistema de clima seco y templado frío, con 12°C a 15°C de biotemperatura media anual, con precipitación pluvial promedio anual 250 mm a 500 mm, La mayor parte de esta zona de vida se extiende a lo largo de la porción media de vertiente occidental y de ciertos valles interandinos entre los 2200 a 3200 m.s.n.m, con sectores de relieve suave, que permiten el incremento de áreas agrícolas, en algunos sectores con práctica de manejo de suelo a través de terrazas o andenerías, favorables para el desarrollo de una agricultura andina altamente productiva, con gran variedad de cultivos, ubicados en los valles interandinos.

La topografía es accidentada, empinada. Suelos de origen sedimentario de textura arenosa. Durante los meses de verano esta zona de vida se cubre de vegetación temporal y en la época de estiaje solo prevalecen las especies arbustivas xerófiticas. Las especies más representativas son la "tuna" *Opuntia ficus indica*, "huarango" *Acacia macracantha*, *Tecoma arequipensis*, etc.



5. páramo húmedo Subalpino Subtropical (ph-SaS)

Esta zona de vida se distribuye desde la región latitudinal Subtropical del país, geográficamente se circumscribe a la región altoandina y a lo largo de la cordillera occidental de los andes desde los 4000 hasta los 4300 m.s.n.m.

La biotemperatura media anual máxima es de 7.2 °C y la media anual mínima de 3.2 °C. El promedio máximo de precipitación mínimo de 408.5 mm. La topografía está caracterizada por laderas inclinadas así como por áreas colinadas y algunas veces de relieve suave hasta plano.

La vegetación natural está constituida mayormente por manojos dispersos de gramíneas, siendo parte de los pastos naturales altoandinas llamados “pajonales de puna” como por ejemplo *Festuca sp.* *Calamagrostis rigida*, *Calamagrostis sp.*, *Stipa ichu*, *Stipa incospicua*, *Bromus sp.* y *Poa sp.* Tambien se incluyen otras especies que se encuentran en los géneros de Chuquiraga, Senecio, Tetraglochin, Baccharis y Ephedra.

Debido a su condición climática esta zona tiene la capacidad de producir pastos para ganado y por tanto debería ser aprovechada para tales fines a nivel del país.

6. páramo muy húmedo Subalpino Subtropical (pmh-SaS)

Geográficamente ocupan los sectores central y nororiental de la Cordillera de los Andes en sus porciones norte, centro y sur, son ecosistema de clima muy húmedo y frío, el promedio de precipitación total anual es máxima 1088.5 mm y mínima 513.4 mm. (INRENA, 1995), 3°C a 6°C de biotemperatura anual, presentándose temperaturas de congelación. Ubicado entre 3900 y 4500 m.s.n.m.

Fisiográficamente presenta extensas llanuras, suaves y ligeramente onduladas. Los suelos son ácidos, de una composición orgánica rica en nutrientes en descomposición (turba) las más recientes, seguidos por estratos volcánicos arenosos. Está dominado por los gramíneas y pequeños arbustos. La “tola” *Parastrepelia lepidophylla*, es la especie común de los extensos llanos, otras especies comunes son el “ichu” *Stipa ichu*, “tacsana” *Pycnophyllum molle*, “huaracco” *Opuntia floccosa*, “titanka” *Puya raimondii*, “pampa taya” *Baccharis caespitosa*, “penjachi” *Gentiana sedifolia*, etc.

7. páramo pluvial Subalpino Subtropical (pp-SaS)

Esta zona de vida se distribuye desde la región latitudinal Tropical del país, geográficamente, se extienden a lo largo de la Cordillera Central y Oriental. Por ello las condiciones climáticas de esta zona indican que la biotemperatura media anual máxima es de 5.2 °C y la media anual mínima de 3.9 °C, el promedio máximo de precipitación total por año es de 1342.4 mm y el promedio mínimo de 828.7 mm.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
GERENTE GENERAL

Luis Hernán Vargas Avilés





La topografía de esta zona es variada, desde suave y colinada hasta quebrada, el cuadro edáfico está conformado por suelos medianamente profundos, de textura media con un horizonte superficial A bastante conspícuo. En las áreas depresionadas húmedas, dominan los Gleysiles alto andinos e Histosoles (suelos orgánicos).

El escenario vegetal está conformado por *Chusquea* sp. que se distribuye en espesas matas, y bosquetes de pequeños árboles de los géneros *Polylepis*, *Gynoxis*, *Escallonia*, *Buddleja* y *Baccharis*; y arbustos de los géneros *Brachyotum*, *Ribes*, *Berberis*, *Chuquiraga* y *Vaccinium*.

En comparación con otras zonas de vida altoandinas, son las que mantiene menor número de ganado debido generalmente a su inaccesibilidad y a sus condiciones poco favorables de clima pluvial, que propicia la prevalencia de enfermedades en los animales.

8. tundra pluvial Alpino Subtropical (tp-AS)

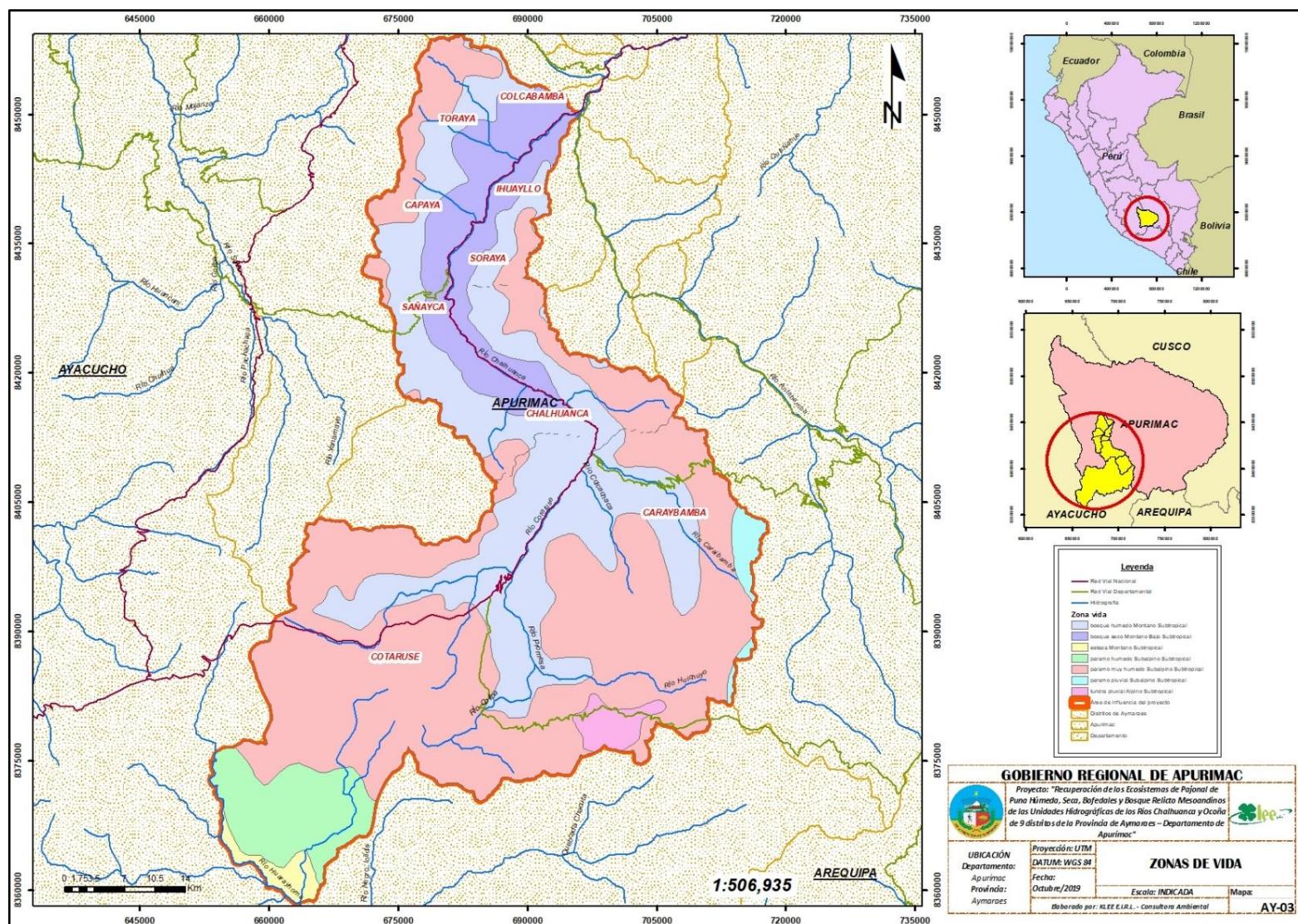
Situada desde los 4500 - 5000 m.s.n.m., con una temperatura media anual máxima de 3.0 °C. y una mínima de menos 0 °C. Es el piso inmediatamente inferior al piso nival. Antes del problema del invernadero, la nieve llegaba hasta los 4700 m.s.n.m., en la actualidad la nieve comienza a partir de los 5000 m.s.n.m. Se caracteriza por presentar un clima invernal.

Fisiográficamente es accidentado, ligeramente ondulado, áreas de fuerte gradiente y naturaleza peñascosa o rocosa. Los suelos son ácidos ricos en materia orgánica en descomposición, seguidos de suelos arenosos volcánicos. La vegetación es muy pobre, arrosetada y almohadillada. Entre las especies características está la "huamanripa", *Calamagrostis vicunarum*, *Lucilia kunthiana*, etc.



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa N° 5.1.1 – 1. Mapa de Zona de Vida del área de influencia del proyecto



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



5.2.2. Formación Vegetal de Zonas Puntuales de Evaluación

La formación vegetal viene a ser a la agrupación de una o más comunidades vegetales que pueden ser delimitadas en el ambiente en función a las formas de vida, considerando la dominancia de las especies y del modo en que estas ocupan el espacio.

Las formaciones vegetales pueden denominarse a grandes extensiones de vegetación dominante, así como también a pequeños parches, ya que una formación vegetal puede ser muy variable, debido a que el Perú presenta zonas tan variadas a causa de la presencia de la Cordillera de los Andes, haciéndola dispersas y variadas.

Para el caso del área de influencia del proyecto, se han identificado 5 ecosistemas prioritarios para el enfoque de la conservación y recuperación de estos, para ello se describirá cada ecosistema estudiado, según a los puntos de muestreo aleatorio descrito en el cuadro Nº 5.1 - 1.

1. Ecosistema de Pajonal de puna seca

Se encuentra dentro de la clasificación de ecosistemas altoandinos, ubicado en la porción superior de la Cordillera de los Andes, aprox. entre los 3800 a 4800 m.s.n.m. cuyas altitudes altas generan este tipo de vegetación conocida universalmente como Puna. Se caracteriza por la presencia de vegetaciones del tipo herbácea, generalmente gramíneas que pueden llegar a medir hasta 80 cm, ocupan áreas onduladas o planas, con presencia de elevaciones pronunciadas o suaves. La vegetación no cubre completamente el suelo, ya que se encuentran dispersas y en manojos, por ello la cobertura de la vegetación puede llegar hasta el 35%, dada esta condición el suelo es pobre en materia orgánica. Los factores climáticos de esta zona vienen a ser muy marcados en este tipo de ecosistema.

Para el área en estudio, este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia de pastos o gramíneas de una apariencia típica de hatos o manojos y con una altura de más o menos medio metro, conocidas comúnmente como ichu.

Esta vegetación se desarrolla en terrenos con pendientes suaves a ligeramente suaves (0-15 %), en laderas pedregosas a escarpadas y en condiciones climáticas adversas como: la alta intensidad de radiación solar durante el día estos contrastan los cambios bruscos de temperatura durante la noche, altas precipitaciones pluviales (cuya fuente es la nubosidad formada por el calor sobre las laderas de las montañas) y altos porcentajes de humedad.

La diversidad florística en esta unidad de cobertura vegetal es de un nivel bajo, sobre todo en especies de plantas leñosas y arbustivas, lo que no ocurre en especies de plantas herbáceas que presenta una relativa diversidad. Esta vegetación se encuentra asociada a vegetación propia de roquedal.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





❖ Bosque de Puya

Esta unidad de vegetación característica del pajonal de puna seca, está representada por la especie *Puya raimondii*, que es muy conocida con “titanka”, es considerada como la más grande bromeliácea que puede alcanzar alturas máximas de 12 m, incluyendo la inflorescencia más grande del mundo (8-10 m), conformada de hasta 8 mil flores y 6 millones de semillas por planta. Puede vivir más de 100 años y una vez terminada su floración, muere. Florece en los meses de octubre a diciembre.

Los Bosques registrados para la provincia de Aymaraes se encuentra ubicado cerca al poblado de Ccellopampa; en un cerro situado a una altitud de 3800 a 3950 m.s.n.m.

Listado de especies encontradas

Entre las especies que predominan este pajonal se mencionan en el cuadro Nº 5.2.2 – 1. En el siguiente ítem de riqueza de especies se describirá más a detalle.

Cuadro Nº 5.2.2 – 1. Lista de especies predominantes en pajonal de puna seca

Familia	Especie
Adiantaceae	<i>Argyrochosma sp.</i>
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i>
Aspleniaceae	<i>Asplenium peruvianum</i>
Aspleniaceae	<i>Asplenium triphyllum</i>
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i>
Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>
Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>
Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>
Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>
Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>
Cactaceae	<i>Echinopsis maximiliana</i>
Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>
Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i>
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>
Iridaceae	<i>Sisyrinchium sp.</i>
Lamiaceae	<i>Lepechinia meyenii</i>
Orchidaceae	<i>Aa sp.</i>
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>
Poaceae	<i>Bulbostylis aff. capillaris</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis ovata</i>
Poaceae	<i>Festuca sp.</i>
Poaceae	<i>Jarava ichu</i>
Scrophulariaceae	<i>Buddleja coriacea</i>

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



También se da la presencia de mugos, podemos mencionar las familias que predominan: Polytrichaceae, Pottiaceae, Bryaceae, Bartramiaceae, Grimmiaceae.

Grado de degradación

El grado de degradación en este ecosistema muestra una evidente degradación, dado por los factores climáticos, como las heladas durante la noche, la fuerte insolación durante día que perjudica o altera en el equilibrio de este, además de las fuertes precipitaciones que se dan en épocas lluvias que vienen afectando los suelos generando erosión. El suelo es pobre en materia orgánica y en cobertura vegetal. También se da presencia de alpaca, llamas que son pastados en zonas más bajas donde se evidencia mayor vegetación.

El territorio de Cotaruse tiene aproximadamente un 3.63% de área degradada del total de su superficie, esta cifra es estimada considerando el mapa del MINAM sobre áreas degradadas. Principalmente esto se debe a las actividades antrópicas como el establecimiento de zonas para cultivo, quema de pastizales y sobre explotación en la actividad del pastoreo, además de ello también se considera la apertura de carretas, trocha vecinal, además de los factores naturales como deslizamientos de suelos pobres en vegetación por factores climáticos.

En la estación de monitoreo de Chaqapampa, se observa que el pajonal en mención tiene un fuerte grado de degradación ya que presenta suelos pobres en vegetación, baja población de especies vegetales. Además de existir zonas donde el suelo ha sido arrastrado por la intensidad de la lluvia, a pesar de que esta zona presenta pendientes máximos del 1-3%. La presencia de heladas también que empobrecen la consistencia de los suelos y poca presencia de materia orgánica.

En cuanto a la estación de monitoreo de Bosque de puya en la comunidad de Ccelopampa, se diagnosticó que las poáceas son especies que sirven para pastar al ganado, así como las flores de la *Puya raimondii*, ambos interactúan con la fauna silvestre y doméstica existente a su entorno. La *Puya raimondii* es considerada como perjudicial por parte de los pobladores, para el caso de los auquénidos y ovejas (pelaje lanoso) porque son retenidas por las espinas que tiene la puya impidiendo su desplazamiento; por ello los pobladores realizan de las hojas cercanas al suelo, lo que conlleva a problemas de incendio si no son manejados correctamente. Por ende este ecosistema viene siendo degradado por el mal manejo de “poda” de las puyas. Muy aparte de las condiciones de degradación andropogénica, también se observa la erosión de ciertas zonas por acción de la lluvia, ya que la comunidad vegetal se encuentra en un terreno pobre en materia orgánica y vegetación rasante dispersa, esto hace que no exista protección para los suelos, además de estar ubicada en una zona con pendiente de 20 – 30 % por las formaciones rocosas.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Figura N° 5.2.2 – 1. Vista panorámica del Pajonal de puna seca, comunidad de Chaqapampa – Cotaruse



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321


Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398



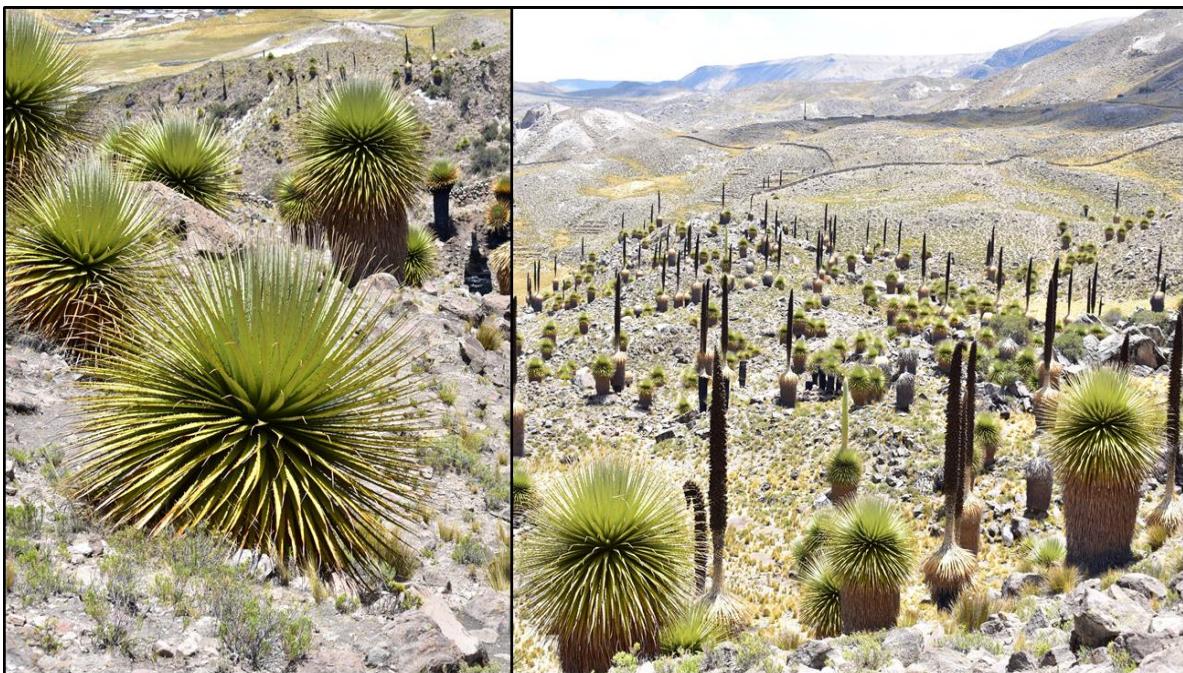
Figura N° 5.2.2 – 2. Vista panorámica del Pajonal de puna seca, comunidad de Ccellopampa -

Cotaruse



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Figura N° 5.2.2 – 3. Bosque de *Puya raimondii* “Titanka”, comunidad de Ccellopampa - Cotaruse



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
GERENTE GENERAL
Luis Hernán Vargas Avilés

Figura Nº 5.2.2 - 4. Bosque de Puya con problemas de incendio



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

2. Ecosistema de Pajonal de puna húmeda

Se encuentra dentro de la clasificación de ecosistemas altoandinos, ubicado en la porción superior de la Cordillera de los Andes, aprox. entre los 3800 a 4800 m.s.n.m. cuyas altitudes generan este tipo de vegetación conocida universalmente como Puna. Se caracteriza por la presencia de vegetaciones del tipo herbácea, generalmente céspedes conformados de gramíneas de porte bajo, ocupan áreas onduladas o planas, con presencia de elevaciones pronunciadas o suaves. La vegetación llega a cubrir hasta el 50%, arropando el suelo, además mostrar especies con menos altura. Las gramíneas son de tien hojas duras, las asociaciones de arbustos generalmente se dan en afloramiento rocosos.

Para el área en estudio, este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia de pastos o gramíneas de una apariencia típica de hatos o manojos y con una altura de más o menos medio metro, conocidas comúnmente como ichu. Y otras gramíneas razantes que se encuentran cubriendo el suelo. Esta vegetación se desarrolla en terrenos con pendiente ligeramente suave (0-15 %), en laderas pedregosas a escarpadas, corresponde a una pradera con gramíneas y arbustos; las gramíneas constituyen pajonales extensos. Las condiciones climáticas son adversas como: la alta intensidad de radiación solar durante el día estos contrastan los cambios bruscos de temperatura durante la noche, altas precipitaciones pluviales (cuya fuente es la nubosidad formada por el calor sobre las laderas de las montañas) y altos porcentajes de humedad.



La diversidad florística en esta unidad de cobertura vegetal es de un nivel bajo, sobre todo en especies de plantas leñosas y arbustivas, lo que no ocurre en especies de plantas herbáceas que presenta una relativa diversidad. Esta vegetación se encuentra asociada a vegetación propia de roquedal.

Listado de especies encontradas

Entre las especies que predominan este pajonal se mencionan en el cuadro Nº 5.2.2 – 3. En el siguiente ítem de riqueza de especies se describirá más a detalle.

Cuadro Nº 5.2.2 – 2. Lista de especies predominantes en pajonal de puna húmeda

Familia	Especie
Apiaceae	<i>Azorella multifida</i>
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>
Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>
Asteraceae	<i>Senecio sp</i>
Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i>
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>
Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>
Juncaceae	<i>Scirpus rigidus</i>
Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>
Malvaceae	<i>Nototrichie sp.</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>
Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>
Poaceae	<i>Muhlenbergia ligularis</i>
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Grado de degradación

El territorio de Cotaruse tiene aproximadamente un 3.63% de área degradada del total de su superficie, esta cifra es estimada considerando el mapa del MINAM sobre áreas degradadas. Principalmente esto se debe a las actividades antrópicas como el establecimiento de zonas para cultivo, quema de pastizales y sobre explotación en la actividad del pastoreo, además de ello también se considera la apertura de carretas, trocha vecinal, además de los factores naturales como deslizamientos de suelos pobres en vegetación por factores climáticos.

El grado de degradación del ecosistema en el pajonal de San Miguel de Meztizas muestra una menor degradación, sin embargo, existen dos factores que vienen perjudicando uno de ellos es la erosión de suelos débiles a falta de vegetación, esto ocasionado por la presencia de ganado



ovino, vacuno y equino que son pastados en el área sin ningún tipo de manejo de pastoreo.

Presenta un mal manejo de zonas de pastoreo, ya que observa la presencia de estiércol esparcido por la zona, sin ninguna restricción.

Para la zona evaluada se observó la presencia de 200 individuos de ganado ovino (alpaca y llamas) aproximadamente.

Para el caso del pajonal de Chaqapampa se observó también la presencia de ganado vacuno y ovino, esparcido sin ningún control de manejo de pastoreo, además que no se toma en cuenta la capacidad de carga que tiene este para poder regenerarse y mantenerse su equilibrio.

Figura N° 5.2.2 – 4. Vista panorámica del Pajonal de puna húmeda, de la zona Chaqapampa del Distrito de Cotaruse



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

 KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398



Figura N° 5.2.2 – 5. Vista panorámica del Pajonal de puna húmeda, de la zona San Miguel de Mestizas del Distrito de Cotaruse



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Figura N° 5.2.2 – 6. Vista panorámica del Pajonal de puna húmeda, de la zona San Miguel de Mestizas del Distrito de Cotaruse



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321


Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



Figura N° 5.2.2 – 7. Zona degradada con presencia de *Aciachne pulvinata*, San Miguel de Mestizas del Distrito de Cotaruse



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

3. Ecosistema de Bofedales

Ecosistema andino, conocidos comúnmente como oconales, se caracterizan por que se hallan ubicados en lugares con pendientes suaves (0-5%), en suelos siempre húmedos e inundados, debido a la presencia de arroyos de poca corriente y pequeñas lagunas estacionales las que favorecen la presencia de vegetación densa y compacta siempre verde, de porte almohadillado o en cojín, generalmente las plantas son de porte herbazal de 0.1 a 0.5 m; este ecosistema presenta suelos orgánicos.

El área de estudio presenta bofedales en las zonas de mayor altura, se encuentran asociadas a vegetación de pajonal, adyacente a ello se encuentran vegetación de roquedal por la presencia de afloramientos rocosos. El bofedal propiamente está constituido por vegetación herbácea de tipo hidrófila, ya que siempre son zonas con mayor humedad por estar saturados o inundados.

Listado de especies encontradas

Entre las especies que predominan este pajonal se mencionan en el cuadro N° 5.2.2 - 3 En el siguiente ítem de riqueza de especies se describirá más a detalle.

Cuadro N° 5.2.2 – 3. Lista de especies predominantes en bofedal

Familia	Especie
Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>
Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>
Asteraceae	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>
Asteraceae	<i>Oritrophium limnophilum</i>
Asteraceae	<i>Werneria apiculata</i>
Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>
Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i>
Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>
Campanulaceae	<i>Lysipomia pumila</i>
Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>
Cyperaceae	<i>Carex ecuadorica</i>
Cyperaceae	<i>Carex tristicha</i>
Cyperaceae	<i>Eleocharis albibracteata</i>
Cyperaceae	<i>Phylloscirpus acaulis</i>
Cyperaceae	<i>Trichophorum</i>
Cyperaceae	<i>Zameioscirpus sp.</i>
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>
Isoetaceae	<i>Isoetes saracochensis</i>
Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>
Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>
Lycopodiaceae	<i>Huperzia sp.</i>
Ochidaceae	<i>Myrosmodes paludosum</i>
Phrymaceae	<i>Mimulus glabratus</i>
Plantaginaceae	<i>Ourisia muscosa</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>
Poaceae	<i>Poa perguliata</i>
Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>
Violaceae	<i>Viola sp.</i>

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Y además se da la presencia de mugos, podemos mencionar las familias que predominan: Amblistegiaceae, Pottiaceae y Brachytheciaceae, son buenos receptores y retienen de agua d^e las precipitaciones liberándolas de manera gradual.

