

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**



**“CAPACIDAD DE CARGA Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN  
EN LA QUEBRADA ULTA – PARQUE NACIONAL HUASCARÁN”**

**Presentada por:**

**HELLEM MORIAH ALVARADO MALPARTIDA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**Lima – Perú**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE**

**“CAPACIDAD DE CARGA Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN  
EN LA QUEBRADA ULTA – PARQUE NACIONAL HUASCARÁN”**

**Presentada por:**

**HELLEM MORIAH ALVARADO MALPARTIDA**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

**Ph. D. Juan Chávez Cossio  
PRESIDENTE**

**Ph. D. Javier Ñaupari Vásquez  
ASESOR**

**Ph. D. Lucrecia Aguirre Terrazas  
MIEMBRO**

**Dr. Néstor Montalvo Archiñigo  
MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Roy y Alina, por su incondicional apoyo en todo momento y haberme inculcado la perseverancia y constancia en las metas que me propongo.

A mis hermanos, Carmen, Erika y Marcial, por estar conmigo y apoyarme siempre; asimismo a mis pequeñas Sophia y Emilia, por ser mi refugio en los momentos de estrés, los amo mucho.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesor de tesis, el Ph.D. Javier Ñaupari Vásquez, quien me ofreció su apoyo, enseñanza, tiempo y paciencia en todo momento para culminar satisfactoriamente la tesis.

Al CONCYTEC por el financiamiento de la investigación.

Al Mg. Sc. Bill Yalli Huamani por su colaboración en los trabajos de campo y gabinete.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	2
2.1 Áreas Naturales Protegidas .....	2
2.1.1 Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE) .....	3
2.1.2 Objetivos.....	3
2.1.3 Clasificación .....	4
2.1.4 Zona de amortiguamiento.....	8
2.1.5 Áreas Naturales Protegidas con Pastizales .....	9
2.1.6 Gobernanza.....	10
2.2 Parque Nacional Huascarán .....	13
2.2.1 Ubicación.....	15
2.2.2 Diversidad biológica.....	15
2.2.3 Clima .....	18
2.2.4 Hidrografía.....	19
2.2.5 Zona de amortiguamiento del PNH.....	20
2.2.6 Amenazas del PNH.....	22
2.3 Ecosistema de Pastizal .....	24
2.3.1 Condición y Capacidad de Carga .....	25
2.4 Amenazas a Pastizales .....	27
2.4.1 Cambio Climático.....	28
2.4.2 Vulnerabilidad .....	29
2.4.3 Degradación de pastizales .....	29
2.5 Estrategias de Compensación .....	32
2.5.1 Casos en el Perú y el Mundo .....	34
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	39
3.1 Áreas de estudio.....	39
3.1.1 Quebrada Ulta.....	39