Grado de degradación

Este ecosistema es considerado como ecosistemas frágiles ya que son de gran importancia por albergar una gran riqueza de flora y fauna propia de este tipo de ecosistema. El grado de degradación del ecosistema estudiado muestra porcentajes considerables de degradación, dado por el sobre pastoreo. Y malas prácticas de extracción de “champas”, que conllevan a alterar la estructura y equilibrio de estos ecosistemas.

El territorio de Toraya tiene aproximadamente un 10% de área degradada del total de su superficie, esta cifra es estimada considerando el mapa del MINAM sobre áreas degradadas.





Principalmente esto se debe a las actividades antrópicas como el establecimiento de zonas para cultivo, quema de pastizales y sobre explotación en la actividad del pastoreo, además de ello también se considera la apertura de carretas, trocha vecinal, además de los factores naturales como deslizamientos de suelos pobres en vegetación por factores climáticos.

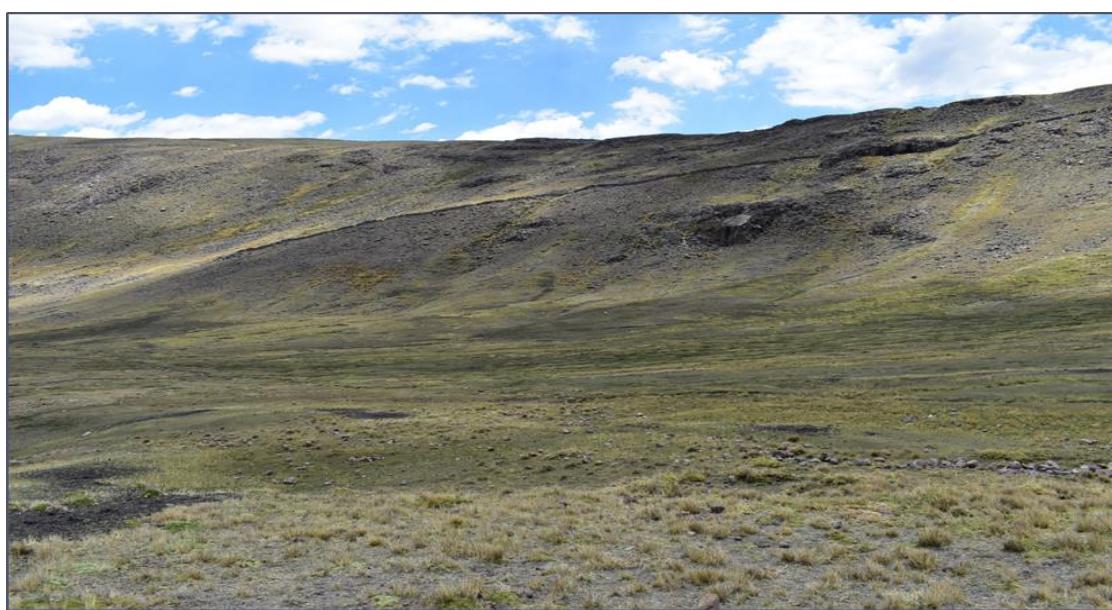
En el caso de los ecosistemas evaluados se tiene la pérdida de vegetación, disminuyendo la cobertura vegetal de estos ecosistemas por actividades de sobrepastoreo, que conlleva a la pérdida de la capacidad de carga que tiene este ecosistema.

Figura N° 5.2.2 – 8. Vista panorámica del bofedal de la comunidad Canua del distrito de Toraya



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Figura N° 5.2.2 – 9. Vista panorámica del bofedal de Cotaruse, comunidad San Miguel de Mestizas



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



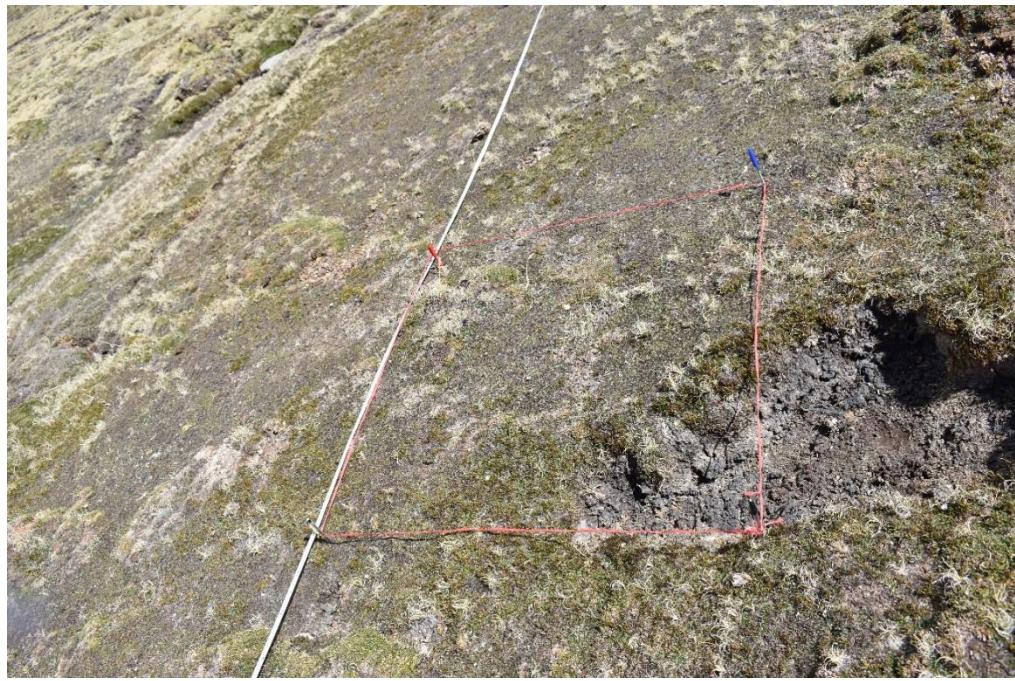


Figura N° 5.2.2 – 10. Degradación del bofedal por pastoreo de la comunidad San Miguel de Mestizas del distrito de Cotaruse.



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Figura N° 5.2.2 – 11. Degradación del bofedal por pastoreo, pérdida de humedad de la comunidad San Miguel de Mestizas del distrito de Cotaruse.



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

4. Ecosistema de Bosques relictos de Queñual

Es un ecosistema constituido por un bosque relictico altoandino, con especies dominantes como la “Queñual” *Polylepis sp.*, puede estar constituido por las diferentes especies que presenta el género. Estos parches de vegetación pueden extenderse a más de 0.5 ha, donde la altura de los

 KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



árboles es más de 2 metros. Generalmente estas formaciones se encuentran en laderas rocosas y quebradas, que forman parches de vegetación, asociadas a especies indicadoras de formaciones rocosas o pajonal.

Listado de especies encontradas

Entre las especies que predominan este pajonal se mencionan en el cuadro Nº 5.2.2 - 4 En el siguiente ítem de riqueza de especies se describirá más a detalle.

Cuadro Nº 5.2.2 – 4. Lista de especies predominantes en Bosque relicto de queñual de la comunidad de Cotaruse, distrito de Cotaruse.

Familia	Especie
Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>
Asteraceae	<i>Ageratina pentlandiana</i>
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>
Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>
Asteraceae	<i>Gamochaeta purpurea</i>
Asteraceae	<i>Gynoxis sp.</i>
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>
Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>
Berberidaceae	<i>Berberis sp.</i>
Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>
Bromeliaceae	<i>Puya cf. densiflora</i>
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>
Caryophyllaceae	<i>Arenaria cf. grandiflora</i>
Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissimum</i>
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>
Fabaceae	<i>Senna birrostris</i>
Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>
Grossulariaceae	<i>Ribes cf. brachybotrys</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>
Poaceae	<i>Juncus sp.</i>
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>
Poaceae	<i>Poa annua</i>
Rhamnaceae	<i>Colletia spinosissima</i>
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>
Solanaceae	<i>Solanum nitidum</i>
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Grado de degradación

Este ecosistema es de gran importancia ya que generan servicios ecosistémicos de regulación hídrica, además de albergar una gran riqueza de flora y fauna propia de este tipo de ecosistema.



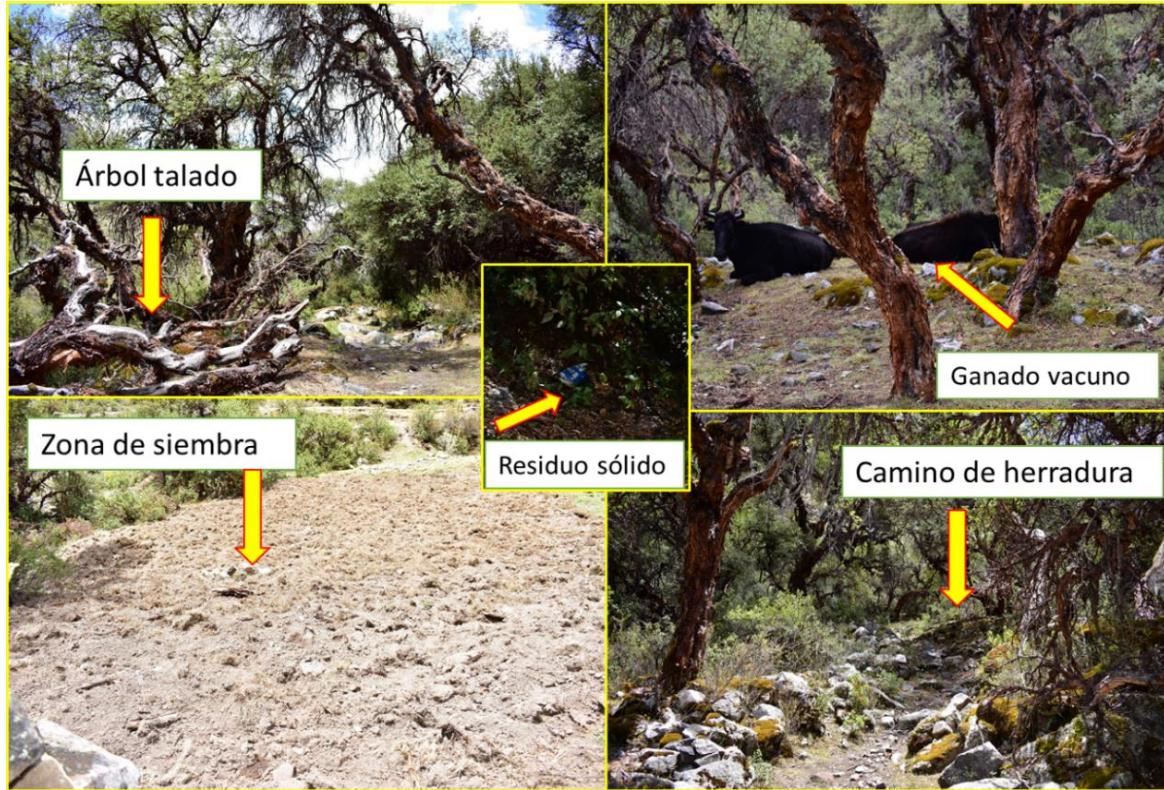
El grado de degradación del ecosistema estudiado muestra un menor porcentaje de degradación, generalmente este tipo de ecosistemas se acentúan en quebradas y laderas rocosas, con presencia de pastizales y suelos desojados que son arrastrados con facilidad con la lluvia, este tipo de degradación genera pérdida de especies. Otro factor encontrado es el pastoreo de ganado vacuno, además de encontrar linderos para el traslado de ellos hacia zonas altas. La tala de las especies de queñuales en este ecosistema se evidencia, ya que son taladas para usarlos como combustible.

La estación de evaluación del Bosque relicto de Queñual ubicado en la comunidad de Cotaruse, en el cual se diagnosticó como un ecosistema con interacción antropogénica, ya que se observó la presencia de zonas de cultivo al inicio del bosque así como también la presencia de ganado vacuno en el interior del bosque, también se presenciaron árboles talados con la finalidad de uso para el aprovechamiento de la leña por parte de la comunidad.

Este ecosistema está ubicado en una quebrada con asociaciones de comunidad vegetal de roquedal y pajonal, a pesar encontrarse en medio de un riachuelo muestra suelo secos. La predominancia de la especie arbórea es la de *Polylepis incana*, siendo la única arbórea.

En cuanto al aprovechamiento del ecosistema se observa que es recurrente como atractivo turístico ya que se presenció residuos inorgánicos como botellas, envolturas de galletas, caramelos.

Figura Nº 5.2.2 – 12. Problemas identificados en el bosque relicto de Queñual



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321


Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



Figura N° 5.2.2 – 13. Bosque relictico Queñual de la comunidad de Cotaruse del distrito de Cotaruse



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

5. Ecosistema de Bosque relictico mesoandino de unca y chachacoma

Este ecosistema se caracteriza por la presencia de especies ya que pueden ser puras o mixtas, lo que puede ser de una composición y estructura muy variable. En este caso particular las especies predominantes del ecosistema evaluado se ha encontrado la interacción de especies como *Escallonia resinosa* "chachacoma", *Myrcianthes oreophila* "unca" y *Aegiphila sp.* Estas dos últimas presentes en zonas más húmedas (central) y otras especies comunes de zonas secas. Este parche puede extenderse más de 0.5 ha, y sus árboles miden mayor a 2 m. Están ubicados en laderas montañosas (húmeda, vegetación densa), su pendiente es de moderada a fuerte.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321


Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Listado de especies encontradas

Entre las especies que predominan este pajonal se mencionan en el cuadro Nº 5.2.2 - 3 En el siguiente ítem de riqueza de especies se describirá más a detalle.

Cuadro Nº 5.2.2 – 5. Lista de especies predominantes del bosque relicto mesoandino de unca y chachacoma de la comunidad de Canua del distrito de Toraya.

Familia	Especie
Apiaceae	Azorella multifida
Asteraceae	Ageratina azangaroensis
Asteraceae	Ageratina pentlandiana
Asteraceae	Baccharis latifolia
Asteraceae	Baccharis sp.
Asteraceae	Conyza deserticola
Asteraceae	Gynoxys nitida
Asteraceae	Hypochaeris taraxacoides
Asteraceae	Loricaria graveolens
Asteraceae	Senecio rufescens
Berberidaceae	Berberis sp.
Elaeocarpaceae	Vallea stipularis
Escalloniaceae	Escallonia resinosa
Geraniaceae	Geranium sessiliflorum
Lamiaceae	Aegiphila mortoni
Myrtaceae	Myrcianthes aff.rhopalooides
Myrtaceae	Myrcianthes cf. oreophila
Poaceae	Paspalum pygmaeum
Poaceae	Pennisetum clandestinum
Polemoniaceae	Cantua buxifolia
Rosaceae	Alchemilla pinnata
Rosaceae	Hesperomeles cuneata
Rosaceae	Polylepis incana

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Grado de degradación

Esta estación evaluada se encuentra a 2.5 horas de caminata desde la comunidad de Canua, este ecosistema en su particularidad no muestra señales de degradación por parte de la actividad humana, ya que se ha identificado como un bosque pristino donde cuyas actividades generadas dentro del bosque son las de desplazamiento de las personas hacia las zonas altas donde se encuentran sus echaderos (ganado vacuno). Cabe mencionar que al inicio de la comunidad vegetal se observó la presencia de animales como ganadado vacuno, equino pastando a las faldas de la llanura.

La composición de las especies del bosque indica una asociación entre los géneros Myrcianthes, Escallonia y Agiphila siendo las especies arbóreas más dominantes generando ámbitos muy en particular, además de ser una zona con humedad que propicia el desarrollo de otras especies.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
Luis Hernán Vargas Avilés

GERENTE GENERAL



En el interior del bosque se ha observado que hay plántulas de Myrcianthes y son un gran número, pero hay pequeñas probabilidades de su subsistencia ya que necesita de luz para crecimiento el cual es débil por la copa de los árboles que tiene muchos años de vida, esta característica en particular es la llamada de la selección natural que explica que el individuo debe buscar la manera de sobrevivir a las condiciones ambientales, morfológicas, fenológico y fisiológico.

Otra característica única de este ecosistema es la presencia de especies de musgos que se encuentran desde el suelo hasta las ramas de los árboles, este grupo de plantas cumplen funciones importantes en el rol del ecosistema ya que ayuda a retener el agua de las lluvias, evita la erosión de los suelos por el golpe de la lluvia en suelo descubierto, además de que la presencia de cierta especie nos indica el grado e contaminación que existe en la zona. Las familias de musgos más representativas son: Neckeraceae, Hedwigiaceae, Thuidicaceae, Hylocomiaceae, Orthotrichaceae, Leskeaceae, Dicranaceae, Potticaceae y otras.

Figura Nº 5.2.2 – 14. Vista panorámica del Bosque de unca y chachacoma de la comunidad de Canua del distrito de Toraya.



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



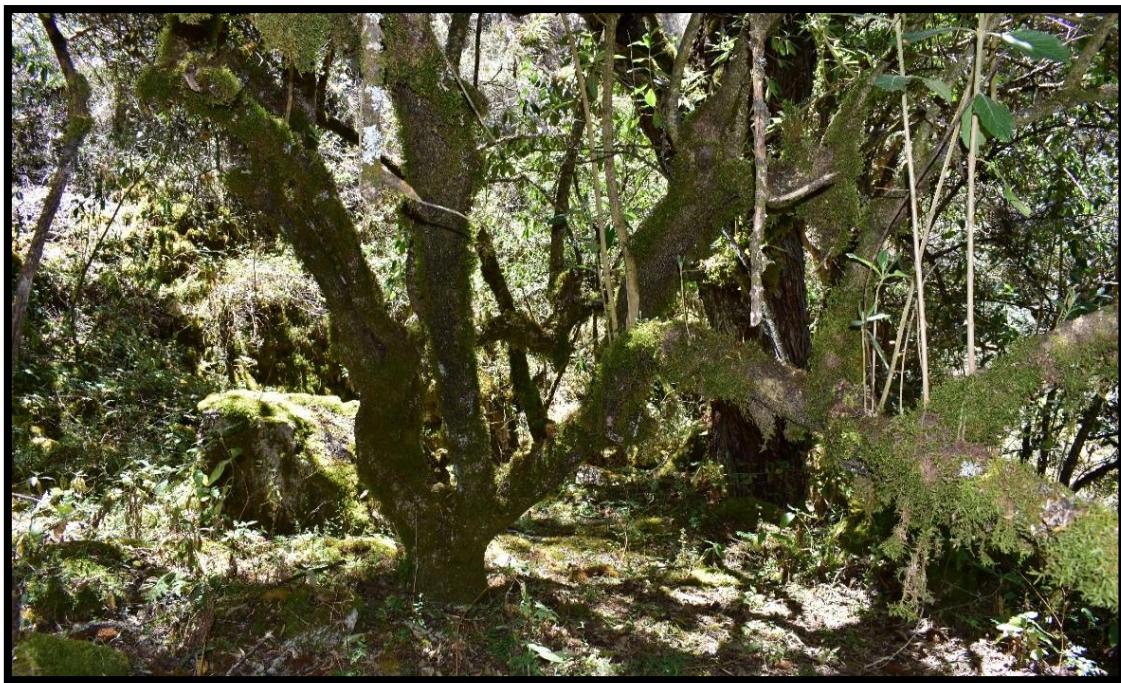


Figura N° 5.2.2 – 15. Estación de monitoreo del Bosque relicto de unca y chachacoma de la Comunidad de Canua - Toraya



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Figura N° 5.2.2 – 16. Presencia de musgos en el bosque de unca y chachacoma de la comunidad de Canua del distrito de Toraya.



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



Figura N° 5.2.2 – 17. Plántulas de *Myrcianthes* sp. del bosque relictico mesoandino de la comunidad de Canua del distrito de Toraya.



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

5.2.3. Mapeo de las especies de flora

El territorio de la provincia de Ayamarca tiene aproximadamente un 38.55% de área degradada del total de su superficie, esta cifra es estimada considerando el mapa del MINAM sobre áreas degradadas. Principalmente esto se debe a las actividades antrópicas como el establecimiento de zonas para cultivo, quema de pastizales y sobre explotación en la actividad del pastoreo, además de ello también se considera la apertura de carretas, trocha vecinal, además de los factores naturales como deslizamientos de suelos pobres en vegetación por factores climáticos. Otro de los factores que tiene mayor área de degradación se tiene la presencia de la actividad minera que genera pérdida de diversidad. Se puede observar en el mapa N° 5.2.3 – 2.

Interpretación d los mapas

En los ecosistemas de bofedal (mapa N° 5.2.3 – 3) se observa que los distritos con mayor presencia de bofedales son Toraya y Cotaruse, la presencia de cotas altas favorece la presencia de estos ecosistemas. En cuanto a las áreas de degradadas (mapa N° 5.2.3 – 4) se observa que el distrito de Toraya presenta mayor degradación que el distrito de Cotaruse considerando la presencia de bofedales. La población de Toraya tiene por actividad económica la crianza de animales vacuno, ovino y equino que no tienen un manejo de pastoreo adecuado para la conservación de estos ecosistemas.

El ecosistema de pajonal de puna húmeda (mapa N° 5.2.3 – 5) se observa que el distrito de Cotaruse es la que tiene mayor extensión, el factor que favorece a la presencia de estos ecosistemas es la altitud y el tipo de relieve. Las áreas degradadas (mapa N° 5.2.3 – 6) el distrito de Cotaruse a pesar de tener una mayor extensión del ecosistema también presenta mayor porcentaje de degradación, a diferencia del distrito de Toraya el ecosistema presente se encuentra degradada en su mayoría. Los factores que llevan a la degradación son la quema



de pastizales para la regeneración de pastos mejores palatables para el ganado, y el sobre pastoreo estas prácticas no vienen siendo manejadas adecuadamente. Además de ello podemos mencionar las actividades mineras que son otro factor de degradación de este ecosistema.

El ecosistema de pajonal de puna seca (mapa Nº 5.2.3 – 7) solo se presenta en el distrito de Cotaruse, por ello la ubicación de los puntos de muestreo, este ecosistema ocupa casi el 50% del territorio de Cotaruse. El grado de degradación (mapa Nº 5.23 – 8) del ecosistema es muy crítico por la presencia de actividades mineras, quema de pastizales y sobre pastoreo que conlleva a la pérdida de suelos por las precipitaciones que arrastran suelos pobres en vegetación y pobre en materia orgánica.

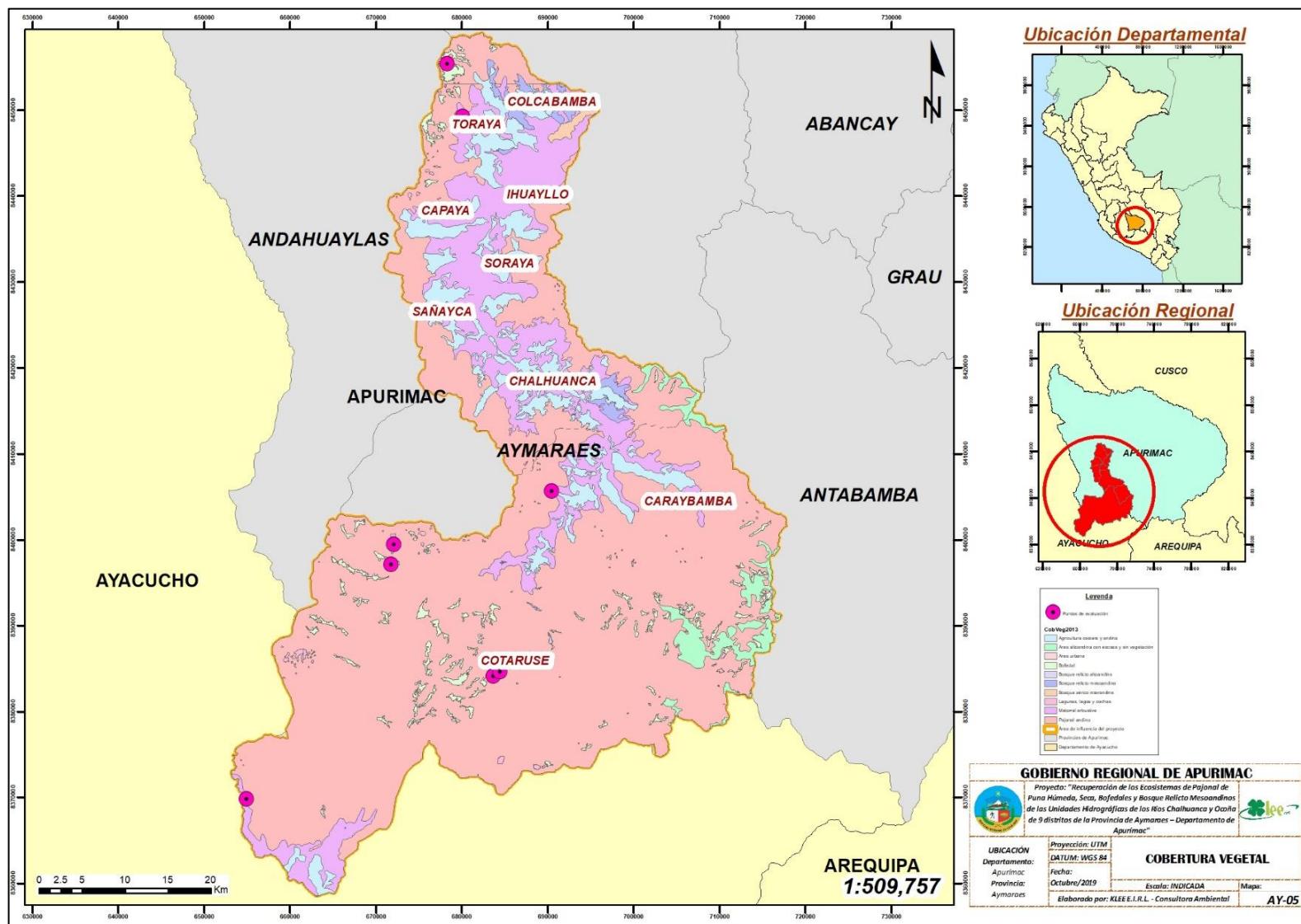
Los ecosistemas de bosques relictos (mapa Nº 5.2.3 – 9) presentes en el distrito de Ayamaraes ocupan menores extensiones en referencia al área total. Cotaruse y Toraya fueron consideradas para la evaluación por la presencia de bosque relictos de queñual y bosques relictos mesoandinos de unca y chachacoma. La presencia de estos bosques nos indica que las zonas tiene cierta depresión formando quebradas que llegan a tener cierta condición climática pueden ser húmedas (bosque relictos mesoandinos de unca y chachacoma) o seca (bosque relicito de queñual) pero que llegan a albergar una gran diversidad de especies. En cuanto a las áreas degradadas (mapa Nº 5.2.3 – 10) al superponer las áreas degradadas y ecosistemas de bosques relictos, se observa que se da un menor porcentaje de degradación esto considerando la propuesta del MINAM, sin embargo, durante el estudio de estos ecosistemas se observación de degradación del tipo antropogénica por la tala de especies de flora para uso doméstico, cambio de uso de suelo para sembrar y presencia de residuos sólidos. También se evidencia de la degradación de suelos por erosión y deslizamiento de zonas con mayor pendiente (30-45%).





CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa N° 5.2.3 – 1. Mapa de cobertura vegetal del área de influencia del proyecto



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

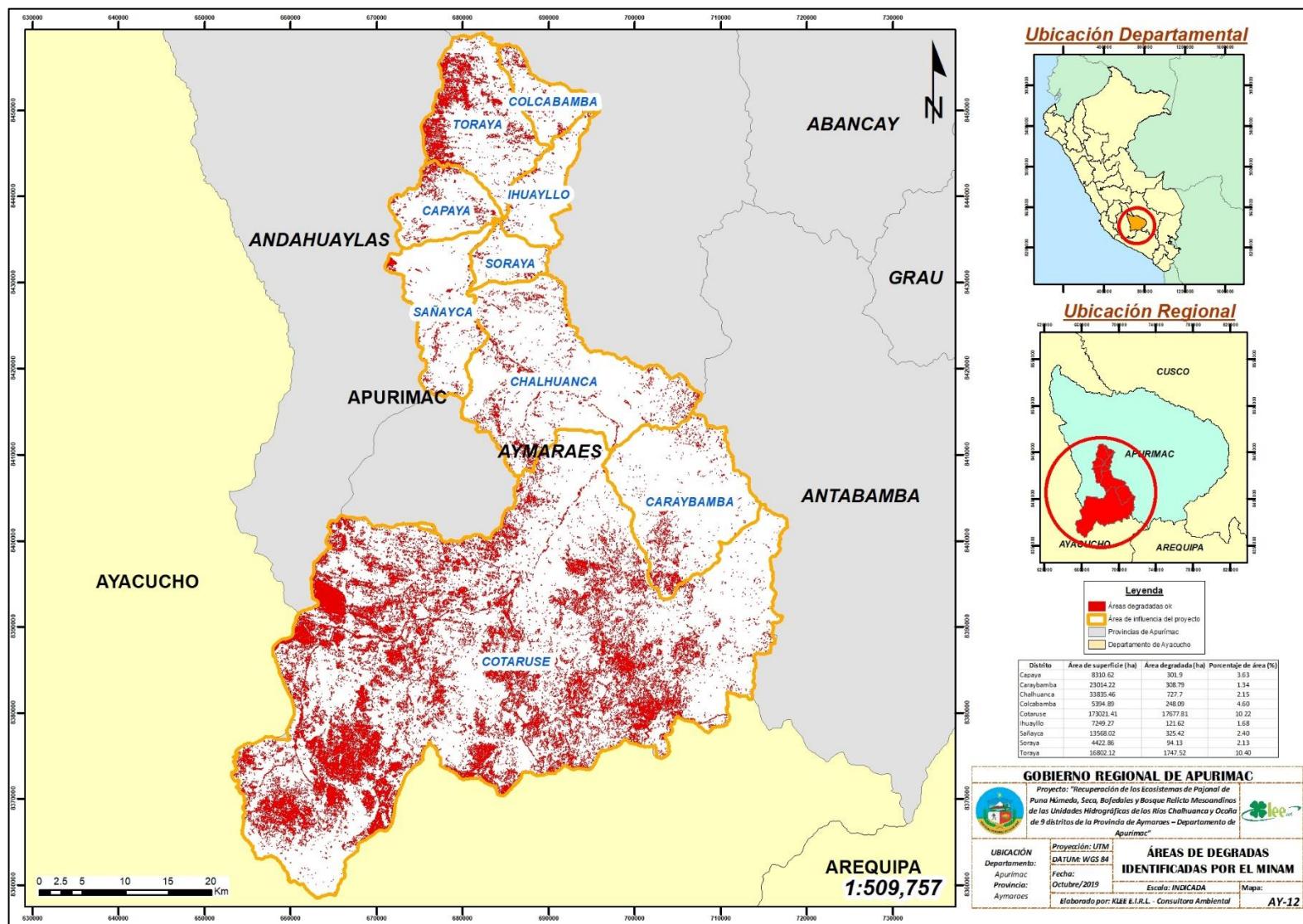


KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

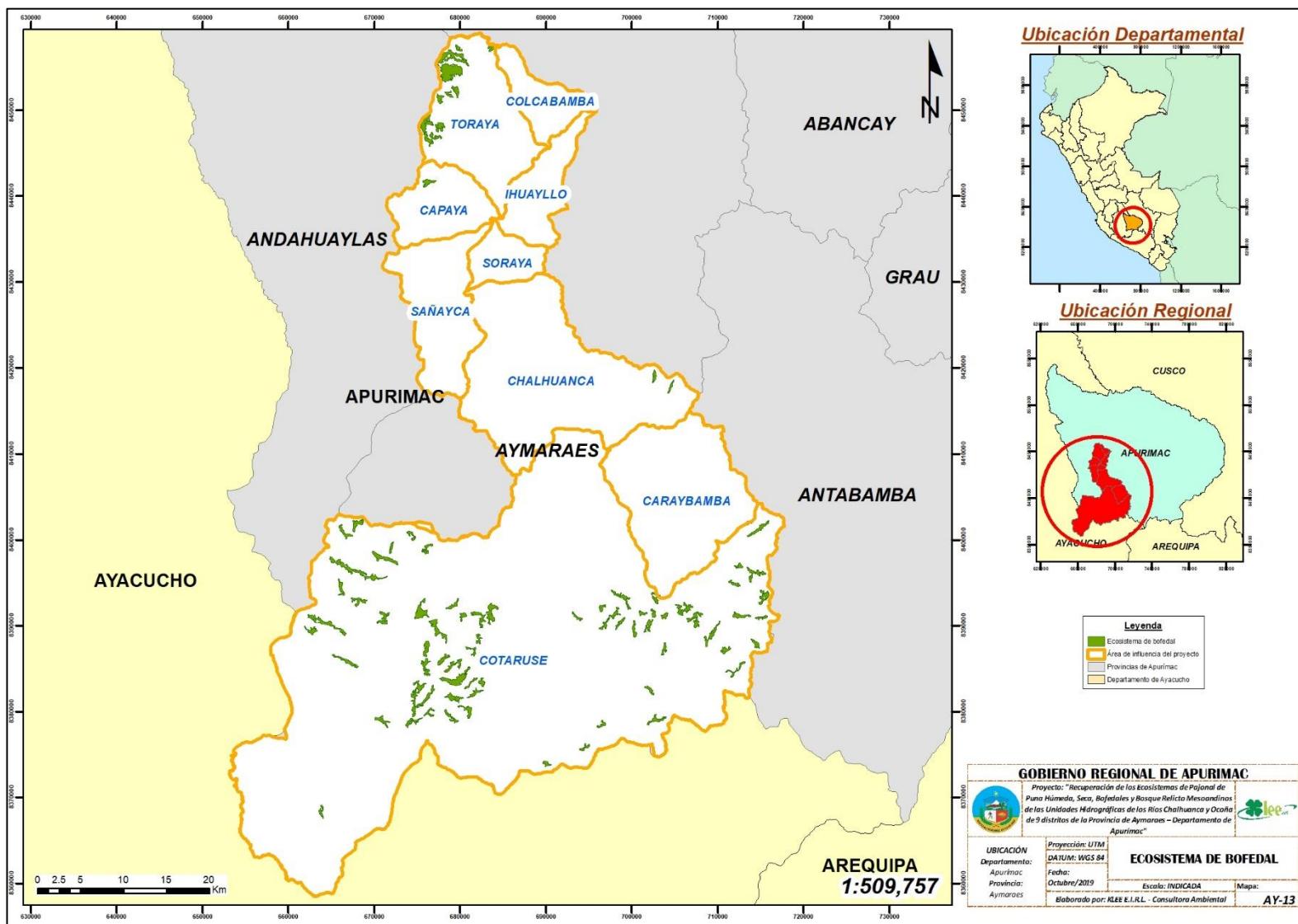
Mapa N° 5.2.3 –2. Mapa de áreas de degradación del área de influencia del proyecto





CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa N° 5.2.3 – 3. Mapa de ecosistemas de bofedal del área de influencia del proyecto



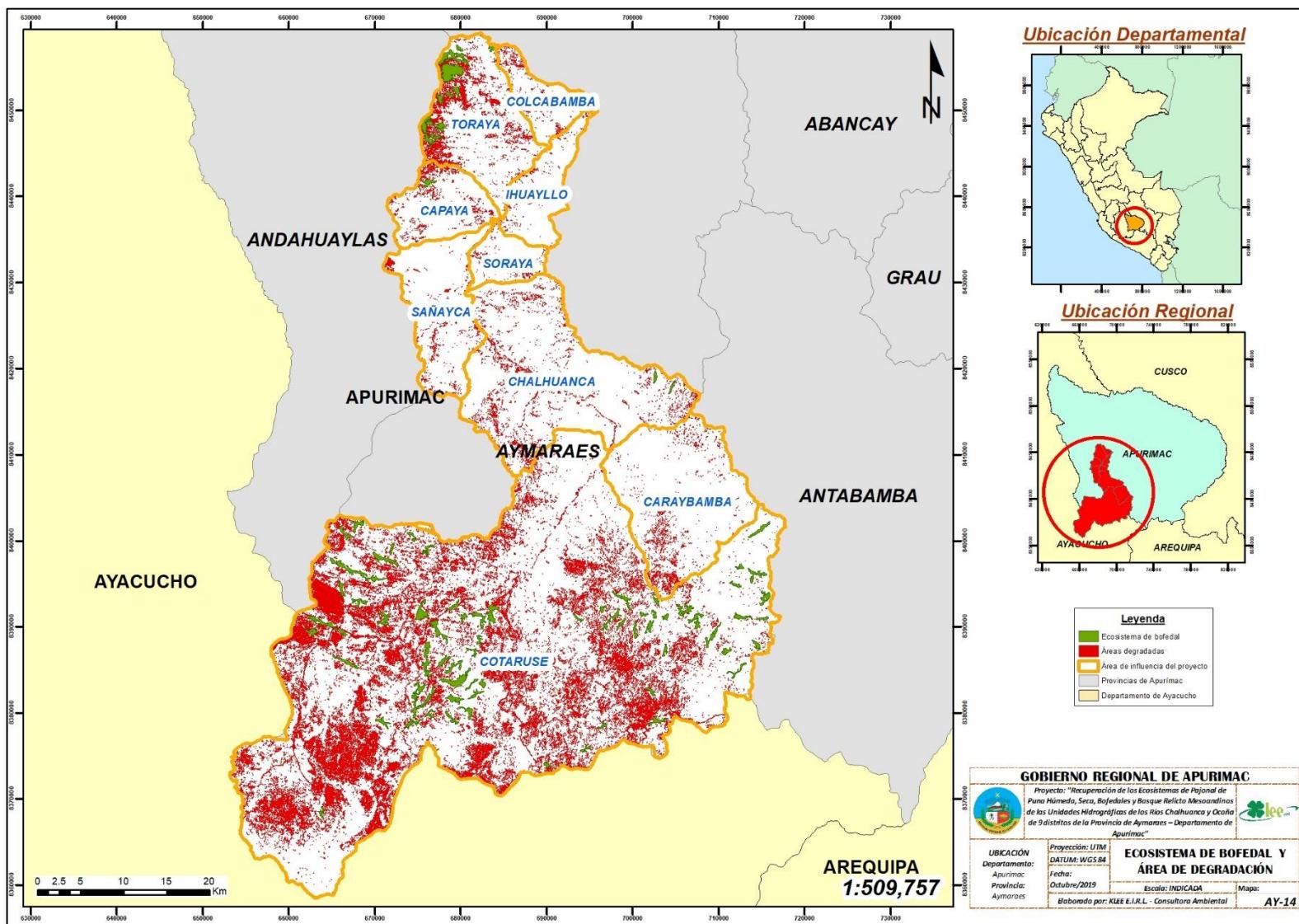
Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398

CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa N° 5.2.3 – 4. Mapa de ecosistemas de bofedal y Área de degradación del área de influencia del proyecto



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

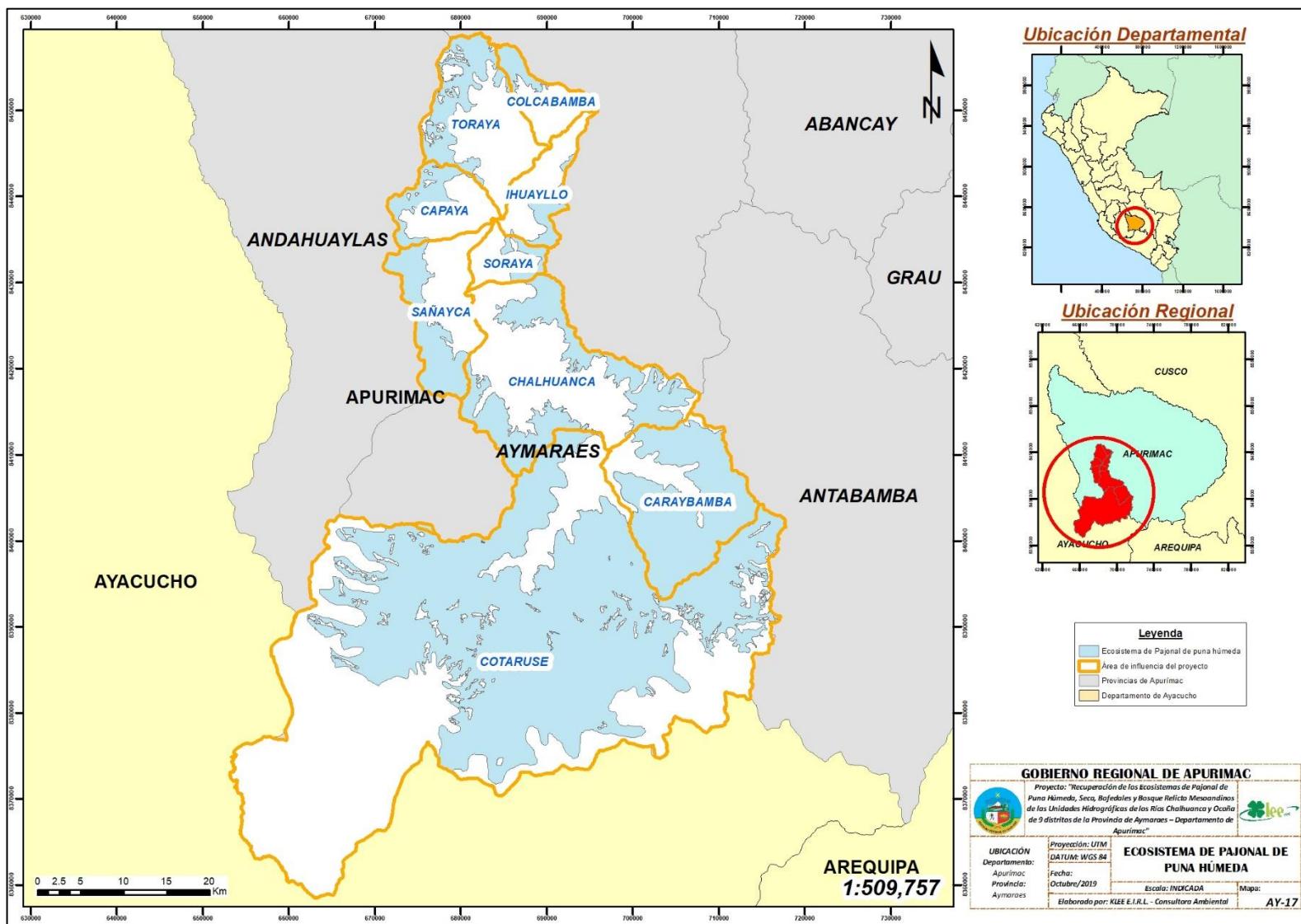


KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa Nº 5.2.3 – 5. Mapa de ecosistemas de Pajonal de puna húmeda del área de influencia del proyecto



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

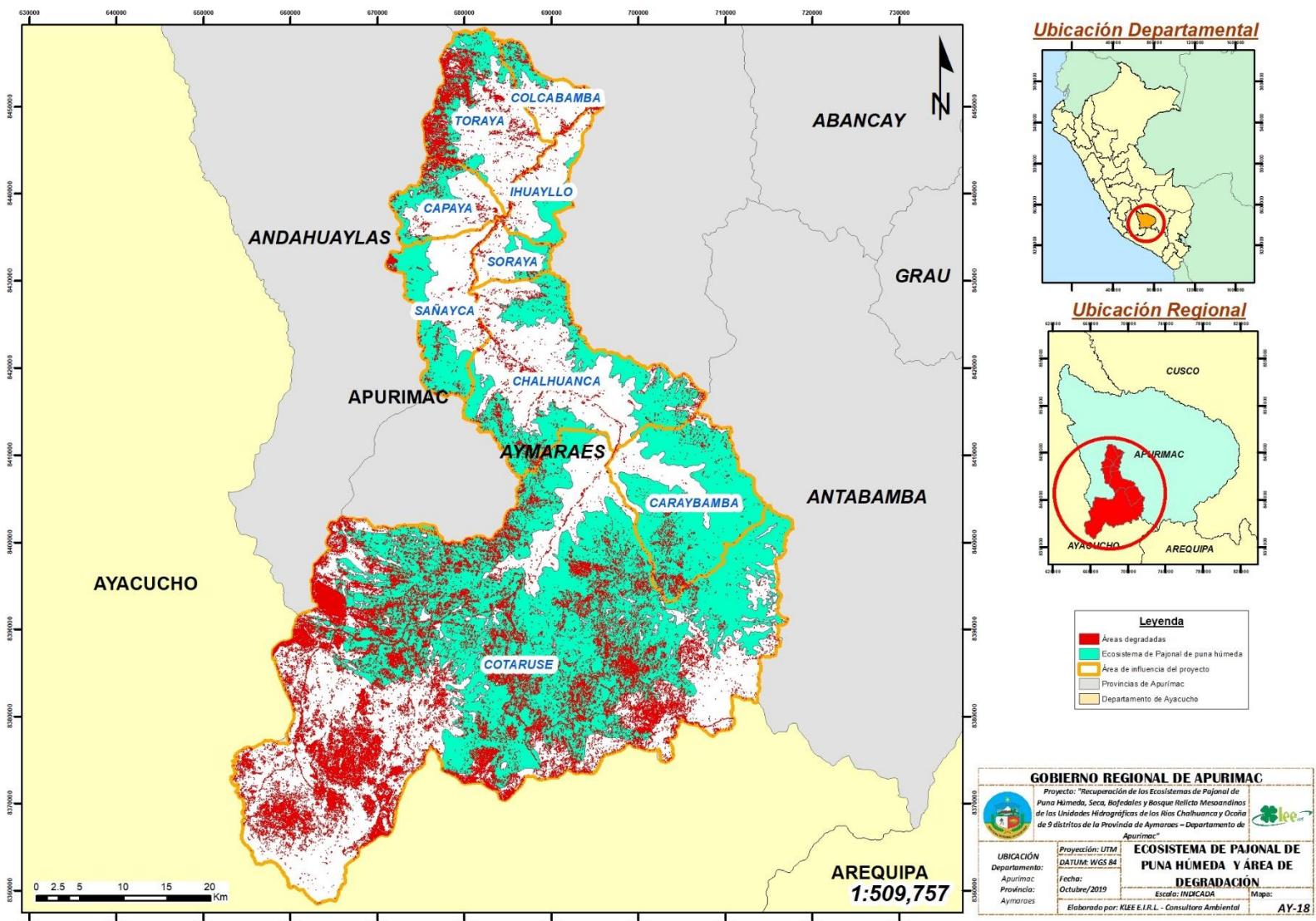


KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa Nº 5.2.3 – 6. Mapa de ecosistemas de Pajonal de puna húmeda y Área de degradación del área de influencia del proyecto



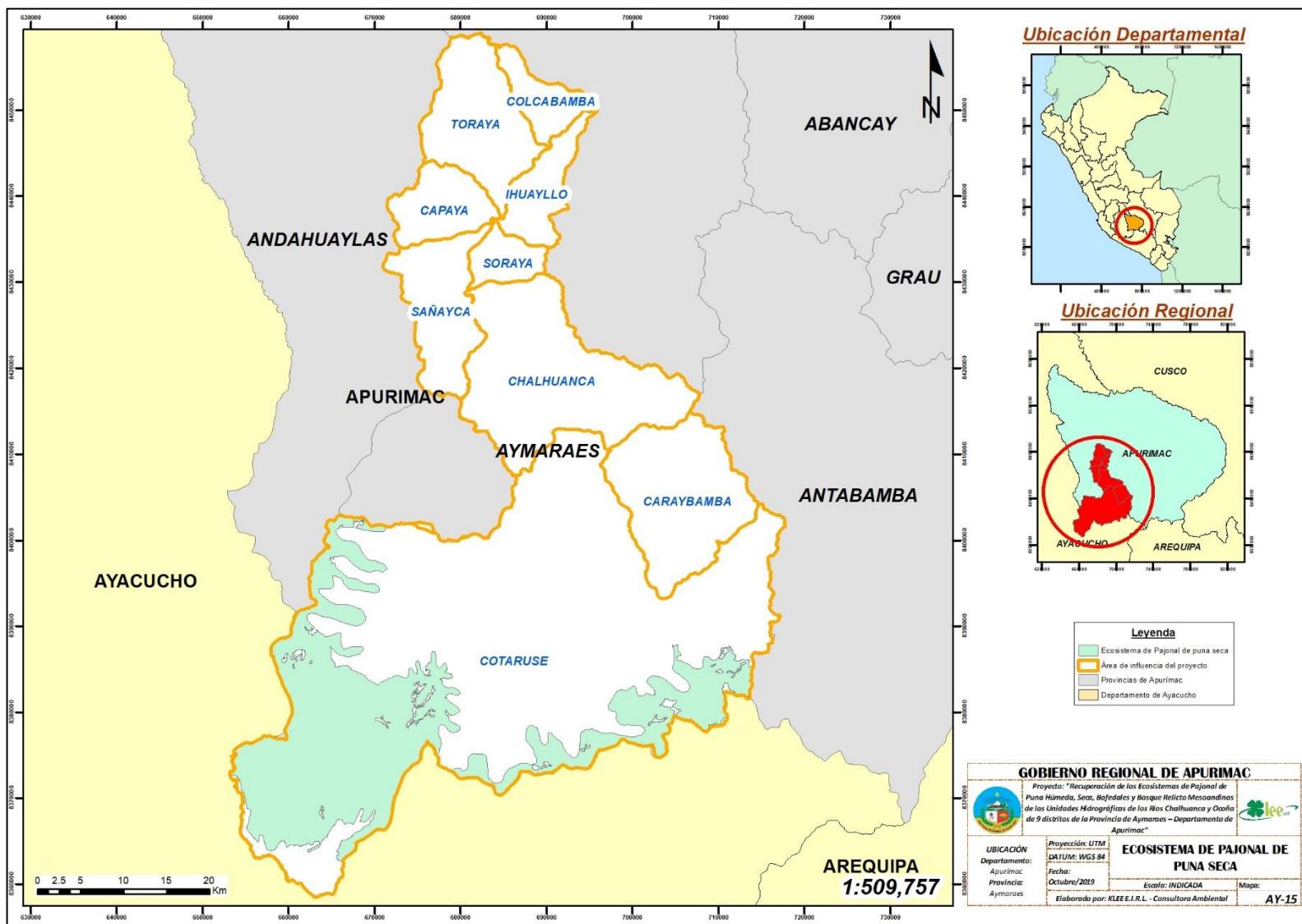
Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398

CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa N° 5.2.3 – 7. Mapa de ecosistemas de Pajonal de puna seca del área de influencia del proyecto

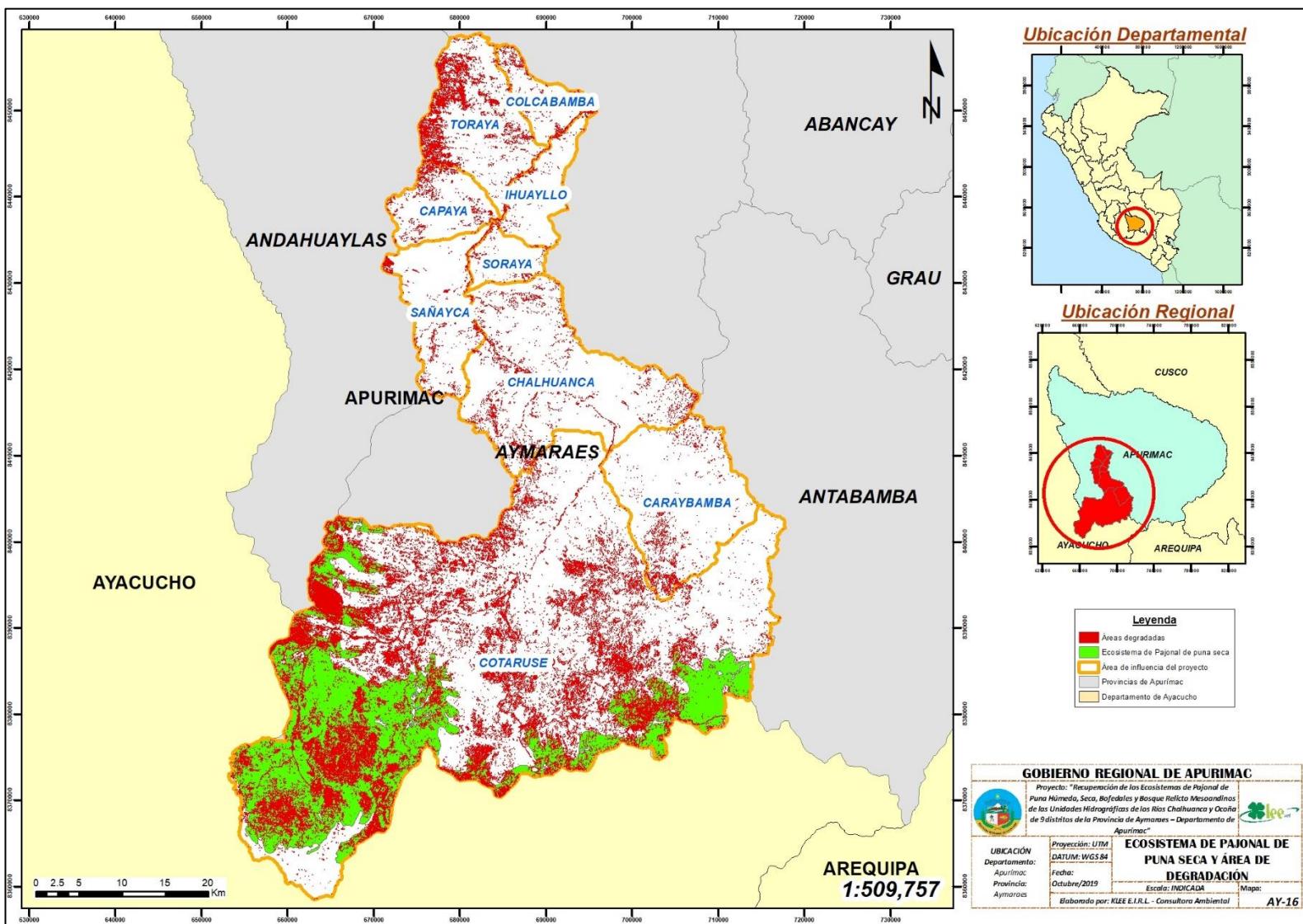


KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa Nº 5.2.3 – 8. Mapa de ecosistemas de Pajonal de puna seca y Área de degradación del área de influencia del proyecto



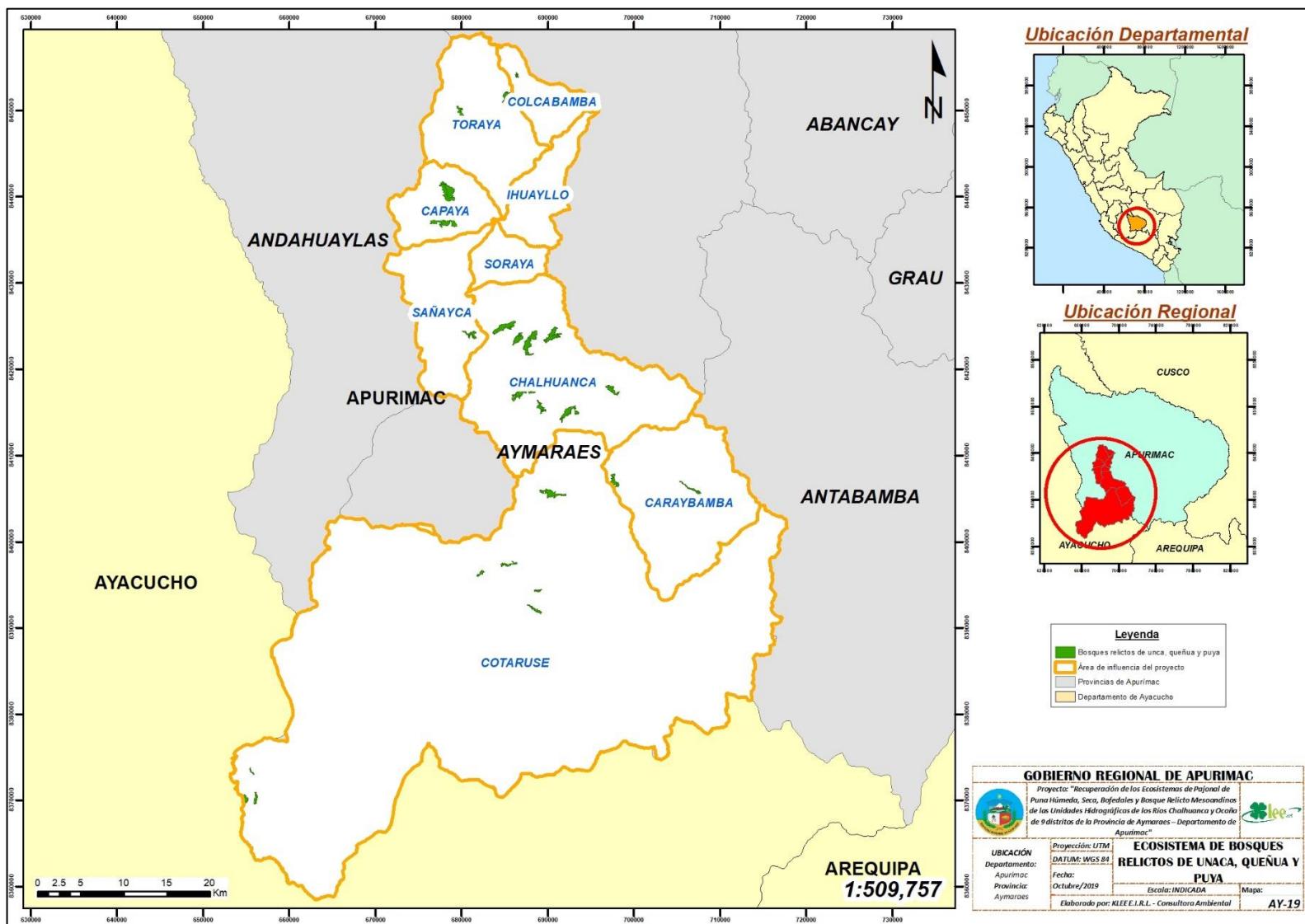
Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398

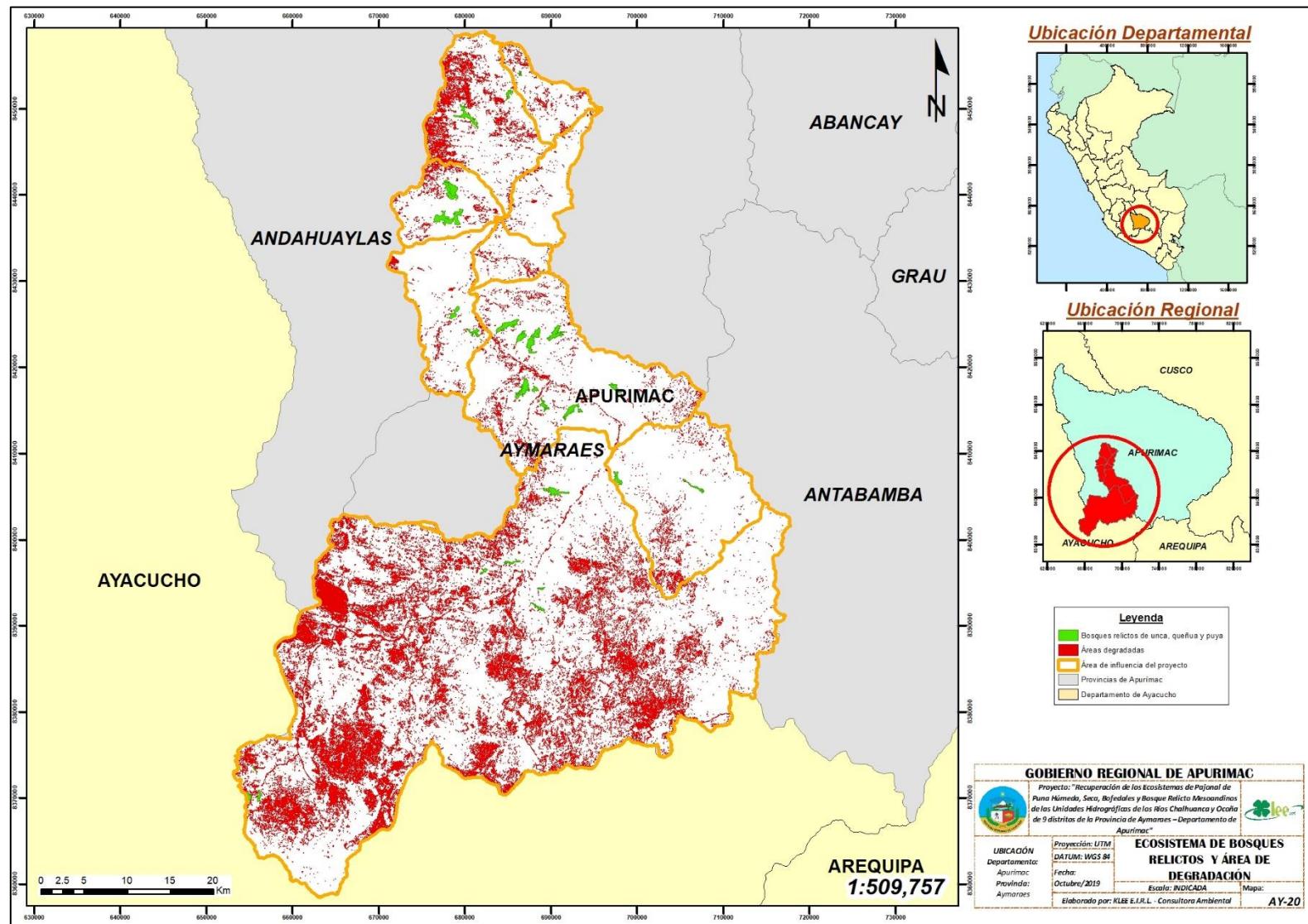
CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa Nº 5.2.3 – 9. Mapa de ecosistemas de Bosques relictos del área de influencia del proyecto



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Mapa Nº 5.2.3 – 10. Mapa de ecosistemas de Bosques relictos y Área de degradación del área de influencia del proyecto



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398





5.3. Indicadores de riqueza, composición florística

A Continuación se describe la presencia de las especies en cada unidad de evaluación, considerando el porcentaje de especies y géneros, riqueza de especie, composición florística, especie invasora.

5.3.1. Ecosistema de bofedal

a) Riqueza de especie

Interpretación: En el cuadro Nº 5.3.1 – 1, la familia con mayor número de especies y género es la familia Asteraceae seguido de la familia Cyperaceae con 23.53% y 17.65% respectivamente. Las especies que se encuentran dentro de la familia asterácea es una de las más abundante y con mayor colonización en diferentes ecosistemas. La especie de la familia Cyperaceae es la que mejor se acentúa en zonas húmedas o inundadas.

Cuadro Nº 5.3.1 – 1. Porcentaje de especies y géneros presentes en los ecosistemas de bofedal evaluados.

Familia	ESPECIE		GÉNERO	
	Nº	%	Nº	%
Apiaceae	1	2.94	1	3.45
Asteraceae	8	23.53	7	24.14
Campanulaceae	2	5.88	2	6.90
Caryophyllaceae	1	2.94	1	3.45
Cyperaceae	6	17.65	5	17.24
Gentianaceae	1	2.94	1	3.45
Isoetaceae	1	2.94	1	3.45
Juncaceae	2	5.88	2	6.90
Lycopodiaceae	1	2.94	1	3.45
Ochidaceae	1	2.94	1	3.45
Plantaginaceae	3	8.82	2	6.90
Poaceae	4	11.76	3	10.34
Rosaceae	2	5.88	1	3.45
Violaceae	1	2.94	1	3.45
Total	34	100	29	100

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

b) Composición florística

Interpretación: En el cuadro Nº 5.3.1 – 2, se muestra las especies presentes en las estaciones de evaluación. El bofedal de San Miguel de Mestizas (Cotaruse) muestra menos especies que la estación de evaluación de Canua (Toraya) con un total de 25 y 26 especies respectivamente. Por ello se diagnóstica que el ecosistema de San Miguel de Mestizas (Cotaruse) se encuentra degradado en comparación al de Canua (Toraya), además de encontrar al *Aciachne pulvinata* que se considera como especie invasora, e indica que el ecosistema se encuentra degradado.

Cuadro Nº 5.3.1 – 2. Presencia de especies presentes en los ecosistemas de bofedal evaluados.

Familia	Especie	Cotaruse	Toraya
		San Miguel de Mestizas	Canua
Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	X	X
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	X	

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
Luis Hernán Vargas Avilés

GERENTE GENERAL



Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>	X	X
Asteraceae	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>		X
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	X	X
Asteraceae	<i>Oritrophium limnophilum</i>		X
Asteraceae	<i>Werneria apiculata</i>		X
Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	X	X
Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i>		X
Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	X	X
Campanulaceae	<i>Lysipomia pumila</i>		X
Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	X	
Cyperaceae	<i>Carex ecuadorica</i>		X
Cyperaceae	<i>Carex tristicha</i>	X	
Cyperaceae	<i>Eleocharis albibracteata</i>	X	X
Cyperaceae	<i>Phylloscirpus acaulis</i>	X	X
Cyperaceae	<i>Trichophorum sp.</i>	X	X
Cyperaceae	<i>Zameioscirpus sp.</i>	X	
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	X	X
Isoetaceae	<i>Isoetes saracochensis</i>	X	
Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	X	X
Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	X	X
Lycopodiaceae	<i>Huperzia sp.</i>		X
Ochidaceae	<i>Myrosmodes paludosum</i>		X
Phrymaceae	<i>Mimulus glabratus</i>	X	
Plantaginaceae	<i>Ourisia muscosa</i>	X	
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	X	X
Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	X	X
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	X	X
Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>		X
Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	X	X
Poaceae	<i>Poa perguliata</i>	X	
Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	X	X
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	X	
Violaceae	<i>Viola sp.</i>		X
Total		25	26

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

5.3.2. Ecosistemas de Pajonal de puna húmeda

a) Riqueza de especie

Interpretación: En el cuadro Nº 5.3.2 – 1, las familias con mayor número de especies y género son las Asteraceae y Poaceae con 25%.

Las especies de la familia asterácea es una de las más abundante y con mayor colonización en diferentes ecosistemas. La especies de la familia Poácea es la que tiene mayor importancia para la actividad económica ya que es infaltable en la alimentación de ganado (pastoreo), además de estar en casi todo los ecosistemas.


KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321


Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL

Cuadro Nº 5.3.2 – 1. Porcentaje de especies y géneros presentes en los ecosistemas de Pajonal de puna húmeda

Familia	ESPECIE		GÉNERO	
	Nº	%	Nº	%
Apiaceae	1	5.00	1	5.56
Asteraceae	5	25.00	5	27.78
Asteraceae		0.00		0.00
Asteraceae		0.00		0.00
Asteraceae		0.00		0.00
Asteraceae		0.00		0.00
Fabaceae	1	5.00	1	5.56
Gentianaceae	2	10.00	2	11.11
Geraniaceae		0.00		0.00
Juncaceae	2	10.00	2	11.11
Juncaceae		0.00		0.00
Malvaceae	1	5.00	1	5.56
Plantaginaceae	2	10.00	1	5.56
Plantaginaceae		0.00		0.00
Poaceae	5	25.00	4	22.22
Poaceae		0.00		0.00
Poaceae		0.00		0.00
Poaceae		0.00		0.00
Poaceae		0.00		0.00
Rosaceae	1	5.00	1	5.56
TOTAL	20	100.00	18	100.00

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

b) Composición florística

Interpretación: En el cuadro Nº 5.3.2 – 2, se muestra las especies presentes en las estaciones de evaluación. El Pajonal de puna húmeda de San Miguel de Mestizas (Cotaruse) tiene 7 especies propias y Chaqapampa (Cotaruse) tiene 4 especies propias de su entorno. El total de especies encontradas en las unidades de evaluación es de 16 para San Miguel de Mestizas (Cotaruse) y 13 para Chaqapampa (Cotaruse). Este ecosistema se encuentra degradado en ambas zonas de evaluación, ya que de la presencia de la especie de *Aciachne pulvinata* como especie invasora, que es considerada como especie de degradación.

Cuadro Nº 5.3.2 – 2. Presencia de especies en los ecosistemas de Pajonal de puna húmeda evaluados

Familia	Especie	Cotaruse	
		San Miguel de Mestizas	Chaqapampa
Apiaceae	<i>Azorella multifida</i>	X	
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	X	
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>		X


KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
 GERENTE GENERAL

Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>	X	
Asteraceae	<i>Senecio sp</i>		X
Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i>		X
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>		X
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	X	X
Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	X	
Juncaceae	<i>Scirpus rididos</i>	X	
Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	X	X
Malvaceae	<i>Nototrichie sp.</i>	X	X
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	X	
Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	X	X
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	X	X
Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	X	X
Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	X	X
Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>	X	
Poaceae	<i>Muhlenbergia ligularis</i>	X	X
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	X	X
Total		16	13

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

5.3.3. Ecosistemas de Pajonal de puna seca

a) Riqueza de especie

Interpretación: En el cuadro Nº 5.3.3 – 1, se indica el porcentaje de las especies presentes por familias. La familia con mayor número de especies y género es la familia Asteraceae, seguido de la familia Poácea con 19.23% del total de especies.

Las especies de la familia Poácea (pastos) son las que tiene mayor importancia para la actividad económica ya que es infaltable en la alimentación de ganado (pastoreo). Las especies de la familia asterácea es una de las más abundante y con mayor colonización en diferentes ecosistemas.

Cuadro Nº 5.3.3 – 1. Porcentaje de especies y géneros presentes en los ecosistemas de Pajonal de puna seca

Familia	ESPECIE		GÉNERO	
	Nº	%	Nº	%
Adiantaceae	1	3.85	1	4.17
Alstroemeriaeae	1	3.85	1	4.17
Aspleniaceae	2	7.69	1	4.17
Asteraceae	7	26.92	6	25.00
Bromeliaceae	1	3.85	1	4.17
Cactaceae	2	7.69	2	8.33
Caryophyllaceae	1	3.85	1	4.17
Ephedraceae	1	3.85	1	4.17
Fabaceae	1	3.85	1	4.17
Iridaceae	1	3.85	1	4.17


KLEE E.I.R.L.
 RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
 GERENTE GENERAL

Lamiaceae	1	3.85	1	4.17
Orchidaceae	1	3.85	1	4.17
Poaceae	5	19.23	5	20.83
Scrophulariaceae	1	3.85	1	4.17
TOTAL	26	100	24	100

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

b) Composición florística

Interpretación: En el cuadro Nº 5.3.3 – 2, se muestra las especies presentes por estaciones de evaluación. El ecosistema de Pajonal de puna húmeda de Chaqapampa (Cotaruse) en la unidad de evaluación se encontró 12 especies a diferencia de Ccellopampa (Cotaruse) que tiene 24 especies. Se diferencia por la presencia de especies propias en cada estación de evaluación. Este ecosistema se encuentra degradado por factores ambientales climáticos ya mencionados anteriormente, además de encontrar al *Aciachne pulvinata* como especie invasora, que es considerada como especie de degradación.

La estación de evaluación de Ccellopampa muestra mayor diversidad que la de Chaqapampa, esto se debe a la presencia de la *Puya raymondii* y el relieve de la zona que propicia mejores condiciones para el desarrollo de otras especies, además de darse la diferencia de altitudes.

Cuadro Nº 5.3.3 – 2. Presencia de especies en los ecosistemas de Pajonal de puna húmeda evaluados

Familia	Especie	Cotaruse	
		Chaqapampa	Ccellopampa
Adiantaceae	<i>Argyrochosma sp.</i>		X
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i>		X
Aspleniaceae	<i>Asplenium peruvianum</i>		X
Aspleniaceae	<i>Asplenium triphyllum</i>		X
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i>		X
Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	X	X
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	X	X
Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	X	X
Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>	X	X
Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>	X	X
Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>	X	
Bromeliaceae	<i>Puya raymondii</i>		X
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>		X
Cactaceae	<i>Echinopsis maximiliana</i>		X
Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	X	X
Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i>		X
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	X	X
Iridaceae	<i>Sisyrinchium sp.</i>		X
Lamiaceae	<i>Lepechinia meyenii</i>		X
Orchidaceae	<i>Aa sp.</i>		X
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	X	X
Poaceae	<i>Bulbostylis aff. capillaris</i>		X

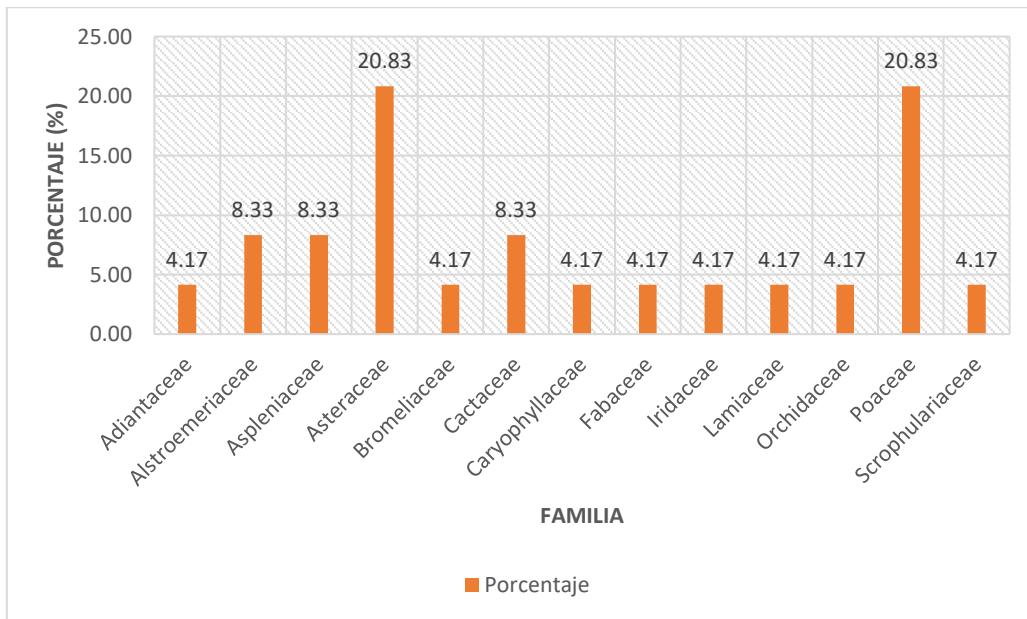
Poaceae	<i>Calamagrostis ovata</i>		X
Poaceae	<i>Festuca sp.</i>	X	
Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	X	X
Scrophulariaceae	<i>Buddleja coriacea</i>	X	X
TOTAL		12	24

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

❖ Bosque de Puya

Interpretación a la Figura Nº 5.3.3 – 1: Esta zona de evaluación está conformada por la asociación de zonas rocosas y presencia de pastizales (pajonal), siendo las familias más abundantes las asteráceas y las poáceas con 20.83% ambos. Las poáceas son especies que sirven para pastar al ganado, así como las flores de la *Puya raimondii*, ambos interactúan con la fauna silvestre y doméstica existente a su entorno. A pesar de que la *Puya raimondii* es perjudicial para el caso de los auquénidos y ovejas (pelaje lanoso) porque son retenidas por las espinas que tiene la puya impidiendo su desplazamiento; por ello los pobladores realizan la quema de las hojas cercanas al suelo, lo que conlleva a problemas de incendio si no son manejados correctamente.

Figura Nº 5.3.3 – 1. Porcentaje de Familias de la Estación de Monitoreo Bosque de Puyas



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Actualmente existen normas legislativas que ayudan a la protección y control del uso/comercio indiscriminado de las especies categorizándolas según normativa. Por ello podemos mencionar:

❖ Legislación del Decreto Supremo Nº 043 – 2006 – AG.

En el área de influencia del estudio existen especies de flora que están protegidos por la legislación nacional, para lo cual se reporta un total de 02 especies que presenten algún grado de amenaza a nivel nacional. Las especies en peligro crítico (CR) reportan 01 especies, en peligro



(EN) se reportan 00 especie, en vulnerabilidad (VU) se reporta 00 especies, Casi Amenazada (NT) se reportan 00 especies.

❖ **Flora protegida por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).**

El Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), regula el comercio internacional de fauna y flora silvestres. Las especies citadas en el cuadro están amenazadas por comercio internacional.

- **APÉNDICE I:** Son especies que están en mayor grado de peligro (en peligro de extinción).
No se reportaron ninguna especie.
- **APENDICE II:** Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.
Las especies reportadas son 01.
- **APÉNDICE III:** Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.
No se reportaron ninguna especie.

❖ **Flora protegida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).**

Las especies que se encuentran en la lista Roja están amenazadas por diferentes factores. Las especies (observar el cuadro N° 5.3.4 – 3) en vulnerabilidad (VU) se reporta 00 especies, en preocupación menor (LC) se reporta 03 especies, en datos insuficientes (DD) se reporta 0 especies y hay especies que no están categorizadas.

Cuadro N° 5.3.3 – 3. Composición florística de Bosque de puyas de la comunidad de Ccellopampa

Arbustiva					
Familia	Especie	IUCN	CITES	D.S. 046-2006.AG	
Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	-	-	-	
Bromeliaceae	<i>Puya raymondii</i>	-	-	-	
Buddlejaceae	<i>Buddleja coriacea</i>	LC	-	CR	
Herbáceas					
Familia	Especie	IUCN	CITES	D.S. 046-2006.AG	
Adiantaceae	<i>Argyrochosma sp.</i>	-	-	-	
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i>	-	-	-	
Aspleniaceae	<i>Asplenium peruvianum</i>	-	-	-	
Aspleniaceae	<i>Asplenium triphyllum</i>	-	-	-	
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	-	-	-	
Asteraceae	<i>Achyrocline satureoides</i>	-	-	-	

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL

Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>	-	-	-
Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>	-	-	-
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	LC	II	-
Cactaceae	<i>Echinopsis maximiliana</i>	LC	-	-
Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	-	-	-
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	-	-	-
Iridaceae	<i>Sisyrinchium sp.</i>	-	-	-
Lamiaceae	<i>Lepechinia meyenii</i>	-	-	-
Orchidaceae	<i>Aa sp.</i>	-	-	-
Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	-	-	-
Poaceae	<i>Calamagrostis ovata</i>	-	-	-
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	-	-	-
Poaceae	<i>Festuca sp.</i>	-	-	-
Poaceae	<i>Bulbostylis aff. capillaris</i>	-	-	-

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

a) Cobertura aérea

Interpretación: La cobertura área nos indica el espacio que ocupa la especie en cuanto a la distribución horizontal. Por ello se muestra en las tablas los datos ordenados desde la mayor a menor área de copa y diámetro de copa. La *Puya raimondii* “puya” es la especie con mayor cobertura aérea, es al arbusto más grande que existe.

Cuadro Nº 5.3.3 – 2. Cobertura aérea del Bosque de Puya

Arbóreas	Parcela 20 x 50		
Familia	Especie	Diámetro copa	Área de copa
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	3,75	11,04
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	3,35	8,81
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	3,00	7,07
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	2,95	6,83
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	2,90	6,61
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	2,75	5,94
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	2,55	5,11
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	2,35	4,34
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	1,75	2,41

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

a) Altura de la canopia de plantas dominantes

Interpretación: Se ha ordenado los datos de mayor a menor en función a la altura de las especies dominantes, siendo la única especie *Puya raimondii* “puya”, que tiene mayor altura.

Cuadro Nº 5.3.4 – 4. Altura de la canopia del Bosque Relicto de Queñual de Haquira

Familia	Especie	Altura (m)
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	9.50

Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	4.70
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	4.00
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	4.00
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	3.00
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	2.70
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	2.50
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	2.00
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	1.50

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Figuras Nº 5.3.3 – 1. Medida de la cobertura de la *Puya raimondii*, Ccellopampa



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

5.3.4. Ecosistema de Bosques Relictos

b) Riqueza de especie

Interpretación: En la figura 5.3.4 – 1, se observa que las familias con mayor número de porcentaje en referencia al total de especies es la familia Asteraceae con 30.30% ya que esta es una familia con amplia distribución, seguido por la familia poaceae con 9.09%, esto debido a existe asociación de pajonal y zonas rocosas, por la presencia de quebradas. Esta clara evidencia nos muestra que la zona evaluada presenta condiciones favorables para el desarrollo de especies comunes de pajonal y roquedal.

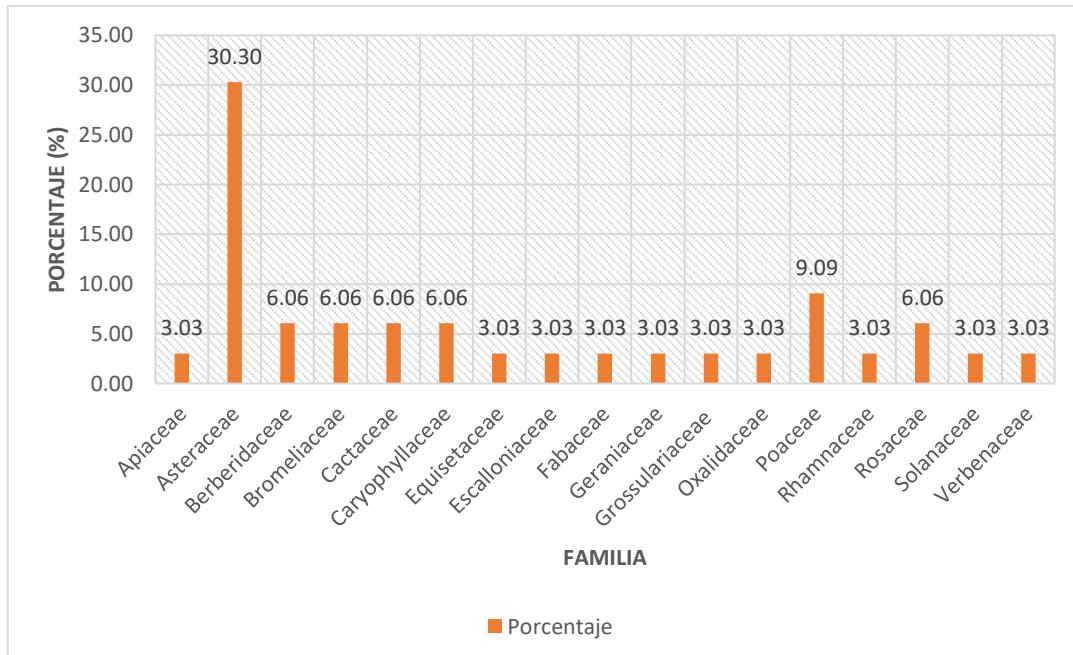
Las asteráceas es una familia con amplia distribución desde zonas secas hasta húmedas, la mayor parte de estas plantas son de crecimiento herbáceo, raramente se les puede ver en arbustos, arbóreas o lianas.



Las poáceas o gramíneas vienen a ser una de las familias con mayor riqueza de especies, en la zona se ve la importancia en la actividad económica ya que es parte de la alimentación del ganado vacuno.

Las rosáceas (queñua y manzanita) vienen a ser una familia muy importante ya que son de porte leñoso que son utilizados para uso doméstico.

Figura N° 5.3.4 – 1. Porcentaje de especies por familia de la Estación de Monitoreo del Bosque Relicto de Queñua



Cuadro N° 5.3.4 – 1. Porcentaje de especies por familia de la Estación de Monitoreo del Bosque Relicto de Queñua

Interpretación: En el cuadro N° 5.3.4 – 1, se observa que las familias con mayor número de porcentaje en referencia al total de especies es la familia Asteraceae con 30.30% ya que esta es una familia con amplia distribución, seguido por la familia poaceae con 9.09%, esto debido a existe asociación de pajonal y zonas rocosas, por la presencia de quebradas. Esta clara evidencia nos muestra que la zona evaluada presenta condiciones favorables para el desarrollo de especies comunes de pajonal y roquedal.

Familia	ESPECIE		GÉNERO	
	Nº	%	Nº	%
Apiaceae	1	3.03	1	3.57
Asteraceae	10	30.30	8	28.57
Berberidaceae	2	6.06	1	3.57
Bromeliaceae	2	6.06	1	3.57
Cactaceae	2	6.06	1	3.57





Caryophyllaceae	2	6.06	2	7.14
Equisetaceae	1	3.03	1	3.57
Escalloniaceae	1	3.03	1	3.57
Fabaceae	1	3.03	1	3.57
Geraniaceae	1	3.03	1	3.57
Grossulariaceae	1	3.03	1	3.57
Oxalidaceae	1	3.03	1	3.57
Poaceae	3	9.09	3	10.71
Rhamnaceae	1	3.03	1	3.57
Rosaceae	2	6.06	2	7.14
Solanaceae	1	3.03	1	3.57
Verbenaceae	1	3.03	1	3.57
TOTAL	33	100	28	100

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

c) Composición florística y categorización de especies

La composición florística establece el conjunto de especies vegetales que denotan maneras de asociarse en patrones o comunidades definiendo su riqueza y diversidad. La diversidad biológica se puede medir u observar como el número de elementos biológicos que coexisten en ciertas dimensiones de tiempo y espacio, el cual tiene un valor incalculable.

Cuadro Nº 5.3.4 – 2. Composición florística del Bosque Relicto Queñual de la comunidad de Cotaruse

Arbóreas				
Familia	Especie	UICN	CITES	D.S. 046-2006.AG
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	-	-	VU
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	VU	-	CR
Arbustiva				
Familia	Especie	UICN	CITES	D.S. 046-2006.AG
Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis cf. peruviana</i>	-	-	-
Asteraceae	<i>Gynoxis sp.</i>	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	-	-	-
Berberidaceae	<i>Berberis sp.</i>	-	-	-
Berberidaceae	<i>Berberis cf. boliviiana</i>	-	-	-
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	LC	II	-
Fabaceae	<i>Senna birrostris</i>	-	-	-
Grossulariaceae	<i>Ribes cf. brachybotrys</i>	-	-	-
Rhamnaceae	<i>Colletia spinosissima</i>	LC	-	-
Herbáceas				
Familia	Especie	UICN	CITES	D.S. 046-2006.AG
Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	-	-	-



Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	-	-	-
Asteraceae	<i>Ageratina pentlandiana</i>	-	-	-
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	-	-	-
Asteraceae	<i>Gamochaeta purpurea</i>	-	-	-
Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	-	-	-
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-
Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>	-	-	-
Bromeliaceae	<i>Puya cf. Densiflora</i>	-	-	-
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	LC	II	-
Caryophyllaceae	<i>Arenaria cf. grandiflora</i>	-	-	-
Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissimum</i>	-	-	-
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>	-	-	-
Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	-	-	-
Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	-	-	-
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	-	-	-
Poaceae	<i>Juncus sp.</i>	-	-	-
Poaceae	<i>Poa annua</i>	LC	-	-
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	-	-	-
Solanaceae	<i>Solanum nitidum</i>	LC	-	-
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	-	-	-

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Interpretación: Podemos mencionar:

❖ **Legislación del Decreto Supremo N° 043 – 2006 – AG.**

En el área de influencia del estudio existen especies de flora que están protegidos por la legislación nacional, para lo cual se reporta un total de 02 especies que presenten algún grado de amenaza a nivel nacional. Las especies en peligro crítico (CR) reportan 01 especies, en peligro (EN) se reportan 00 especie, en vulnerabilidad (VU) se reporta 01 especies, Casi Amenazada (NT) se reportan 00 especies.

❖ **Flora protegida por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).**

El Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), regula el comercio internacional de fauna y flora silvestres. Las especies citadas en el cuadro están amenazadas por comercio internacional.

- **APÉNDICE I:** Son especies que están en mayor grado de peligro (en peligro de extinción).
No se reportaron ninguna especie.
- **APENDICE II:** Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



Las especies reportadas son 01.

- **APÉNDICE III:** Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

No se reportaron ninguna especie.

❖ **Flora protegida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).**

Las especies que se encuentran en la lista Roja están amenazadas por diferentes factores. Las especies (observar el cuadro N° 5.3.4 – 3) en vulnerabilidad (VU) se reporta 01 especies, en preocupación menor (LC) se reporta 05 especies, en datos insuficientes (DD) se reporta 0 especies y hay especies que no están categorizadas.

d) Cobertura aérea

Interpretación: La cobertura área nos indica el espacio que ocupa la especie en cuanto a la distribución horizontal. Por ello se muestra en las tablas los datos ordenados desde la mayor a la menor área de copa y diámetro de copa. La especie con mayor dominancia de cobertura área es el *Polylepis incana* “queñual”.

Cuadro Nº 5.3.4 – 3. Cobertura aérea del Bosque Relicto de Queñua de Cotaruse

Arbóreas		Parcela 20 x 50	
Familia	Especie	Diámetro copa	Área de copa
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	7,50	44,18
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	7,00	38,48
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	7,00	38,48
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	6,50	33,18
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	6,50	33,18
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	6,00	28,27
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,50	23,76
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,50	23,76
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,50	23,76
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,00	19,64
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,00	19,64
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,00	19,64
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,75	17,72
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,50	15,90
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,00	12,57
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,00	12,57
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,00	12,57

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,00	12,57
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	3,50	9,62
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	3,00	7,07
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,50	4,91
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,50	4,91
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,50	4,91
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,50	4,91
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,25	3,98
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,25	3,98
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	1,75	2,41
Arbustiva	Parcela 20x5		
Familia	Especie	Diámetro copa	Área de copa
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	3,30	8,55
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,50	4,91
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,40	4,52
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,25	3,98
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	1,70	2,27
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	1,50	1,77

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

e) Altura de la canopia de plantas dominantes

Interpretación: Se ha ordenado los datos de mayor a menor en función a la altura de las especies dominantes, siendo *Polylepis incana* “queñual”, la que presenta mayor altura a diferencia de las otras especies presentes en la estación de evaluación.

Cuadro Nº 5.3.4 – 4. Altura de la canopia del Bosque Relicto de Queñual de Cotaruse

Arbóreas	Parcela 20x50			
Familia	Especie	Altura (m)	DAP/Fuste (m)	Área basal (m ²)
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	9,00	0,38	0,94
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	8,00	0,36	0,90
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	7,00	0,32	0,79
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	7,00	0,38	0,94
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	7,00	0,45	1,10
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	7,00	0,40	0,98
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	7,00	0,57	1,41
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	7,00	0,80	1,96
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	6,50	0,46	1,14
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	6,00	0,38	0,94
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	6,00	0,42	1,03





Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	6,00	0,19	0,48
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	6,00	0,32	0,78
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	6,00	0,22	0,55
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,00	0,32	0,79
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,00	0,14	0,35
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,00	0,67	1,65
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,00	0,34	0,84
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	5,00	0,35	0,86
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,50	0,19	0,47
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,50	0,17	0,41
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,00	0,16	0,38
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,00	0,15	0,37
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,00	0,26	0,64
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,00	0,36	0,90
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	3,00	0,11	0,27
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	3,00	0,16	0,38
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	2,50	0,14	0,35
Arbustiva	Parcela 20x5			
Familia	Especie	Altura (m)	DAP/Fuste (m)	Área basal (m ²)
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	4,00	0,09	0,23
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	3,50	0,07	0,18
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	3,00	0,09	0,22
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	3,00	0,09	0,22
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	3,00	0,09	0,22
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	1,80	0,07	0,18

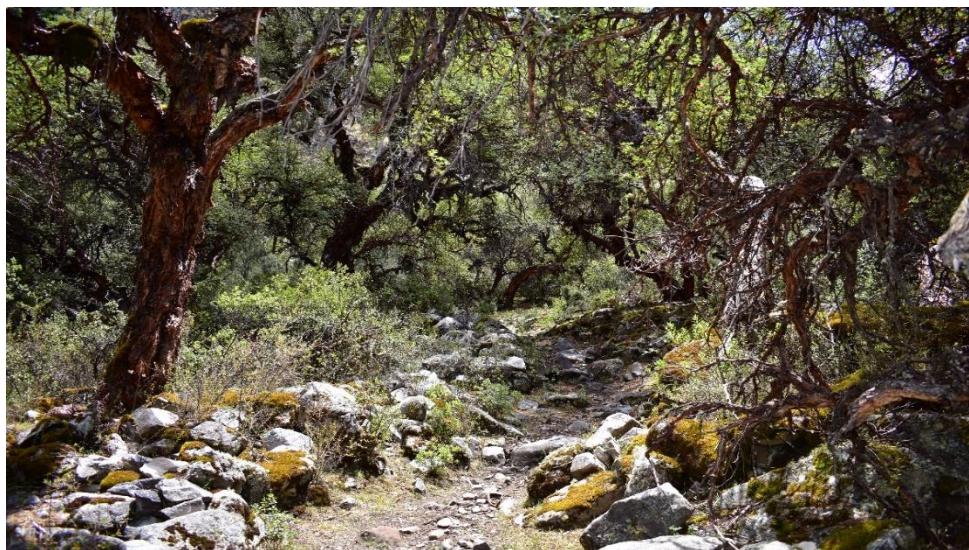
Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

a) Plantas invasoras

En plantas invasoras, se identificó a *Gynoxis sp.*, como especies con mayor rapidez de colonización.



Figura Nº 5.3.4 – 2. Bosque de Queñuales de la Comunidad de Cotaruse



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

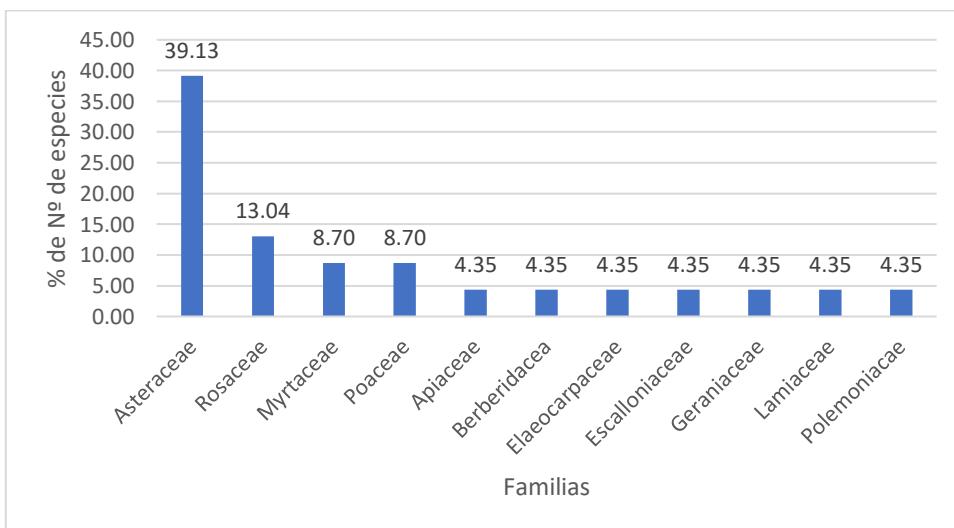
5.3.5. Ecosistema de Bosque Relicto Mesoandino de unca y chachacoma

a) Riqueza de especie

Interpretación Figura Nº 5.3.5 – 1: En el gráfico se observa que las familias con mayor número de porcentaje de especies son las familias: Asteraceae con 39.13%, seguido de la familia Rosácea con 13.04%.

Las asteráceas viene a ser una familia con amplia distribución desde zonas secas hasta húmedas, la mayor parte de estas plantas son de crecimiento herbáceo, raramente se les puede ver en arbustos, arbóreas o lianas. Las especies de las rosáceas es una familia muy importante ya que son de porte leñoso y son usados para actividades domésticas (construcción, leña).

Figura Nº 5.3.5 – 1. Porcentaje de familias de la Estación de Monitoreo del Bosque Relicto de unca y chachas.



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica





Cuadro Nº 5.3.5 – 1. Porcentaje de especies y géneros presentes en los ecosistemas de bosque relicto mesoandino

Interpretación En el cuadro se observa que las familias con mayor número de porcentaje de especies son las familias: Asteraceae con 39.13%, seguido de la familia Rosácea con 13.04%.

Familia	ESPECIE		GÉNERO	
	Nº	%	Nº	%
Apiaceae	1	4.35	1	5.00
Asteraceae	9	39.13	7	35.00
Berberidacea	1	4.35	1	5.00
Elaeocarpaceae	1	4.35	1	5.00
Escalloniaceae	1	4.35	1	5.00
Geraniaceae	1	4.35	1	5.00
Lamiaceae	1	4.35	1	5.00
Myrtaceae	2	8.70	1	5.00
Poaceae	2	8.70	2	10.00
Polemoniacae	1	4.35	1	5.00
Rosaceae	3	13.04	3	15.00
TOTAL	23	100	20	100

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

Figura Nº 5.3.5 – 2. Interior del Bosque Relicto de unca y chachas de la comunidad de Canua – Toraya



Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





b) Composición florística

La composición florística establece el conjunto de especies vegetales que denotan maneras de asociarse en patrones o comunidades definiendo su riqueza y diversidad. La diversidad biológica se puede medir u observar como el número de elementos biológicos que coexisten en ciertas dimensiones de tiempo y espacio, el cual tiene un valor incalculable.

Cuadro Nº 5.3.5 – 2. Composición florística del Bosque Relicto Mesoandino de unca y chachas de la comunidad de Canua – Toraya

Arborescencias					
Familia	Especie	UICN	CITES	D.S. 046-2006.AG	
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	-	-	-	
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	-	-	VU	
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	LC	-	-	
Myrtaceae	<i>Myrcianthes aff.rhopaloides</i>	-	-	-	
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cf. oreophila</i>	VU	-	NT	
Polemoniaceae	<i>Cantua buxifolia</i>	LC	-	NT	
Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	LC	-	-	
Rosaceae	<i>Polylepis tomentella</i>	-	-	EN	
Arbustiva					
Familia	Especie	UICN	CITES	D.S. 046-2006.AG	
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	-	-	-	
Asteraceae	<i>Gynoxys nitida</i>	-	-	-	
Berberidaceae	<i>Berberis sp.</i>	-	-	-	
Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	LC	-	-	
Herbáceas					
Familia	Especie	UICN	CITES	D.S. 046-2006.AG	
Apiaceae	<i>Azorella multifida</i>	-	-	-	
Asteraceae	<i>Loricaria graveolens</i>	-	-	-	
Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>	-	-	-	
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	LC	-	-	
Asteraceae	<i>Ageratina pentlandiana</i>	-	-	-	
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	-	-	-	
Asteraceae	<i>Conyza deserticola</i>	-	-	-	
Asteraceae	<i>Ageratina azangaroensis</i>	-	-	-	
Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	-	-	-	
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	-	-	-	
Poaceae	<i>Paspalum pygmaeum</i>	-	-	-	
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	-	-	-	

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica



Interpretación: Podemos mencionar:

❖ **Legislación del Decreto Supremo Nº 043 – 2006 – AG.**

En el área de influencia del estudio existen especies de flora que están protegidos por la legislación nacional, para lo cual se reporta un total de 3 especies que presenten algún grado de amenaza a nivel nacional. Las especies en peligro crítico (CR) reportan 00 especie, en peligro (EN) se reportan 01 especies, en vulnerabilidad (VU) se reporta 01 especies, Casi Amenazada (NT) se reportan 02 especies.

❖ **Flora protegida por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).**

El Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), regula el comercio internacional de fauna y flora silvestres. Las especies citadas en el cuadro están amenazadas por comercio internacional.

- **APÉNDICE I:** Son especies que están en mayor grado de peligro (en peligro de extinción).

No se reportaron ninguna especie.

- **APENDICE II:** Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

- No se reportaron ninguna especie.

- **APÉNDICE III:** Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

No se reportaron ninguna especie.

❖ **Flora protegida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).**

Las especies que se encuentran en la lista Roja están amenazadas por diferentes factores. Las especies (observar el cuadro N° 5.3.5 – 2) en vulnerabilidad (VU) se reporta 01 especies, en preocupación menor (LC) se reporta 05 especies, en datos insuficientes (DD) se reporta 00 especies.

c) **Cobertura área**

Interpretación: La cobertura área nos indica el espacio que ocupa la especie en cuanto a la distribución horizontal. Por ello se muestra en las tablas los datos ordenados desde la mayor área a la menor área de copa y diámetro de copa. La especie con mayor dominancia de cobertura área es la *Escallonia resinosa* "chachas", seguido de *Myrcianthes aff. Oreophila* "unca" y también la especie de *Polylepis tomentella* "queñua". Las tres especies emncionadas son las que presentaron mayor cobertura área.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Cuadro Nº 5.3.4 – 3. Cobertura aérea del Bosque Relicto Mesoandino de unca y chachacoma

Arbóreas	Parcela 20 x 50		
Familia	Especie	Diámetro copa	Área de copa
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	8,50	56,75
Myrtaceae	<i>Myrcianthes aff. oreophila</i>	8,50	56,75
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	8,00	50,27
Rosaceae	<i>Polylepis tomentella</i>	7,25	41,28
Myrtaceae	<i>Myrcianthes aff. oreophila</i>	5,50	23,76
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,25	21,65
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	5,00	19,64
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,00	19,64
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	5,00	19,64
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,50	15,90
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,50	15,90
Myrtaceae	<i>Myrcianthes aff. oreophila</i>	4,50	15,90
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,50	15,90
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,50	15,90
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	4,35	14,86
Rosaceae	<i>Polylepis tomentella</i>	4,00	12,57
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cf. rhopaloides</i>	4,00	12,57
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	4,00	12,57
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	3,75	11,04
Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	3,50	9,62
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cf. rhopaloides</i>	3,50	9,62
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,50	9,62
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,50	9,62
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,50	9,62
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	2,70	5,73
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	2,50	4,91
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	2,50	4,91
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	2,25	3,98
Arbustiva	Parcela 20x5		
Familia	Especie	Diámetro copa	Área de copa
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,50	9,62
Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	2,50	4,91
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,50	9,62
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,00	7,07

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL

Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,50	9,62
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	2,50	4,91
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,50	9,62
Asteraceae	<i>Gynoxys nitida</i>	1,60	2,01

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

d) Altura de la canopia de plantas dominantes

Interpretación: Se ha ordenado los datos de mayor a menor en función a la altura de las especies dominantes, siendo la especie de *Escallonia resinosa* "chachacoma" que presenta mayor canopia, conjuntamente seguido de las especies de *Polylepis tomentella* "queñua" y *Vallea stipularis* "jilljinsa".

Cuadro Nº 5.3.4 – 4. Altura de la canopia del Bosque Relicto de unca y chachacoma

Arbóreas	Parcela 20x50	Altura (m)	DAP/Fuste (m)	Área basal (m ²)
Familia	Especie	Altura (m)	DAP/Fuste (m)	Área basal (m ²)
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	9,00	1,02	2,51
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	8,00	0,91	2,25
Rosaceae	<i>Polylepis tomentella</i>	7,00	0,50	1,24
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	7,00	0,11	0,27
Rosaceae	<i>Polylepis tomentella</i>	6,00	0,16	0,40
Myrtaceae	<i>Myrcianthes aff. oreophila</i>	6,00	0,56	1,38
Myrtaceae	<i>Myrcianthes aff. oreophila</i>	6,00	0,22	0,54
Myrtaceae	<i>Myrcianthes aff. oreophila</i>	6,00	0,13	0,32
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	6,00	0,14	0,35
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	6,00	0,12	0,31
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	5,50	0,25	0,62
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cf. rhopalooides</i>	5,50	0,14	0,35
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,50	0,14	0,35
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,40	0,13	0,31
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	5,00	0,54	1,34
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,00	0,13	0,32
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cf. rhopalooides</i>	5,00	0,20	0,50
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,00	0,15	0,37
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,00	0,14	0,35
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,00	0,13	0,33
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,50	0,17	0,41
Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	4,20	0,10	0,24
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	4,00	0,12	0,29
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,00	0,14	0,35
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,00	0,15	0,37
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,00	0,11	0,26

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL

Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,00	0,14	0,35
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,50	0,13	0,33
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	3,00	0,15	0,38
Arbustiva	Parcela 20x5			
Familia	Especie	Altura (m)	DAP/Fuste (m)	Área basal (m ²)
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,00	0,06	0,15
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	5,00	0,06	0,16
Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	4,50	0,06	0,15
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,00	0,07	0,16
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	4,00	0,05	0,13
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,00	0,07	0,18
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	3,00	0,07	0,17
Asteraceae	<i>Gynoxys nitida</i>	2,00	0,05	0,13

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

5.4. Recursos florísticos con potencial para su aprovechamiento

Los usos actuales y potenciales, están referidos a los usos que el hombre da a la vegetación como ecosistemas y hábitats, como emplea para satisfacer sus necesidades a las diferentes especies vegetales ya sea en medicina tradicional, producción de insumos para otras industrias, alimentación, artesanía, madera, etc. Usos de especies vegetales están relacionados con los usos directos como alimentos, medicinales, ceremoniales, construcción de viviendas, confección de vestimentas y otras; mientras que los usos indirectos están vinculados a la industria y el comercio, mediante la extracción directa de los hábitats o aplicando técnicas de cultivos y manejo. En los usos directos e indirectos por las poblaciones, se establece un lenguaje convencional de entendimiento entre la planta y el hombre, es decir una nomenclatura local o vernácula. Este nombre expresa la descripción morfológica de los órganos o la fisonómica de la planta, o algún carácter organoléptico, una adaptación particular al substrato, alguna propiedad curativa y medicinal, creencias y mitologías propios de la cosmovisión del hombre andino. El hombre desde su aparición ha utilizado las plantas para diferentes fines como medicinales, herramienta, alimento, para construcción de sus viviendas, etc. A continuación se presenta las especies de plantas por sus diferentes formas de uso, que dan los pobladores de distrito en estudio, se ha priorizado el uso medicinal, uso forrajero, de aptitud forestal y alimenticio.

El cuadro siguiente muestra la lista de plantas medicinales, con su nombre técnico, nombre común, como se usa, que parte se usa y el modo de empleo. Como sabemos durante siglos, dicho uso ha estado basado, por encima de todo, en un buen conocimiento de las plantas, adquirido empíricamente y transmitido a través de muchas generaciones.

La utilización de las plantas medicinales, está basada en la experiencia y forma parte del acervo cultural de cada grupo humano, constituyendo un recurso que se perpetúa dentro de las comunidades. Las plantas en general abarcan cada sector de la superficie terrestre en sus

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



diferentes formas de hábitat. En la que tienen poca importancia por el interés de la industria farmacéutica.

5.4.1. Uso potencial de las especies en Bofedal

Cuadro N° 5.4.1 – 1. Registro de plantas por familia, nombre científico, nombre común y el uso

Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial
Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	Caña Caña	Forraje para animales de pastoreo
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	Wira wira	Medicinal
Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	"Pilli Pilli"	Forraje para animales de pastoreo
Asteraceae	<i>Oritrophium limnophilum</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Werneria apiculata</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	"Cebolla wiskor"	Forraje para animales de pastoreo
Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i>	-	Uso desconocido
Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	Ch'íñi kururu	Forraje para animales de pastoreo
Campanulaceae	<i>Lysipomia pumila</i>	-	Uso desconocido
Caryophyllaceae	<i>Arenaria digyna</i>	-	Uso desconocido
Cyperaceae	<i>Carex ecuadorica</i>	"Ccora"	Forraje para animales de pastoreo
Cyperaceae	<i>Carex tristicha</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Cyperaceae	<i>Eleocharis albibracteata</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Cyperaceae	<i>Phylloscirpus acaulis</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Cyperaceae	<i>Trichophorum sp.</i>	-	Uso desconocido
Cyperaceae	<i>Zameioscirpus sp.</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	Penca Penca	Forraje e infusión de flores
Isoetaceae	<i>Isoetes saracochensis</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	"Kunkuna"	Forraje para animales de pastoreo
Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	-	Uso desconocido
Lycopodiaceae	<i>Huperzia sp.</i>	-	Uso desconocido
Orchidaceae	<i>Myrosmodes paludosum</i>	Atoj ullu	Forraje para animales de pastoreo
Phrymaceae	<i>Mimulus glabratus</i>	-	Uso desconocido
Plantaginaceae	<i>Ourisia muscosa</i>	-	Uso desconocido
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	-	Forraje para animales de pastoreo

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	"Pacu pacu"	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	Callo Callo	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Callo Callo	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Poa perguliata</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	"Sillu sillu"	Forraje para animales de pastoreo
Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	"libro libro"	Forraje para animales de pastoreo
Violaceae	<i>Viola sp.</i>	-	Uso desconocido

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

5.4.2. Uso potencial de las especies en Pajonal de puna húmeda

Cuadro Nº 5.4.2 – 1. Registro de plantas por familia, nombre científico, nombre común y el uso

Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial
Apiaceae	<i>Azorella multifida</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>	"Pilli Pilli"	Forraje para animales de pastoreo
Asteraceae	<i>Senecio sp</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i>	-	Uso desconocido
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	-	Uso desconocido
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	Penca Penca	Forraje e infusión de flores
Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	-	Forraje e infusión de flores
Juncaceae	<i>Scirpus rigidus</i>	-	Uso desconocido
Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	-	Uso desconocido
Malvaceae	<i>Nototrichie sp.</i>	-	Uso desconocido
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Calamagrostis heterophylla</i>	"Callo Callo"	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	"Callo Callo"	Forraje para animales de pastoreo

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Muhlenbergia ligularis</i>	-	Uso desconocido
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	"Sillu sillu"	Forraje para animales de pastoreo

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

5.4.3. Uso potencial de las especies en Pajonal de puna seca

Cuadro N° 5.4.3 – 1. Registro de plantas por familia, nombre científico, nombre común y el uso

Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial
Adiantaceae	<i>Argyrochosma sp.</i>	-	Uso desconocido
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i>	-	Uso desconocido
Aspleniaceae	<i>Asplenium peruvianum</i>	-	Uso desconocido
Aspleniaceae	<i>Asplenium triphyllum</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Achyrocline satureoides</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Parastrepia quadrangularis</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>	-	Uso desconocido
Bromeliaceae	<i>Puya raymondii</i>	"puya"	Alimenticio (flores)
Berberidaceae	<i>Berberis sp.</i>	-	Uso desconocido
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	"waraqu"	Forraje para animales de pastoreo (fruto)
Cactaceae	<i>Echinopsis maximiliana</i>	-	Uso desconocido
Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	-	Uso desconocido
Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	-	Uso desconocido
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Iridaceae	<i>Sisyrinchium sp.</i>	-	Uso desconocido
Lamiaceae	<i>Lepechinia meyenii</i>	pacha salvia	Infusión
Orchidaceae	<i>Aa sp.</i>	-	Uso desconocido
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Bulbostylis aff. capillaris</i>	-	Uso desconocido
Poaceae	<i>Calamagrostis ovata</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Festuca sp.</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	"ichu"	Forraje para animales de pastoreo uso doméstico
Scrophulariaceae	<i>Buddleja coriacea</i>	"kisuar"	Medicinal, tinte y utensilios

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

5.4.4. Uso potencial de las especies en Bosques relictos

Cuadro N° 5.4.4 – 1. Registro de plantas por familia, nombre científico, nombre común y el uso

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
Luis Hernán Vargas Avilés

GERENTE GENERAL



Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial
Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Ageratina pentlandiana</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Baccharis cf. peruviana</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	"chilca"	Mecinal, infusión
Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Gamochaeta purpurea</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Gynoxis sp.</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	"Pilli Pilli"	Forraje para animales de pastoreo
Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	"diente de león"	Medicinal, infusión flores y hoja
Berberidaceae	<i>Berberis sp.</i>	-	Uso desconocido
Berberidaceae	<i>Berberis cf. boliviana</i>	-	Uso desconocido
Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>	-	Uso desconocido
Bromeliaceae	<i>Puya cf. densiflora</i>	-	Uso desconocido
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	"waraqu"	Forraje para animales de pastoreo (fruto)
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	"waraqu"	Forraje para animales de pastoreo (fruto)
Caryophyllaceae	<i>Arenaria cf. grandiflora</i>	-	Uso desconocido
Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissimum</i>	-	Uso desconocido
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>	-	Medicinal, Infusión
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	-	Combustible (leña) y material de construcción
Fabaceae	<i>Senna birostris</i>	-	Medicinal
Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	-	Uso desconocido
Grosulariaceae	<i>Ribes brachybotrys</i>	-	Uso desconocido
Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	-	Uso desconocido
Poaceae	<i>Juncus sp.</i>	-	Uso desconocido
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Poa annua</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Rhamnaceae	<i>Colletia spinosissima</i>	-	Uso desconocido
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	"Sillu sillu"	Forraje para animales de pastoreo
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	-	Combustible (leña) y material de construcción
Solanaceae	<i>Solanum nitidum</i>	-	Uso desconocido
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	"verbena"	Infusión

Fuente: Equipo Consultor – Área de Botánica

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL

5.4.5. Uso potencial de las especies en Bosques relictos

Cuadro Nº 5.4.5 – 1. Registro de plantas por familia, nombre científico, nombre común y el uso

Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial
Apiaceae	<i>Azorella multifida</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Ageratina azangaroensis</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Ageratina pentlandiana</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	"chilca"	Mecinal, infusión
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	"vira vira"	Mecinal, infusión
Asteraceae	<i>Gynoxys nitida</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	"Pilli Pilli"	Forraje para animales de pastoreo
Asteraceae	<i>Loricaria graveolens</i>	-	Uso desconocido
Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>	-	Uso desconocido
Berberidacea	<i>Berberis sp.</i>	-	Uso desconocido
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	"jilljinsa"	Construcción (madera) y combustible (leña)
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	"chachas"	Construcción (madera) y combustible (leña)
Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	-	Uso desconocido
Lamiaceae	<i>Aegiphila mortoni</i>	-	Medicinal, infusión
Myrtaceae	<i>Myrcianthes aff.rhopalooides</i>	"unka"	Construcción (madera) y combustible (leña)
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cf. oreophila</i>	"unka"	Construcción (madera) y combustible (leña)
Poaceae	<i>Paspalum pygmaeum</i>	-	Forraje para animales de pastoreo
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	"pasto"	Forraje para animales de pastoreo
Polemoniaceae	<i>Cantua buxifolia</i>	"ccantu"	Medicinal, infusión
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	"Sillu sillu"	Forraje para animales de pastoreo
Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	-	Uso desconocido
Rosaceae	<i>Polylepis incana</i>	"queñua"	Construcción (madera) y combustible (leña)

Cuadro Nº 5.4 – 1. Registro de plantas medicinales por familia, nombre científico, nombre común y el uso de la provincia de Aymaraes.

Familia	Nombre científico	Nombre comun	Uso	Partes usadas	Modo de empleo
ASTERACEAE	<i>Baccharis sp.</i>	"taya"	Utilizado para tratamiento de problemas bronquiales y para la inflamación de próstata e	Hojas	Ahumado

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL

			hígado, reumatismo.		
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	“pilli-pilli”	Utilizado para afecciones que son tratadas con mayor incidencia, son las inflamaciones hepáticas y renales.	Hojas, flores y raíz	Infusión forma de sahumerios, frotaciones e inhalaciones
ASTERACEAE	<i>Parastrepbia cuadrangularis</i>	“tola”	Utilizado para la cicatrización rápida de heridas en humanos y animales.	Hojas y cogollos	Emplasto
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinalis</i> Wiggers	“diente de león”	Utilizado para el tratamiento de la Colerina	Hojas, flores y raíz	Jugo
ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i>	-	Es utilizado para el efecto antiulceroso	Hojas	Extracto
EQUISETACEAE	<i>Equisetum bogotense</i>		Inflamación, golpes, circulación	Hojas, tallo	Emplasto- infusión
GROSULARIÁCEAS	<i>Escallonia resinosa</i>	“chachacoma”	Utilizado para calmar dolores reumáticos.	Hojas	Frotación
LAMIACEAE	<i>Lepechinia meyenii</i>	“salvia”	Utilizado para el tratamiento de tos, etc.	Hojas	Infusión
LOGANIACEAE	<i>Budleja coriácea</i>	“kiswar”	Utilizado para calmar dolores de vías urinarias y cicatrizantes de heridas.	Raíz, hojas	Infusión
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	“eucalipto”	Utilizado para el tratamiento de los bronquios, gripe, reumatismo, tos y resfriados	Hojas	Infusión - vapor
POLYPODIACEAE	<i>Adiantum poiretii</i> wikstr	“culantrillo”	Utilizado para el tratamiento de la buena Circulación, inflamación, gripe.	Hojas y tallos	Infusión
ROSACEAE	<i>Alchemilla pinnata</i>	“sillu - sillu”	Se utiliza para el tratamiento de la Inflamación de ojos, escalofríos por fiebre.	Hojas y tallos	Infusión - vapor
RHAMNACEAE	<i>Colletia spinosissima</i>	“taqsana”	Utilizado como purgante	Hojas y tallos	Infusión
SOLANÁCEAE	<i>Solanum nitidum</i>	“ñuñunga”	Utilizado para aliviar los dolores del reumatismo, gota, artritis, ciática, la	Frutos y hojas	Infusión, emplasto



			irritación de la vejiga, las heridas, golpes, luxaduras, quemaduras, úlceras irritadas y forúnculos. Para los que tienen dificultad para hablar.		
POLEMONIACEAE	<i>Cantua buxifolia</i>		Medicina tradicional combate diarrea, tos, ictericia, inflamación de los ojos.	Hojas y flor	Infusión





VI. ALTERNATIVAS DE RECUPERACIÓN, CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FLORA

6.1. Ecosistema de Bofedal

Propuestas para la recuperación de áreas y vegetación de bofedales degradados

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos afirmar que la especie de *Distichia muscoides*, se caracteriza por ser el componente principal de los bofedales. Son formaciones vegetales hidromórficas que se desarrollan en fondos de quebradas, pendientes o en planicies altoandinas (Gonzales 2015) y es la especie que nos favorecería recuperar, ya que es la que genera mayor cantidad de turba, a comparación de las otras especies como *Plantago tubulosa* y *Plantago rígida*. Además, se encuentra presente en cada grupo de estudio, y si bien en cada uno de ellos se encuentra en estado de degradación, en algunos casos está recuperándose.

Frente a esta degradación se plantea que las actividades de sobrepastoreo, como el principal problema de los humedales (bofedales) pues reduce la cobertura vegetal, dejando al suelo muy susceptible a la erosión. Por otro lado, la electividad animal ha inducido a un cambio en la composición botánica de la pradera, al disminuir la proporción de especies más palatables. (OLIVARES A. 1988). Y la coocausa natural es la consecuencia del cambio climático. Cabe señalar que dentro de nuestra zona de estudio se ha encontrado muy pocas evidencias de que el sobrepastoreo sea la causa principal del deterioro de la *Distichia muscoides*, aunque se ha notado presencia de ganado vacuno y equino.

Para comprobar esta hipótesis se plantea cercar a manera de prueba algunas áreas y fuentes de agua, en cada zona de estudio y demás bofedales que presenten estos problemas. El cercado sería como mínimo durante un año, y específicamente desde inicios del mes de agosto debido a que la floración empieza en agosto y termina en noviembre. Así, los primeros frutos inmaduros se pueden observar a inicios de enero, mientras que los maduros se observan hacia fines de mayo. Aparentemente este ciclo sería temporalmente irregular pudiendo repetirse anualmente o cada dos o tres años. (D. W. Ramírez, com. Pers., citado por Gonzales. 2015).

Se ha encontrado registros sobre *Plantago tubulosa* y *Plantago rígida*, de acuerdo al diagnóstico, estas dos especies están presentes y siempre están saturadas de agua. Entonces, el cercado también sería para estas dos especies pero solo en puntos estratégicos.

El cuidado de los bofedales viene siendo practicado desde tiempo ancestrales, por lo que se propone rescatar prácticas ancestrales para el manejo de estos, los cuales se mencionan en el siguiente ítem.

6.1.1. Método de propagación de asexual de *Distichia muscoides*

Según Illpa-INIA Puno

Para la propagación de esta especie se necesita extraer bloques de la misma. Fragmentamos en pequeñas matas de 5x5 cm, para luego trasplantarlas a campo definitivo. Es importante que estas matas tengan su propia tierra. Ya en el campo definitivo, se aperturan hoyos de 15 cm con

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





la ayuda de un pico. En las partes en que se encuentre área libre, es importante hacer el trasplante con todo el pan de tierra.

Una vez puestas las matas en el hoyo, se aprisionan ligeramente para que queden fijas en el suelo. El distanciamiento varía, de acuerdo a la cantidad de material que tengamos a disposición. Es decir que a menor distanciamiento, mayor cantidad de material vegetativo a propagar. Para un distanciamiento de 20 x 20 cm se requiere 250 000 matas para cubrir una hectárea; y al revés, a mayor distanciamiento, menor cantidad de material vegetativo. Así tenemos que para 60 x 60 cm requerimos de 27,778 matas por hectárea. Los estudios realizados sobre la propagación de esta especie revelan lo siguiente:

- A distanciamiento de 20 x 20 cm., presentó un prendimiento de 49.19%
- A distanciamiento de 40 x 40 cm., presentó un prendimiento de 62.85%
- A distanciamiento de 60 x 60 cm., presentó un prendimiento de 54.66%.

La investigación recomienda usar distanciamiento de 40 x 40 cm, puesto que al año registró un prendimiento de 82.53%.

A continuación presento los posibles sitios a ser cercados en bofedal de Puruchuq ccasa (Cotabamabas)

- Alternativa: cercar toda esta área incluyendo el pequeño manantial
- Como sabemos, la especie *Distichia muscoides* es la que genera mayor cantidad de turba. Se propone cercar las áreas delimitadas, y a la vez promover la propagación de esta especie, dentro del área cercada.
- La idea es cercar el área donde predomina la especie de *Distichia muscoides*, y la fuente de agua. A la vez promover la propagación de esta especie dentro del área cercada.

6.1.2. Distribución del agua en el bofedal

En las dos zonas de estudio se ha notado que en algunas áreas el acceso al agua es escasa, y que es allí donde algunas especies como *Distichia muscoides* y *Plantago rigida*, están deteriorándose, afectando la salud del bofedal. Frente a esta amenaza se recomendaría aplicar técnicas ancestrales como:

- Apertura de uno o más canales rústicos desde los riachuelos y manantiales hacia los bofedales, tratando de que el agua llegue de manera uniforme a todo el área. Esto sin alterar demasiado el ecosistema en el bofedal.

6.1.3. Alternativas de manejo ganadero

De acuerdo a los resultados de la investigación, la presencia de ganado vacuno y equino, aunque sea en un mínimo porcentaje, afecta la salud del bofedal. Ello porque estos ecosistemas son frágiles y adecuados para albergar ganado de pezuñas ligeras como los camélidos más no son recomendables para el pastoreo de ganado vacuno, equino, porcino de pezuña dura. Frente a ello, y viendo la realidad de la zonas evaluadas, hacen uso de estas áreas para el pastoreo del ganado vacuno y equino, y que negarles el acceso generaría un conflicto social, además de impedir su uso como combustible, también sería otro problema, por ello se plantean las siguientes alternativas.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
Luis Hernán Vargas Avilés

GERENTE GENERAL
lhee eirl



- Realizar jornadas de sensibilización sobre la importancia de los bofedales como soporte hídrico, y sobre los diferentes servicios ecosistémicos que estos nos brindan.
- Preparar un listado por comunidades del número total de cabezas de ganado, y el tiempo que permanecen en la puna, ya que en las entrevistas declararon que hay algunas épocas en que el ganado es traído al pueblo. Este tiempo se podría aprovechar para bajar la carga del bofedal.
- Comprometer a la población beneficiaria en hacerse responsable de la recuperación de estos ecosistemas, puesto que ellos visitan los bofedales de manera continua para cuidar y dosificar a sus animales.
- Firmar un acuerdo entre las comunidades que hacen uso del bofedal, sobre respetar los cercos que protejan a los bofedales, y en caso de deterioro comprometerse a reemplazarlo por otro.
- Planificación del pastoreo. Se ha observado que el pastoreo que se practica en la zona de estudio es libre, es decir que no se regula directamente el movimiento de los animales. Lo que se pretende es practicar el pastoreo rotativo, en que el bofedal se dividiría imaginariamente en zonas de pastoreo los que, después de un periodo de descanso, serían nuevamente pastoreadas durante un corto tiempo. Y así sucesivamente.
- Para bajar la presión del bofedal, puesto que los ganados vacunos como los equinos ingresan al bofedal en busca de pastos, en este caso ichus, porque la *Distichia muscoides* no es palatable para este tipo de ganado, la alternativa sería coger semillas de ichus en épocas de sequía, y diseminárlas, con las primeras lluvias del año, en las partes donde no hay bofedal, es decir en los alrededores o partes altas. Esto para bajar la presión sobre el bofedal.

6.2. Ecosistema de pajonal de puna húmeda

6.2.1. Propuestas para la recuperación de áreas y vegetación de pajonal de puna húmeda

El principal problema en estos ecosistemas es la falta de conciencia sobre su importancia así como falta de capacitación sobre el pastoreo, a fin de poder lograr mayor interés por parte de la población y mejorar la cobertura vegetal de los ecosistemas de pajonal de puna húmeda, es necesario crear conciencia en los pobladores que hacen uso de estos ecosistemas, deben conocer su problemática, limitaciones y potencialidades. Así mismo, debe contar con un documento de gestión, que oriente el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos existentes en estos ecosistemas: vegetación, agua y suelo.

Se debe proponer o formular de planes de manejo integral y sostenible de ecosistemas de ecosistemas de pajonal de puna húmeda, es decir, elaborar instrumentos de gestión para cada una de las comunidades del ámbito del proyecto, los cuales contendrán el diagnóstico de la situación de los ecosistemas andinos, la forma de manejo actual y la propuesta para la implementación de un plan integral y sostenible, para la recuperación las funciones y servicios ecosistémicos de estos ecosistemas. El proceso de formulación debe ser participativo e integral,



promoviendo la intervención activa de las autoridades, pobladores varones y mujeres de distintas edades de cada una de las comunidades.

Implementación de prácticas y tecnologías para el manejo y conservación de los ecosistemas de pajonal de puna húmeda, para lo cual será necesario implementar las siguientes prácticas:

Línea de acción 1. Implementación de un programa de manejo de pajonales de puna húmeda

El plan debe tener lo siguiente:

- Diagnóstico de la situación actual de los recursos naturales
- Planificación estrategia para determinar la visión, misión objetivos y alcances del plan con prácticas y técnicas de manejo.
- Socialización del Plan y validación
- Ajuste del Plan
- Presentación del Plan
- Aplicación del Plan
- Plan de monitoreo de las especies amenazadas

Línea de acción 2. Para implementar tecnologías de conservación de los ecosistemas de interés será necesario contar con un programa de capacitación sobre la temática de las tecnologías a implementarse en campo, en el marco del manejo de ecosistemas andinas, en un contexto de cambio climático.

1. La capacitación del manejo y conservación de los ecosistemas de pajonal de puna húmeda, debe ser dirigido a la población beneficiaria.
2. Capacitación sobre protección y conservación de la especie, que implica el manejo y aprovechamiento, en temas de:
 - Problemática de los ecosistemas andinos, en un contexto de cambio climático
 - Protección
 - Conservación y Manejo de pajonales y zonas de aporte: cercado de praderas, revegetación y siembra de pastos naturales, restauración de zanjas de infiltración.
 - Construcción de qochas y acequias colectoras.
 - Manejo y aprovechamiento con fines forrajeros.
 - Monitoreo de pajonales.

Línea de acción 3. Prácticas y tecnologías para el manejo de pajonales de puna húmeda

a) **Construcción de zanjas de infiltración**

Las zanjas de infiltración permitirán que el agua de lluvia se deposite en las zanjas y se infiltre, generando retención de agua en la zona y así los pastos puedan aprovechar la humedad y se recuperarán.

Figura 1. Zanjas de infiltración


KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
GERENTE GENERAL

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL

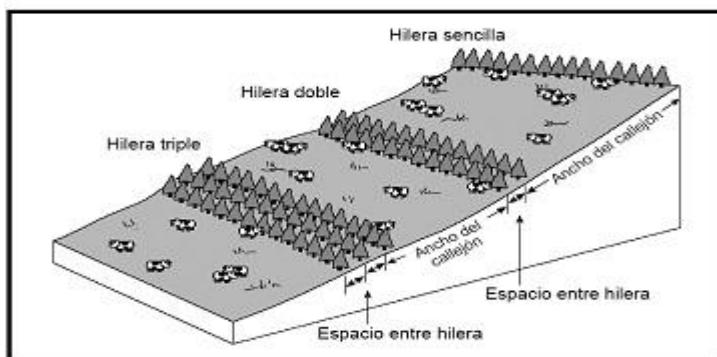




b) Prácticas silvopastoriles

Se puede aprovechar las zanjas de infiltración para realizar plantaciones forestales con especies que generan condiciones climáticas favorables para la recuperación de este ecosistema como el pino y queñua. Se puede aplicar el sistema de siembra de tres bolillo, hilera simple, dobles o triples.

Figura Nº 2. Prácticas silvopastoriles



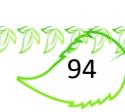
c) Cerco de pajonales o praderas (canchas de rotación)

Esta práctica consiste en el uso de cercos en zonas degradadas, y así poder evitar el ingreso de ganado a las zonas que deben recuperarse. Para el cercado se puede usar malla ganadera o alambre de púa.

También el cercado se puede realizar utilizando piedras de la misma zona, para construir grandes cercos o corralones.

El tiempo estimado para la recuperación de pastos es de 03 años.

Figura Nº 3. Cerco de pajonales con alambre de púa y pared de piedra





d) Siembra de especies de regeneración rápida y firme

Esta práctica nos permite seleccionar especies de pastos con mayor regeneración como pueden ser las festucas o ichu, este práctica se debe realizar en época lluviosa para facilitar y optimizar el prendimiento de las raíces de los pastos sembrados.

- La siembra se puede hacer a los costados de las zajas de infiltración.
- Se puede sembrar en zonas libres de vegetación.

Figura Nº 4. Siembra de pastos



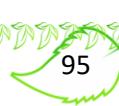
Acitividades complementarias

1. **Abonamiento:** se utiliza el estiércol de los animales que se acopia en los cobertizos y se incorpora en la pradera, pajonal o zonas donde se recuperaran los pastos. Se debe aplicar el estiércol previamente descompuesto – compost.
2. **Camapañas de salud ganadera:** se puede realizar campañas de desparasitación a todo el hato gandero, aplicación de vitaminas, reconstituyente y antibióticos.
3. **Construcción de cobertizos:** permitirá un mejor manejo y protección del ganado.

6.2.2. Manejo de pajonales

Alternativas para el mejoramiento

Las alternativas tecnológicas para mejorar la degradación pasan principalmente por las siguientes estrategias.





1- Aumentar la eficiencia de aprovechamiento o utilización del pajonal

Se realiza manejando el pastoreo con ajuste de carga, sistema de pastoreo y apotreramiento adecuados.

2- Mejorar la estructura y calidad del pajonal.

Se realiza aplicando técnicas de modificación de la estructura del pajonal, como el fuego, el corte o desmalezado, el rolado, el manejo del agua superficial, etc.

Técnica propuesta

Ventajas de la técnica del corte

En función de la experiencia acumulada y lo que se espera teóricamente de la técnica de corte, se visualizan ventajas:

- Otorga sostenibilidad al sistema
- Buena para el suelo
- Respuesta rápida
- Ajustable económicamente a las condiciones del establecimiento
- Apropiada para épocas de crisis climática y de buena respuesta (sequía/inundación)
- Combina bien con el manejo del pastoreo
- Facilita la implantación de especies forrajeras por intersembría
- No contamina el ambiente con productos químicos o humo

Se propone la técnica del corte combinado con el manejo del pastoreo, no solo para el aprovechamiento del rebrote, sino también para el mejoramiento del componente forrajero de la intermata y en definitiva de la capacidad productiva del ambiente de pajonal. El proceso propuesto se puede resumir de la siguiente manera:

- El pajonal en condiciones normales y extensivas de aprovechamiento se encuentra con un bajo nivel de utilización (% del crecimiento anual aprovechado por el animal), por ejemplo 10 %. Las causas de esto son:
 - a. Rápida pérdida de preferencia animal de la mata del pajonal lignificada o seca. (Subutilización por baja calidad).
 - b. Gran parte de los brotes nuevos quedan encerrados en la mata sin acceso para el animal, solo son aprovechados algunos brotes accesibles (subutilización por forraje inaccesible dentro de la planta).
 - c. Parte de la intermata queda cubierta por el pajonal que es de porte más alto, generando como un efecto “clausura” (subutilización por forraje inaccesible entre plantas).
 - d. Dado la densidad y altura del pajonal se le dificulta al animal el libre caminar en el proceso de pastoreo seleccionando lo que se denomina técnicamente sitio y estación de pastoreo (subutilización por tránsito limitado).
 - e. Ante estas dificultades los animales concentran el pastoreo donde se abre el pajonal o este se encuentra menos denso, lo que sobrepastorean y degradan. (subutilización por escasa altura de forraje y menor productividad).

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





El proceso de mejoramiento mediante corte y pastoreo se puede resumir de la siguiente manera:

- El solo hecho del corte libera material forrajero de la clausura que ejerce el pajonal y queda disponible por ejemplo el 30 % del forraje.
- Escaso tiempo después (días o semanas según época del año) se produce el rebrote y el material forrajero disponible al animal se incrementa marcadamente (por ejemplo 60%).
- Con las sucesivas etapas de corte y pastoreo o solamente pastoreo, el pajonal se modifica y se presenta más bajo. Este cambio de estructura permite mayores posibilidades de desarrollo al estrato inferior o intermata. Primeramente, se espera un aumento de la producción del forraje de la intermata existente antes del corte y posteriormente, una mejora en la composición de las especies de la misma. Finalmente, este pajonal mejorado puede presentar por ejemplo un 90 % de forraje disponible para el uso animal.
- La mayor producción de la intermata está asociada a la mejor intercepción de la energía lumínica por el cambio de estructura del pastizal, lo que mejora la eficiencia fotosintética. Por el contrario, en el componente de la mata del pajonal se espera que su productividad sea inferior al potencial por alta frecuencia de corte o defoliación. Justamente este proceso de hacer más lento el crecimiento de este componente permite un mayor aprovechamiento animal, el que además consume forraje más tierno, por una menor significación del tejido vegetal.

El manejo del pastoreo cumple la función, por un lado, de aprovechar el rebrote en el mejor momento (encontrando el equilibrio entre cantidad y calidad) y, por otro lado, conservar las especies de la intermata para que la presión de selección del animal no las elimine o limite su desarrollo.

Cercado de Pajonales

1. Obras iniciales

- El cercado de todo el perímetro permitirá su individualización y asegurará su protección en zonas muy degradadas.
- En su lugar se procederá al sembrado y/o trasplante de plantas del pajonal próximo con el objeto de evitar erosión y acelerar el proceso de recubrimiento vegetal del suelo.
- **La recuperación del pajonal tendría que ser controlada por un profesional biólogo, agrónomo o afines.**

Aplicación de censos

- Se pueden realizar censos anuales, para conocer el avance de la condición del pastizal si resulta ser regular o mala, es decir, tiene un porcentaje de especies indeseables superior al 30%, y un porcentaje de especies deseables no mayor al 20%, se tendrán que hacer algunas modificaciones al manejo que habitualmente se viene aplicando. Una alternativa de manejo "correctora", puede ser bajar la carga animal, o suprimir el pastoreo si se pudiera, en especial en aquel período en que las especies forrajeras



florecen (diciembre-enero, o febrero-marzo, ya que la mayoría de ellas son de ciclo primavero-estivo-otoñales). Este período de descanso, la fecha y su duración, variará en función de las condiciones ambientales que presente el año. En términos generales, en la zona y con humedad en el suelo, dos meses de descanso son suficientes para que las especies florezcan y fructifiquen sin inconvenientes.

- Otra alternativa válida sería clausurar ciertas zonas de pastoreo a mediados de febrero y diferir el forraje que se produzca para ser consumido a fines del otoño. De esta manera, además de permitir la floración y fructificación de las especies, estaremos reservando forraje para la entrada del invierno y, por otra parte, al consumir el ganado las plantas secas "semilladas", estaremos "sembrando" dichas semillas a través del bosteo.
- En el próximo período de floración realizamos un nuevo censado para determinar la condición del pastizal, en función del resultado que obtengamos y de la comparación con el censado anterior, veremos la "tendencia" que está teniendo el pastizal y allí decidimos si tenemos que aplicar una nueva "corrección" en el manejo del mismo.

Para ello se debe plantear un sistema de gestión eficiente para el manejo y conservación de ecosistemas de pajonal de puna húmeda.

A fin de crear conciencia en la población sobre la importancia de los pajonales en la vida de la población, principalmente en la función de soporte y en el aporte de servicios ecosistémicos.

Línea de acción 1. Sensibilizar a la población para la conservación de los ecosistemas de pajonal de puna húmeda, pajonal de puna seca y bofedales: Se trata de crear conciencia en la población sobre la importancia de los bofedales en la vida de la población, principalmente en la función de soporte y en el aporte de servicios ecosistémicos. Por ejemplo, actividades de concientización como:

- ✓ Realización de charlas de sensibilización, con sus respectivas dinámicas.
- ✓ Capacitaciones en siembra y cosecha de agua.
- ✓ Capacitaciones en conservación de praderas y pajonales.

Línea de acción 2. Producir y difundir materiales de sensibilización para la conservación de los ecosistemas pajonal de puna húmeda.

- A través de materiales de difusión masiva, con mensajes claros y contundentes sobre la importancia de los pajonales andinos en la vida de las poblaciones rural.
- Estos materiales serán gráficos y audio visuales. Por ejemplo, tener un programa radial donde se difundirán programas con contenidos ambientalistas.

Línea de acción 3. Desarrollo de un programa de formación de líderes campesinos en planificación y desarrollo comunal.

- Se trata de promover la formación académica y el liderazgo personal de líderes y lideresas de las comunidades donde intervendrá el proyecto, a fin de mejorar sus capacidades de participación, dirección y liderazgo.
- Se trata de darles herramientas técnicas y prácticas para el ejercicio de sus funciones, como líderes (as) naturales y como dirigentes de sus comunidades.



Línea de acción 4. Fortalecimiento de comités especializados para el manejo y conservación de los ecosistemas andinos.

- Para la gestión eficiente y sostenible de los ecosistemas andinos y preferentemente los pajonales, es necesario que las comunidades campesinas cuenten con sus comités específicos, conformado por comuneras y comuneras previamente capacitados.
- La propuesta considera la conformación del “el cual debe ser nombrado en Asamblea Comunal y contar con su reglamento y plan de trabajo.
- Así mismo, la comunidad debe diseñar y aprobar las herramientas de seguimiento y evaluación, cuya implementación estará a cargo de la Junta Directiva.

6.3. Ecosistema de Pajonal de puna seca

6.3.1. Recuperación de pastizales

Para la recuperación de los pastizales se debe aplicar las buenas prácticas de manejo, ya que los pastizales son la base de las labores diarias. Sin ellos, no hay alimento para el ganado ovino. Por eso, es muy importante que se recupere su estado de salud y que la población se comprometa a mantenerlos en buen estado.

Se debe conocer primero la condición de los pastizales ya que uno de buen estado presenta gran diversidad de especies palatables, la superficie del suelo al menos está cuberto en 70% y no se evidencia ninguna señal de erosión, los pastos son fuertes, con gran vitalidad de color vivo y buena altura y proporcionan mayor capacidad de carga. A diferencia de uno que este degradado, para recuperarlos, es necesario que se aplique buenas prácticas de manejo de los pastizales, entre los cuales podemos mencionar lo siguiente:

1. Clausura de pastizales

La clausura de pastizales consiste en impedir el ingreso de animales a cierta área de los pastizales, durante un periodo determinado de tiempo (de cuatro a cinco años). De esta manera, se alivia la presión que causa un número excesivo de animales. Los tiempos de clausura deben ser largos, debido a que estos pastizales dañados o degradados necesitan mucho tiempo para volver a tener vegetación vigorosa y sana.

Se realiza en áreas muy degradadas, aunque es útil también en pastizales con un nivel regular de degradación. En este caso, el tiempo de clausura recomendado es de tres años.

Cuando ha pasado el tiempo recomendado y se observa la recuperación del pastizal, se puede iniciar con el pastoreo.

2. Pastoreo rotativo

El pastoreo rotativo es una práctica que ayuda a impedir la degradación de los pastizales. Consiste en dividir un área de pastoreo en secciones, o canchas, para rotar a las alpacas de una a otra. En cada sección, las alpacas pastorean por un tiempo determinado (de uno a seis meses, dependiendo de la vegetación disponible) y van transitando por cada una hasta retornar a la sección en que empezaron. De esta manera, mientras el ganado vacuno se encuentra en una de dichas secciones, las demás permanecen libres. Esto permite que la vegetación tenga tiempo suficiente para crecer nuevamente y tener un tamaño adecuado para el siguiente ciclo de


KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
 Luis Hernán Vargas Avilés
 GERENTE GENERAL



pastoreo. Esta práctica se puede aplicar solamente en áreas con buenas condiciones de conservación, porque los animales van a usar cada sección del pastizal de forma intensiva y, para esto, es necesario que exista vegetación sana y vigorosa. Además, la vegetación de un pastizal en buen estado podrá recuperarse.

3. Siembra de pastos naturales

La siembra de pastos naturales consiste en repoblar los pastizales con especies de pasto nativas de cada zona, mediante la diseminación de semillas o esquejes. Es importante que se realice durante el inicio de la temporada de lluvias.

Es necesaria en áreas degradadas y sirve como práctica complementaria a la clausura de pastizales, pues acelera el proceso de recuperación de la cobertura vegetal. Es recomendable aplicarla, en lo posible, en áreas húmedas, con pendientes suaves y suelos oscuros y profundos. Esta práctica también es beneficiosa en pastizales en buen estado, pues ayuda a aumentar la disponibilidad de pastos palatables para las alpacas, aumentando con esto la capacidad de carga del pastizal.

- Se cava hoyos de 20 cm de profundidad en el suelo, con una distancia de un metro entre ellos. Se ubican los esquejes y se añade abono orgánico y tierra.

4. Abonamiento de pastizales y rotación de dormideros

El abonamiento de pastizales es una práctica de bajo costo que consiste en incorporar materia orgánica en las áreas de pastos naturales, de manera directa o indirecta. Para hacerlo, se debe distribuir en el terreno de manera uniforme estiércol descompuesto, obtenido de los dormideros de alpacas. Es muy necesario aplicarlo en áreas muy degradadas, pero es de mucha ayuda también en pastizales en buen estado. Se debe aplicar al inicio de la temporada de lluvias. Se aplica de dos maneras, la manera indirecta se da de la siguiente manera:

- Primero se recolecta el estiércol. Se mezcla con ceniza, restos de plantas y de cocina y se traslada a una fosa o hueco.
- Al día siguiente, se moja y se deja durante dos o tres horas.
- Se cubre el estiércol humedecido y caliente con paja o tierra.
- En 4 ó 5 meses, el estiércol descompuesto presenta un color blanquecino y no tiene olor. Este abono es trasladado al campo y se distribuye en áreas sin cobertura vegetal.

La manera directa se da mediante la rotación de dormideros, práctica que consiste en rotar las áreas en que duermen las alpacas, mediante cercos móviles. La rotación debe realizarse cada semana, en áreas secas con una pendiente suave, para evitar inundaciones.

* Recomendaciones: Para que esta práctica tenga buenos resultados, es importante que se evalúe el proceso de descomposición del estiércol, comprobando su temperatura. Si al meter la mano, está muy caliente, dicho proceso se desarrolla con normalidad. Se debe utilizar aproximadamente 30 sacos de 100 kg de estiércol por hectárea.

5. Construcción de zanjas de infiltración

Las zanjas de infiltración son excavaciones lineales en el suelo, hechas para acumular el agua de lluvia. Se pueden realizar en toda área de pendiente, con una inclinación moderada, o en laderas.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
Luis Hernán Vargas Avilés

GERENTE GENERAL



Aplicar esta práctica ayuda a prevenir que los pastizales se deterioren y es muy beneficiosa para recuperar los que están degradados.

***Beneficios:** Retienen el agua lluvia y favorecen la infiltración, protegen el suelo de la erosión, mejoran la condición de los pastos naturales porque aumenta la humedad en el suelo e incrementa la cantidad y calidad de alimento para el ganado.

****Se aplica** trazando líneas en el suelo, por donde se cavarán las zanjas. Estas miden 40 cm en la base menor; 60 cm en la base mayor y 30 cm de profundidad. Se colocan divisiones de tierra para separar los flujos de agua, con una distancia de 30 m entre ellas.

*****Recomendaciones:** para que esta práctica tenga buenos resultados, es importante que las zanjas se construyan siguiendo las curvas de nivel del terreno; es decir, deben ser líneas planas, perpendiculares a la pendiente. Se debe limpiar las zanjas a inicios de la temporada de lluvias y construir las zanjas antes del inicio de la temporada de lluvias.

6. Instalación de ahijaderos

La instalación de ahijaderos es una práctica que se aplica tanto en bofedales como en otros tipos de pastizal, en áreas con buena disponibilidad de agua, con buen suelo y con buena calidad y cantidad de pastos. Consiste en restringir un área relativamente pequeña, destinada exclusivamente a la alimentación de animales que demandan más alimento, como hembras con crías y crías en proceso de destete. También es útil para la recuperación de animales débiles o enfermos. En promedio, los ahijaderos más pequeños miden 300 m²; los más grandes, hasta 2 ha.

Beneficios:

- ❖ Garantiza la calidad y cantidad de alimento para crías, madres gestantes y animales con necesidades especiales.
- ❖ Se reduce la mortalidad de las crías durante la época seca.
- ❖ Previene la degradación y sobrepastoreo del área utilizada.
- ❖ Permite un uso eficiente del agua disponible durante la época seca.

Se aplica de la siguiente manera: se cerca el área seleccionada del pastizal o bofedal con piedras o alambrado. Dentro del cerco se colocan a las crías con sus madres o a los animales enfermos.

7. Adecuación de qochas

Las qochas son depósitos temporales o permanentes de agua, que se forman en las depresiones naturales del suelo. Pueden ser naturales o establecidas por las personas. Mantienen la disponibilidad de agua terrenos más abajo (área de influencia) y permiten una recarga continua de los acuíferos, gracias a la infiltración del agua de la qocha en el suelo.

Esta práctica no se aplica en las áreas de pastoreo, pero ayuda a cuidarlos y recuperarlos. Por eso, la adecuación de qochas es una práctica de manejo que permite prevenir la degradación de los pastizales y que contribuye a la recuperación de los que ya están deteriorados.

La adecuación de qochas consiste en construir un dique de tierra compactada para contener y almacenar el agua del periodo de lluvias. En el caso de las lagunas o qochas naturales, se hace para aumentar el volumen de agua que esta puede contener y asegurar que no desaparezca durante la época seca. De esta manera, esta práctica no solo incrementa la capacidad de



almacenamiento de agua en estos sitios, sino que también es útil para el riego de los pastizales.

Usualmente, se establece infraestructura para riego de forma complementaria.

Se debe aplicar en la parte alta de las microcuencas, en terrenos con topografía suave, depresiones naturales y que cuenten con un área tributaria suficientemente grande, para captar la mayor cantidad de agua lluvia posible.

Para los trabajos de adecuación, es necesario realizar faenas comunales y familiares, así como contar con la dirección técnica de un especialista que apoye en la identificación de las qochas mejor ubicadas, para que en ellas se priorice los trabajos de adecuación.

Este método también puede aplicarse para pajonal de puna húmeda y bofedales.

6.3.2. Alternativas de recuperación, conservación, manejo y recuperación de especies de *Puya raimondii*

a) Importancia y problemática

La *Puya raimondii* es una planta maravillosa, puede alcanzar los 14 metros de alto, siendo la única Bromeliácea que posee la inflorescencia más grande del reino vegetal (8 metros a más) con hasta 8000 preciosas flores.

Es considerada un “relicto fósil” de antiguas eras geológicas, existente en la actualidad sólo en los Andes peruanos (y en el norte de Bolivia), donde se desarrolla hasta los 4300 metros. En especial la puya, con su inusitada inflorescencia, atrae un gran número de especies de insectos polinizadores, mamíferos y aves, constituyendo un eslabón fundamental de la cadena trófica de la Puna. Además de su rol importante dentro del ecosistema andino.

El desconocimiento de la situación actual de los Bosques de *Puya raimondii* en el territorio peruano es una realidad muy preocupante, por lo que es necesario conocer la estructura poblacional y la biología en general de estas poblaciones que nos brinden información sobre el estado actual y el impacto a la cual está sometida.

La puya es un recurso filogenético que viene sufriendo impacto antrópico considerable y se expresa notoriamente; además es una de las causas por la cual esta especie se va perdiendo, aun siendo éste un valioso recurso. Además es una planta de condición semélpera ya que una vez que florece tiende a morir y además de su ciclo de vida data entre los 40 a 100 años.

Existen diversas amenazas que alteran la población de la puya. Una de ellas es la ganadería extensiva ilegal: amenaza que atenta contra la diversidad biológica que impacta de manera directa sobre la población de *Puya Raimondi*, poniendo en peligro su conservación. Ya que los ganaderos tienden a quemar la base de la puya a fin de evitar que los animales no se queden enganchados en las hojas de puya.

Las catástrofes naturales de origen climático: La caída de granizo en épocas de floración, puede ocasionar lesiones en las inflorescencias de las puyas; de no resistir las heladas, consecuentemente produciría un retraso en el poder de propagación de la misma.

b) Recuperación y conservación

Una forma de recuperación de la especie es restaurar los hábitats de la Puya basados en el enfoque ecosistémico, es decir generar un plan rotativo de pastoreo, además de inculcar a la población sobre la importancia y beneficio de esta especie.



Elaborar otras actividades de poda de las hojas a fin de garantizar la tranquilidad del ganado.

c) Manejo y Protección

- Para un adecuado manejo se debería iniciar con una evaluación del estado actual del recurso y la sostenibilidad de las prácticas para la recuperación y conservación de las poblaciones de la puya y su hábitat.
- Promocionar el fortalecimiento de la institución regional y local para la implementación e impulso del plan de conservación.
- Promoción e implementación prácticas de conservación de la Puya mediante acciones de educación, difusión y capacitación, para lograr el equilibrio y la sostenibilidad desde el punto de vista ecológico y sociocultural.
- Establecimiento de sinergias interinstitucionales para fortalecer las acciones de control y vigilancia.
- Promoción de incentivos para las poblaciones locales que ayuden en los objetivos de conservación.
- Promocionar iniciativas para instalar circuitos turísticos en zonas donde se encuentren los Bosques de puya.

6.4. Ecosistema de bosques relictos

6.4.1. Estrategias de manejo de bosques relictos

Promover el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos de biodiversidad local en beneficio de las poblaciones locales, donde el Plan de manejo debe ser communal, participativo e integral para el manejo de ecosistemas de bosque relictos.

✓ El plan debe tener lo siguiente:

- Diagnóstico de la situación actual de los recursos naturales
- Planificación estrategia para determinar la visión, misión objetivos y alcances del plan.
- Socialización del Plan y validación
- Ajuste del Plan
- Presentación del Plan
- Aplicación del Plan
- Plan de monitoreo de las especies amenazadas

✓ Capacitación sobre protección y conservación de la especie, que implica el manejo y aprovechamiento, en temas de:

- Protección
- Conservación
- Manejo y aprovechamiento con fines forrajeros
- Monitoreo

✓ Estudio etológico de las especies de avifauna y herpetología

- Mediante observación, encuestas y monitoreo de poblaciones

✓ Consolidación de las responsabilidades y obligaciones de la organización responsable.

 KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



- ✓ Elaboración de estatutos y reglamentos de control y administración de recursos

6.4.2. Alternativas de recuperación, conservación, manejo y protección de especies de *Polylepis* sp.

a) Importancia y problemática

Los bosques de Polylepis juegan un rol importante en el ciclo del agua en los Altos Andes. El suelo de estos bosques contiene abundante musgo y una comunidad de plantas pequeñas que ayudan a crear suelo, e incrementan la capacidad de absorción de agua por parte del suelo. De hecho, las fuentes de agua para consumo más importante está asociado a un bosque de Polylepis, por ello su importancia.

Los bosques de Polylepis forman el ecosistema alto andino más amenazado de los Andes tropicales. Estos bosques se encuentran arriba de la ceja de monte y con frecuencia se encuentran aislados de estos. En el pasado se creía que los bosques de Polylepis estaban naturalmente restringidos a sitios con características microclimáticas y de suelos más favorables que permitían el crecimiento de bosque a altitudes donde solo existía pajonales. Además, los ecosistemas de estas plantas también son el hábitat de una gran diversidad de aves

Este ecosistema se encuentra altamente fragmentado y los fragmentos de bosques que aún quedan se encuentran esparcidos en pendientes y quebradas pronunciadas que no son de interés agrícola para la gente local. Sin embargo, estos fragmentos aún sufren presiones como la extracción de madera y las quemas descontroladas (provocadas para la renovación de pastos) que frecuentemente los afectan, generando la pérdida de especies de este género. Este problema no solo es puntual de una zona sino se da a nivel nacional.

b) Recuperación

Una alternativa de recuperación es ejecutar una línea estratégica para implementar un programa de restauración de los bosques de Polylepis en el que tanto las comunidades alto andinas que viven en el entorno/cerca sean actores activos y comprometidos con la recuperación de los bosques de Polylepis. Por ello sería necesario plantear objetivos dentro del programa de reforestación:

- ❖ Instalación de viveros en zonas aledañas
- ❖ Siembra de los plantones
- ❖ Monitoreo comprometiendo a la población del cuidado
- ❖ Además de realizar charlas informativas de su importancia en escuelas, colegios y asociaciones comunales.

Un factor en contra es la velocidad de crecimiento de los Polylepis ya que es extremadamente lenta y la tasa de germinación bastante baja. Esto ocasiona que la recuperación de estos bosques sea considerablemente lento y altamente vulnerable a factores estocásticos que podrían ocasionar extinciones locales de este ecosistema (y consecuentemente de las especies que dependen de estos bosques).

Por esto es importante asistir en la recuperación de estos bosques a través de un programa de restauración basado en campañas anuales de reforestación.

c) Conservación


KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
 Luis Hernán Vargas Avilés
 GERENTE GENERAL



Una medida de conservación es:

- ❖ Realizar actividades de concientización y educación ambiental (múltiples actividades que involucraron a los niños de la escuela, colegios y la misma población)
- ❖ Así como también poder generar plan de actividades turísticas ya que este ecosistema alberga una diversidad en aves, reptiles y otras plantas asociadas.
- ❖ Poder generar sistemas de biogás o coccinillas eficientes a fin de disminuir el uso del Polylepis como leña. Todo este proceso se verá enriquecido con una buena participación de la población, es decir buscar su interés en el cuidado de esta especie.

d) Manejo y Protección

Una de las acciones de manejo y protección después de haber realizado la reforestación es:

- ❖ Realizar cercado de algunas de las áreas para proteger los plantones del ganado local (alpacas, llamas y vacas).
- ❖ Además de ello se consideraría formar un grupo de vigilancia entre las personas de las diferentes comunidades cercanas para que ellos también puedan comprometerse con el cuidado y puedan inculcar a los demás en el cuidado de los plantones así garantizar su supervivencia y por ende reafirmar su población.

La implementación de estas actividades a la larga trae beneficios ambientales, económicos y sociales.

6.4.3. Reforestación de queñuales

a) Método de propagación vegetativa de Queñuales

La propagación o multiplicación vegetativa artificial, constituye un conjunto de técnicas agronómicas utilizadas desde hace mucho tiempo y se considera un método de reproducción asexual en vegetales. Entre ellas destacan el acodo, la estaca, el esqueje, el injerto, el gajo y el cultivo de tejidos.

La propagación vegetativa dentro de la actividad forestal todavía es una técnica joven, en especial en el género Polylepis.

Por esquejes

❖ Forma de escoger los esquejes

Los esquejes se escogen de árboles sanos y jóvenes. Las ramas deben ser no muy delgadas ni muy gruesas, es preferible que no se mezclen las estacas de los diferentes árboles para seguir un control de las posteriores réplicas y conocer así su procedencia. La mejor época es al inicio de las lluvias debido la presencia de los "yemas". Se recomienda evitar los períodos de plena floración o fructificación.

Una vez ubicado el árbol con las condiciones adecuadas la recolección no se debe dañar los chupones o la zona donde estos emergen. Se deben tomar los extremos semileñosos, de aproximadamente 8 a 15 cm de longitud y hacerles un corte limpio con una tijera de podar, de ser posible escogiendo ramas laterales, de las partes medias del árbol y con entrenudos cortos. No debemos dejar huella ni alterar el porte del árbol a esquejar. La recolección de esquejes debe tener una buena planificación, la cual se debe realizar con tiempo para determinar cuántas

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





personas participaran, el tiempo de recolección y la cantidad de personas que deben ser capacitadas para la producción.

❖ Preparación de los esquejes

Una vez recolectados los esquejes, se hace una selección de los mejores, siempre bajo sombra para que no pierdan humedad, si es posible se seleccionan por tamaños para el vivero. Los esquejes deben ser sometidos a una defoliación, dejando solo tres foliolos para facilitar que la planta respire y disminuir la pérdida de agua. Luego se acomodan en el costalillo en forma vertical cuidando que no se maltraten. Ese mismo día deben ser trasladados al vivero, sacándolos con cuidado y colocándolos bajo sombra en envases con agua. Los esquejes no deben quedar más de 2 días expuestos sin ser repicados.

❖ Plantar el esqueje en platabandas

Cuando el esqueje está en el vivero se realiza el repique, el proceso puede durar varios días dependiendo de la rapidez del repicador. Para ello se entierran las dos terceras partes del esqueje apretando la tierra a su alrededor y evitando dejar aire. Estos deben ser colocados a una distancia de 10x15 o 15x15 cm para facilitar la poda de raíces.

❖ Plantar el esqueje en bolsa

Si el repique es en bolsas de polietileno, con la ayuda de un repicador, se hace un hoyo de 8 cm de profundidad en el centro de la bolsa y se coloca la plántula introduciendo la raíz; las raíces deben ser introducidas sin ser dobladas. Luego se aprisiona el substrato alrededor del cuello de la plántula para compactar la tierra y evitar que queden huecos con aire. Inmediatamente, se riega ligeramente.

❖ Riego en platabandas y cama de repique

Cuando ya se han colocado todos los esquejes en la platabanda se deben regar cada 3 días por inundación. Luego de un tiempo crecerán las raíces por lo que se tiene que realizar la poda. En la cama de repique las bolsas se riegan por aspersión. La remoción se realiza cuando salen las raicillas de la bolsa (cambiar a otra cama), para evitar que pase al suelo. La plantita debe tener un tamaño mínimo de aproximadamente 35 a 40 cm, para ser llevada a la plantación.

❖ Transplante del esqueje a terreno definitivo

El transplante se realiza normalmente al año siguiente, durante la misma época, es decir durante el invierno u otoño, cuando el esqueje ha producido suficiente desarrollo radicular. Se debe separar la plántula de la tierra cuidadosamente sin dañar las raíces para trasplantarlos a su lugar definitivo.

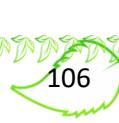
Por acodo aéreo

❖ Selección de un buen árbol

Se debe seleccionar un árbol joven (a partir de 8 años) y no muy alto. Estos especímenes se encuentran, por lo general, en los bordes de los bosques. Sus copas tienden a tener la forma invertida, no tortuosas como la de los árboles adultos y no debe estar definido el eje principal; es decir, la ramificación debe estar distribuida de manera homogénea. Las ramas de preferencia deben ser rectas y con mucho follaje.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321


Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





El fuste (tallos) o fustes deben ser regulares y rectos y el diámetro a la altura del pecho (dap) debe tener entre 20 y 50 cms.

La regeneración natural a nivel de plantitas a partir de semillas (brinzales) ubicadas al pie del árbol, debe tener una cobertura igual o superior al 50%, medida en un metro cuadrado. No todos los individuos mantienen regeneración natural a nivel de brinzales bajo la copa.

Se deben realizar 10 acodos máximo por árbol y se debe saber distribuir los acodos a lo largo del mismo.

❖ Selección de una buena rama ó tallo

Se debe buscar una rama no muy delgada, de no menos de 1 cm de diámetro y suficientemente fuerte como para soportar el peso del acodo. Preferentemente utilizar las ramas centrales, de modo que si éstas desaparecen de la planta no afectarían su aspecto estético.

❖ Descortezaamiento o anillado

El anillado es fundamental, pues así se obstruyen los vasos de los tejidos que conducen los nutrientes (floema) y se promueve la acumulación del producto de la fotosíntesis (fotosintatos) en la sección de tallo que se desea enraizar.

Se realizan dos cortes paralelos en el tallo separados por 1 centímetro y luego se extrae con cuidado la corteza existente entre los dos cortes (ver figura 8). Estos cortes se efectúan dos a tres centímetros más abajo de los chinchones y no en la parte terminal de las ramas.

❖ Cubrimiento con bolsa

Seguidamente, se coloca una bolsa de polietileno negro (preferentemente de 7 x 12 cm) abierta por ambos lados rodeando con ella la rama, cubriendo el anillado y se ata fuertemente con una cuerda la parte inferior.

❖ Cubrimiento de la rama

Una vez amarrada la parte inferior de la bolsa se rellena con tierra del mismo árbol sin compactarla, formando una bola suficientemente grande (aproximadamente del tamaño de un puño) como para poder mantener la raíz que se originará. A continuación, se ata fuertemente con una cuerda (con rafia generalmente) la parte superior de la bolsa, para que la tierra contacte la zona descortezaizada. Se hacen agujeros en la parte superior de la bolsa para que penetre la lluvia y en la inferior para que drene el exceso de agua.

❖ Corte de acodos y plantación en terreno definitivo

A los tres meses, en el interior de la bolsa comenzarán a nacer raicillas por lo que se recomienda observar el progreso del enraizamiento cada 30 días.

Se debe esperar hasta observar una buena cantidad de raíces a través del plástico, es decir, notar un volumen importante de raíces que abulten la bolsa por dentro. Cuando se noten estas características es el momento de cortar la rama por debajo de la zona envuelta con un corte limpio (bisel).

A continuación, se retira con cuidado el plástico sin que se desmorone la tierra; en ese momento la plantita ya está lista para ser plantada en el área elegida teniendo una nueva planta independiente e idéntica a la madre.

Por estacas

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321
Luis Hernán Vargas Avilés

GERENTE GENERAL





❖ Época de recolección

La recolección se realiza cuando las yemas se encuentran listas para emerger. Luego de la dormancia (período en el ciclo biológico de un organismo en el que el crecimiento y desarrollo se suspenden temporalmente antes de la llegada de las condiciones adversas) sobreviene una mayor proliferación de yemas, lo cual facilita la propagación vegetativa. Es decir, el periodo indicado es después de la fructificación y antes de la floración. La recolección se realiza en los árboles jóvenes, porque el enraizamiento es más rápido.

❖ Selección de estacas

Una vez seleccionada la estaca se realiza en los extremos un corte limpio sin dañar la corteza, con una herramienta afilada como tijeras o cuchillo. El tamaño de la estaca para el queñual es de 15 a 20 cm.

b) Criterios previos a la Reforestación

Para determinar el área donde se realizarán los trabajos de reforestación y protección de bosques nativos de queñuales, se debe contar con información de la especie de queñual que hay en la zona con la finalidad de reforestar con esa misma especie, así como información de las características biofísicas y sociales del área. Esta información se obtiene generalmente en el área de estudio, pudiéndose complementar con información secundaria e imágenes satelitales.

Son las poblaciones locales quienes conocen mejor el área y además son ellas las que van a beneficiarse directamente con los resultados de la reforestación. Por eso, antes de iniciar cualquier trabajo de reforestación se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- **Participación comunal:** es indispensable que la comunidad conozca y participe de los trabajos de reforestación que se harán en su territorio. Es de suma importancia contar con el permiso de toda la comunidad, idealmente obtenido mediante acuerdo de asamblea comunal. La comunidad permitirá que el grupo interesado formado o comité forestal, realice los trabajos de reforestación en territorio comunal.
- Se recomienda que desde un inicio se converse acerca de la necesidad de cercar o no permitir el acceso al ganado en el área; y, en la medida de lo posible, señalizar el área donde se realizarán los trabajos.
- **Conocimiento y permiso de usuarios de zonas de pastoreo:** si bien usualmente la tierra donde se realizará la reforestación es comunal, esta es cedida por la comunidad a uno o varios usuarios (por ser la zona alta generalmente para uso pastoril). Es indispensable que los pastores asignados a estas áreas estén de acuerdo y es recomendable que éstos conformen el comité forestal.
- **Área a reforestar:** la cantidad de plantones a reforestar (y/o número de viveros) dependerá del número de socios del comité, del área cedida por la comunidad, el método de reproducción y el conocimiento/experiencia de los socios.
- **Plantaciones en las cercanías a bosques nativos:** es ideal que las plantaciones unan parches dispersos de bosques o lugares con evidencia de presencia previa de bosques nativos los cuales dejaron de existir por exceso de tala, sobrepastoreo o quema.

Se debe considerar además los siguientes criterios geográficos:



- **Exposición:** en el hemisferio sur, las laderas con dirección norte reciben mayor exposición solar. Por lo tanto, preferentemente se deben de ubicar las plantaciones en laderas con exposición sur, las cuales son más húmedas.
- **Rango altitudinal por especie:** cada especie de queñual tiene un rango de altura específico, si bien se debe reforestar con la especie nativa de la zona, en el caso se haga forestación se debe tener este rango/especie en cuenta.
- **Pendiente:** generalmente los queñuales no crecen en terreno plano o con posibilidades de inundación.
- **Conectividad:** los bosques de queñuales generalmente crecen en las partes más abruptas y altas formando parches aislados; por este motivo se considera que se debe reforestar teniendo como principal criterio unir estos parches.

Una vez que se cuenta con un grupo interesado, la aprobación y designación del área por la comunidad y, en general, se consideran los criterios descritos anteriormente no hay que olvidar la importancia de la capacitación permanente en la metodología a usar para los trabajos de reforestación. Algo importante es que las capacitaciones deben asistir las personas que van a realizar directamente los trabajos de reforestación ya que algunos socios, como las personas mayores o migrantes laborales, contratan peones para realizar estos trabajos. La consecuencia de esto puede ser la reducción del área comprometida en un 60 u 70% debido a que sembrarán inadecuadamente los plantones, generando un alto porcentaje de mortalidad en los mismos.

Conforme se va acumulando experiencia se deben redefinir los acuerdos de conservación anualmente; se recomienda no hacerlo teniendo en cuenta el calendario enero – diciembre sino el ciclo de lluvias que rigen los trabajos de reforestación, por ejemplo: mayo – abril.

Asimismo, es indispensable la asistencia técnica permanente, teniendo que estar el responsable técnico al inicio, durante y al final del proceso, así como a lo largo de las actividades de campo para asegurar que las personas responsables realicen el trabajo de manera eficiente.

Paralelamente, durante el ciclo de los trabajos de reforestación, se aconseja diseñar e implementar un plan de educación y comunicación ambiental dirigido a los pobladores de las comunidades involucradas; esto apoyará y respaldará el trabajo realizado por el comité.

6.5. Ecosistema relicto mesoandino

El presente Programa de Conservación y Manejo se desarrolla en 03 subprogramas, los cuales atienden acciones que inciden en la protección del ecosistema, en la continuidad de los procesos ecológicos, en las formas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales; así mismo integran acciones que contribuyen a generar mayor información que fortalece la toma de decisiones y a la participación de la sociedad y en la promoción de una cultura para la sustentabilidad:

6.5.1. Subprograma de Protección

❖ Objetivo general

- Establecer los mecanismos que ayudarán al logro de una vigilancia óptima del cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables bosque y sus recursos

 KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



ecosistémicos, así como prevenir los incendios que acontecen en las inmediaciones del bosque relicto, controlar la presencia de especies invasoras que afecten la estabilidad de las residentes y contribuir al mantenimiento de la regulación climática a través del mantenimiento de la dinámica hidrológica que tiene el bosque relicto.

❖ **Componente prevención control y combate de incendios y contingencias ambientales**

- Elaborar un programa de prevención y control de erosión.

❖ **Componente preservación de áreas frágiles y sensibles**

- Definir y precisar el 100% de los sitios y superficies frágiles o sensibles, dentro del bosque relicto.
- Mayor control de la presencia humana en áreas frágiles o sensibles identificados del bosque relicto.

❖ **Componente de mitigación y adaptación al cambio climático**

- Promover a nivel del bosque el mantenimiento de flujos ecológicos de los afluentes
- Promover mecanismos de manejo forestal sustentable para favorecer la recarga de agua superficial y subterránea.

6.5.2. Subprograma de Manejo

❖ **Objetivo general**

- Lograr la continuidad del ecosistema y su cuenca, mediante esquemas de manejo y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, a través de ecotécnicas de bajo impacto ambiental.

❖ **Componente de manejo y conservación del hábitat del humedal**

- Identificar los sitios del bosque en posible riesgo de siniestros por derrumbe o arrastre de suelo.
- Establecer programas comunitarios participativos de buenas prácticas de manejo de ecosistemas en sus diferentes componentes de aprovechamiento.
- Promover buenas prácticas de aprovechamiento del manejo de pastizales, forestal y vegetación aledaña.
- Identificar corredores de fauna y promover esquemas para su conservación.

❖ **Componente de mantenimiento de servicios ambientales**

- El mantenimiento de los ecosistemas favorece la retención de humedad, la recarga de acuíferos, la prevención de la erosión, contribuye a mejorar la calidad del aire, al sostenimiento y mejoramiento de poblaciones y comunidades biológicas de flora y fauna silvestre.

❖ **Componente de manejo de usos sustentable de agroecosistemas y ganadería**

- Encontrar, difundir y promover formas de explotación alternativa en ganadería convencional y no convencional.

 KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





- Promover la reforestación de los linderos agrícolas y el bordeo de las parcelas con pendiente.
- Promover la implementación de sistemas agrosilvopastoriles, y reforestación de especies arbóreas.

6.5.3. Subprograma de Comunicación, educación y concienciación del público

❖ Componente de educación y participación para la conservación

- Establecer a nivel regional mecanismos de inclusión de cultura ambiental en la formación de los estudiantes de todo el nivel de escolaridad.
- Promover la participación del sector educativo en las actividades de educación ambiental, formal e informal.
- Mediante la concertación y coordinación, lograr una difusión y educación ambiental permanente en algún medio de comunicación masiva (programa de radio o televisión).
- Fomentar el liderazgo de grupos comunitarios para la formación y capacitación social, enfocados hacia la conservación de los recursos naturales y la sustentabilidad, para mejorar el nivel productivo y de protección de los recursos naturales.

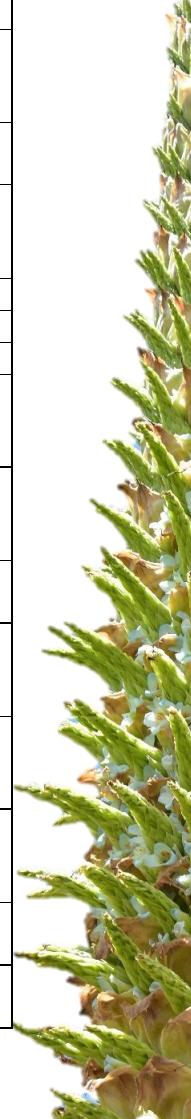




CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

6.6. Propuesta Técnica para recuperación y Conservación De Ecosistemas

ECOSISTEMAS	INDICADOR DE DEGRADACION	ACTIVIDADES PARA SU RECUPERACION	CANTIDADES POR M2, HAS, UNIDAD ETC	MATERIALES A SER USADOS	COORDENADAS *		RESULTADOS ESPERADOS
					ESTE	NORTE	
Pajonal de puna seca	Área degradada por erosión hídrica (lluvia)	Realizar zanjas de infiltración	0.31 ha	Palas, picos, wincha, participación de la población	655024.23	8369812.61	Aumentar la cobertura vegetal al menos un 15%
	Sobre pastoreo	Siembra de pastizales	0.36 ha	Picos pequeños, abonos(estiércol)Manojos de pastizales	654904.07	8369873.02	Mayor número de especies palatables
	Suelo pobre en materia orgánica	Abonamiento de pastizales	0.63 ha	Carretillas, estiércol en descomposición	654931.26	8369757.71	Suelo estables libre de erosión
	Cobertura vegetal pobre	Sensibilización a la comunidad aledaña sobre la importancia del ecosistema	0.78 ha	Cartillas, papelotes, fichas informativas, material audiovisual, plumones	684583.67	8384725.49	Población involucrada con el cuidado de los ecosistemas
		Rotación de pastoreo	8.64 ha	Mallas de metal o plástico para cerco, cuadernos para anotes	684728.81	8385159.01	
			3.68 ha		684640.21	8384888.8	
			1.36 ha		684342.76	8384551.36	
Pajonal de puna húmeda	Manejo inadecuado de pastoreo	Rotación de pastoreo	5 ha	Mallas de metal o plástico para cerco, cuadernos para anotes	683710.33	8384148.37	Mayor número de especies palatales
		Abonamiento de pastizales	5.98 ha	Estiércol en descomposición, costales, guantes,población involucrada	672257.62	8399200.12	Protección de suelo
		Realizar zanjas de infiltración en laderas	8.46 ha	Palas, picos,, wincha, participación de la población	672122.38	8398329.53	Incremento de la cobertura vegetal
		Sensibilización a la comunidad aledaña sobre la importancia del ecosistema	4.17 ha	Cartillas, papelotes, fichas informativas, material audiovisual, plumones	672511.05	8397211.72	Población involucrada con el cuidado de los ecosistemas
Bofedal	Sobrepastoreo	Rotación de pastoreo	1.44 ha	Mallas de metal o plástico para cerco, cuadernos para anotes	672104.06	8399370.54	Bofedal saludable
		Abonamiento de pastizales	1.00 ha	Estiércol en descomposición, costales, guantes,población involucrada	672026.62	8399206.42	Conservación de especies
	Forraje para combustible	Realizar zanjas de infiltración en laderas	2.12 ha	Palas, picos,, wincha, participación de la población	671898.65	8398430.99	Balance del servicios ecosistémico hidricos
		Siembra de champas	3.5 ha	Champas de <i>Distichia muscoides</i> (indicado en el)	671830.35	8397833.03	Población involucrada con el cuidado de los ecosistemas



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN LOS ECOSISTEMAS DEGRADADOS

				<i>plan de manejo), pala, pico, mantadas , carretillas</i>			
		Cercado de áreas	4.48 ha	Mallas de metal o plástico para cerco, cuadernos para anotes	672101.63	8397703.16	Aprovechamiento sostenible de "champas" para combustible
		Sensibilización a la comunidad aledaña sobre la importancia del ecosistema	2.23 ha	Cartillas, papelotes, fichas informativas, material audiovisual, plumones	678398.73	8455421.62	
			2.62 ha		678191.32	8455178.39	
			2.33 ha		678196.96	8455420.99	
Bosque de relictio queñual	Erosión de suelo por surcos de lluvias	Siembra de plantones de queñual	0.69 ha	Vivero con plantones de queñuales, tierra negra, carretilla, pico, pala, población involucrada	691439.44	8405476.77	Conservación de especies nativas
	Pastoreo de ganado vacuno	Sensibilización a la comunidad aledaña sobre la importancia del ecosistema	1.36 ha	Cartillas, papelotes, fichas informativas, material audiovisual, plumones	690856.03	8405592.73	Equilibrio de los servicios ecosistémicos
	Uso de leña	Manejos de técnicas para control de erosión	2.11 ha	Ficha de manejo de erosión, pala, pico	690285.65	8405760.47	Población involucrada con el cuidado de los ecosistemas
	Áreas de siembre		3.45 ha		689841.95	8405843.93	
	Uso turístico		1.88 ha		690141.55	8405928.91	
			10.1 ha		691142.51	8405640.9	
Bosque de relictio mesoandino	Pastoreo de vegetación	Sensibilización a la comunidad aledaña sobre la importancia del ecosistema	24.1 ha	Cartillas, papelotes, fichas informativas, material audiovisual, plumones	680572.95	8448941.36	Conservación de especies nativas
	Uso de leña	Cercado de áreas	3.69 ha	Mallas de metal o plástico para cerco, cuadernos para anotes	679698.58	8450101.31	Equilibrio de los servicios ecosistémicos
	Erosión de suelo por surcos de lluvias (laderas)	Manejos de técnicas para control de erosión	12.3 ha	Vivero con plantones de queñuales, tierra negra, carretilla, pico, pala, población involucrada	680032.91	8449567.75	Población involucrada con el cuidado de los ecosistemas
	Erosión de suelo desborde del río	Siembra de plantones de unca y chachacoma	24.5 ha	Cartillas, papelotes, fichas informativas, material audiovisual, plumones	679853.14	8448948.24	
				Ficha de manejo de erosión, pala, pico			





VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- El área del proyecto presenta una formación vegetal mixto ya que cuenta con grandes extensiones de pajonal de puna, seguido de bofedales y los bosques relictos instalados como parches.
- Se realizó el diagnóstico, inventario y el mapeo de todas las especies de flora existente, clasificándolos por tipos de vegetación alto andina existente dentro del ámbito de estudio.
- Se determinó la condición de uso y/o aprovechamiento.
- De acuerdo a la evaluación se registraron lugares degradados como afecto de la actividad antrópica
- Se propone propuestas de recuperación, conservación, manejo y protección de especies florísticas de *Polylepis sp.* y *Puya raimondii*.

7.2. Recomendaciones

- Realizar estudios de inventarios a mayor profundidad ya que estos ecosistemas son considerados frágiles.
- Promover programas de manejo, mejoramiento, recuperación y restitución de las especies con importancia ecológica.
- Sensibilizar y capacitar a la población sobre la importancia de estos ecosistemas frágiles.





VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Flores, Enrique, Tácuna, Raúl y Calvo, Vivian. (2014). Marco conceptual y metodológico para estimar el estado de salud de los bofedales.
- González Paúl, Suni Mery, Deanna Rocío d, Marisel A. Scaldaferro, Castañeda Elena, Dámaso w. Ramirez, Valencia Niels, y Cano asunción. (2015) Biología reproductiva y citogenética de *Distichia muscoides* (Juncaceae).
- IIIpa - Estacion Experimental Agraria INIA Puno. Manual de manejo y conservación de bofedales.
- Abarca, F.J. y Herzig, M. 2002, Manual para el manejo y conservación de los humedales en México. Tercera edición. Dirección General de Vida Silvestre SEMARNAT.
- DIRCAMS-HUANCAVELICA. (2013). Huancavelica [informe técnico]. Huancavelica: GOREH.
- Flórez, A. y Malpartida, E. (1987). Manejo de praderas nativas y pasturas en la región altoandina del Perú, Tomo I. Lima: Banco Agrario.



IX. ANEXOS Y MAPAS

9.1. Anexo de Panel fotográfico



Fotografía Nº 1. Ingreso al Bosque de unca y chachacoma de la comunidad Canua del distrito de Toraya



Fotografía Nº 2. Instalación de parcela Whitaker en el Bosque de unca y chachacoma de la comunidad Canua del distrito de Toraya

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Fotografía Nº 3. Método del perímetro a la altura del pecho de plantas arbóreas en el Bosque de unca y chachacoma de la comunidad Canua del distrito de Toraya



Fotografía Nº 4. Vista panorámica del bofedal de San Miguel de Mestizas del distrito de Cotaruse

 KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Fotografía Nº 5. Vista panorámica del pajonal de puna seca de Chaqapampa del distrito de Cotaruse



Fotografía Nº 6. Zonas de estiércol de vicuña en el pajonal de puna seca de Chaqapampa del distrito de Cotaruse

 KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Fotografía Nº 7. Vista panorámica del pajonal de puna seca de Ccellopampa del distrito de Cotaruse.



Fotografía Nº 8. Vista panorámica del bosque de *Puya raimondii* de Ccellopampa del distrito de Cotaruse.

 KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Fotografía Nº 9. *Puya raimondii* con inflorescencia del bosque de puyas de Ccellopampa del distrito de Cotaruse.



Fotografía Nº 10. Tipo de degradación del bosque de puyas de Ccellopampa del distrito de Cotaruse.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321


Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Fotografía Nº 11. Tipo de degradación del bosque de puyas de Ccellopampa del distrito de Cotaruse.



Fotografía Nº 12. Grupos de viuñas en el pajonal de puna seca de Chaqapampa del distrito de Coraruse

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



Fotografía Nº 13. *Polylepis incana* del bosque relicto de queñual del distrito de Cotaruse.



Fotografía Nº 14. Zona de cultivo aledaño al bosque relicto de queñual del distrito de Cotaruse.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



lee
eirl

KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398



Fotografía Nº 15. Ingreso al bosque relicto de queñual del distrito de Cotaruse.



Fotografía Nº 16. Medida del perímetro a la altura del pecho en el bosque relicto de queñual del distrito de Cotaruse.

 KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Fotografía Nº 17. Queñal talado en el bosque relicto de queñual del distrito de Cotaruse.



Fotografía Nº 18. Vista panorámica del bofedal de Canua del distrito de Toraya

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL





Fotografía Nº 19. Presencia de ganado del pajonal de húmeda del distrito de Cotaruse



Fotografía Nº 20. Instalación de la parcela Whitaker en el bosque relicto de queñual, del distrito de Cotaruse.

KLEE E.I.R.L.
RUC 20494317321

Luis Hernán Vargas Avilés
GERENTE GENERAL



KLEE E.I.R.L. EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
JR. 1 DE MAYO 270 AYACUCHO - PERÚ
CEL: 966 719 398

9.2. Anexo de Panel fotográfico de especies de flora

1 <i>Aegiphila mortoni</i> Lamiaceae	2 <i>Vallea stipularis</i> Elaeocarpaceae	3 <i>Ageratina azangaroensis</i> Asteraceae	4 <i>Berberis sp.</i> Berberidaceae
5 <i>Ageratina pentlandiana</i> Asteraceae	6 <i>Hesperomeles cuneata</i> Rosaceae	7 <i>Azorella multifida</i> Apiaceae	8 <i>Hypochaeris taraxacoides</i> Asteraceae
9 <i>Conyza deserticola</i> Asteraceae	10 <i>Alchemilla pinnata</i> Rosaceae	11 <i>Baccharis latifolia</i> Asteraceae	12 <i>Geranium sessiliflorum</i> Geraniaceae
13 <i>Cantua buxifolia</i> Polemoniaceae	14 <i>Aa sp.</i> Orchidaceae	15 <i>Sisyrinchium sp.</i> Iridaceae	16 <i>Sisyrinchium sp.</i> Iridaceae



17 <i>Austrocylindropuntia floccosa</i> Cactaceae	18 <i>Parastrepbia quadrangularis</i> Asteraceae	19 <i>Buddleja coriacea</i> Buddlejaceae	20 <i>Puya raymondii</i> Bromeliaceae
21 <i>Asplenium peruvianum</i> Aspleniaceae	22 <i>Asplenium triphyllum</i> Aspleniaceae	23 <i>Solanum nitidum</i> Solanaceae	24 <i>Oxalis megalorrhiza</i> Oxalidaceae
25 <i>Polylepis incana</i> Rosaceae	26 <i>Berberis sp.</i> Berberidaceae	27 <i>Baccharis cf. peruviana</i> Asteraceae	28 <i>Gamochaeta purpurea</i> Asteraceae
29 <i>Oxalis megalorrhiza</i> Oxalidaceae	30 <i>Poa annua</i> Poaceae	31 <i>Colletia spinosissima</i> Rhamnaceae	32 <i>Barnadesia dombeyana</i> Asteraceae



33 <i>Cardionema ramosissimum</i> Caryophyllaceae	34 <i>Puya sp.</i> Bromeliaceae	35 <i>Austrocylindropuntia floccosa</i> Cactaceae	36 <i>Austrocylindropuntia subulata</i> Cactaceae
37 <i>Ribes cf. brachybotrys</i> Grossulariaceae	38 <i>Hypochaeris taraxacoides</i> Asteraceae	39 <i>Berberis sp.</i> Berberidaceae	40 <i>Polylepis incana</i> Rosaceae
41 <i>Senecio sp.</i> Asteraceae	42 <i>Oxalis megalorrhiza</i> Oxalidaceae	43 <i>Puya sp.</i> Bromeliaceae	44 <i>Solanum nitidum</i> Solanaceae