3.1.2	Zona de amortiguamiento .....	40
3.2	Metodología experimental .....	41
3.2.1	Características de la vegetación.....	41
3.2.2	Condición y Tendencia del Pastizal.....	43
3.2.3	Capacidad de Carga y Balance Forrajero .....	46
3.2.4	Características del terreno .....	47
3.2.5	Propuestas de Estrategias de Compensación .....	47
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>49</b>
4.1	Quebrada Ulta .....	49
4.1.1	Características de la vegetación.....	49
4.1.2	Condición de los pastizales.....	52
4.1.3	Tendencia ecológica .....	54
4.1.4	Capacidad de carga y Balance Forrajero .....	56
4.2	Zona de amortiguamiento .....	60
4.2.1	Características del terreno .....	60
4.2.2	Población .....	61
4.2.3	Tamaño de parcelas .....	62
4.2.4	Actividad económica .....	63
4.3	Propuestas de estrategias de compensación .....	67
4.3.1	Estrategias Sociales .....	70
4.3.2	Estrategias Económicas .....	71
4.3.3	Estrategias Ecológicas .....	73
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>75</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>76</b>
<b>VII.</b>	<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>77</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXO</b> .....	<b>86</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Clasificación de Áreas Naturales Protegidas del Perú.....	4
Cuadro 2: Definición de las categorías de manejo de las ANPs .....	6
Cuadro 3: Zonas y usos de las áreas naturales protegidas.....	7
Cuadro 4: ANPs con presencia de pastizales.....	9
Cuadro 5: Modelo de Gestión Participativa .....	12
Cuadro 6: Superficie de la Reserva de Biosfera Huascarán .....	14
Cuadro 7: Zonificación del Parque Nacional Huascarán.....	15
Cuadro 8: Resumen de flora del Parque Nacional Huascarán.....	16
Cuadro 9: Zonas de vida del PNH y la zona de amortiguamiento (Clasificación de L.R. Holdridge).....	19
Cuadro 10: Provincias y distritos en donde se extiende la Zona de Amortiguamiento.....	21
Cuadro 11: Tabla para determinar la Tenencia del Pastizal.....	45
Cuadro 12: Carga recomendada (U. Al/ha/año) para pastizales de diferente condición ecológica.....	46
Cuadro 13: Estructura de rebaño en un hato estabilizado y equivalencias ganaderas.....	47
Cuadro 14: Extensión de los tipos de pastizales en la Quebrada Ulta.....	49
Cuadro 15: Atributos y Condición promedio de la Quebrada Ulta.....	52
Cuadro 16: Indicadores de tendencia promedio de la Quebrada Ulta.....	54
Cuadro 17: Soportabilidad ideal de la Quebrada Ulta.....	57
Cuadro 18: Cantidad de animales y Carga ajustada en la Quebrada Ulta .....	58
Cuadro 19: Tamaño de parcelas .....	63
Cuadro 20: Principales actividades económicas del Distrito Shilla .....	64
Cuadro 21: Rotación de cultivos por Ciclo 4 a 7 años.....	65
Cuadro 22. Atractivos Turísticos del Distrito de Shilla .....	66
Cuadro 23. Principales plantas medicinales en el Distrito de Shilla .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del PNH y su Zona de Amortiguamiento. FUENTE: SERNANP (2015) .	21
Figura 2. Características de los principales grupos de plantas de las praderas. Fuente: Flores (1993). .....	25
Figura 3. Diagrama de la ruta del pastizal a través de los estados de salud. Fuente: NRC (1994). .....	27
Figura 4. Modelo Clásico de respuesta de vegetación frente a la presión de pastoreo. Fuente: Dyksterhuis (1948) citado por García (2016).....	31
Figura 5. Ubicación de la Quebrada Ulta. ....	40
Figura 6. Mapa de ubicación del área de estudio en la Zona de Amortiguamiento. ....	41
Figura 7. Familias botánicas de la Quebrada Ulta.....	51
Figura 8. Deseabilidad de especies botánicas por especie animal.....	56
Figura 9. Cantidad de usuarios con y sin ganado de la Quebrada Ulta. ....	59
Figura 10. % Población Rural - Urbana de 1993 y 2007. Fuente: INEI (2007).....	62
Figura 11. Mosaico de cultivos.....	63
Figura 12. Cultivos de la zona de amortiguamiento.....	64
Figura 13. Presencia de animales en la zona de amortiguamiento. ....	66
Figura 14. Piscigraja de Truchas. ....	67

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Mapa de Áreas Naturales Protegidas.....	87
ANEXO 2. Mapa de ANPs con presencia de pastizales. ....	88
ANEXO 3. Composición florística de los pastizales (número de registros de especies por vegetación).....	89
ANEXO 4. Atributos (%) y condición de los pastizales de la Quebrada Ulta. ....	92
ANEXO 5. Indicadores de tendencia de los pastizales de la Quebrada Ulta. ....	94
ANEXO 6. Grado de Deseabilidad de las especies botánicas por especie animal.....	95
ANEXO 7. Padrón de comités de usuarios de pastos naturales de la quebrada Ulta 2015 - 2017 .....	98
ANEXO 8. Mapa de descripción de la zona de amortiguamiento.....	101
ANEXO 9. Fisiografía de la Zona de Amortiguamiento de la Quebrada Ulta. ....	102
ANEXO 10. Especies botánicas de la Zona de amortiguamiento. ....	103

## RESUMEN

En muchas quebradas de la reserva de biósfera Parque Nacional Huascarán se realizan actividades de pastoreo de ganado comunal. El objetivo del estudio fue evaluar la condición y capacidad de carga ganadera de los pastizales de la quebrada Ulta para proponer estrategias de compensación en su zona de amortiguamiento, por reducción de la presión de pastoreo dentro del parque. La condición se estimó a partir de clasificación de especies por deseabilidad para vacunos, cobertura vegetal y vigor de especies en 29 transectas al paso. La capacidad de carga se calculó por el método de productividad y la carga actual de la quebrada se estimó en base a la cantidad de animales reportada en rodeos anuales; luego estas variables se compararon para determinar si existe o no sobrepastoreo. La zona de amortiguamiento, ubicada en el distrito de Shilla, fue evaluada mediante “encuesta de evaluación rápida” para determinar categorías de uso del suelo que fueron luego trasladadas sistemáticamente a un mapa. En adición, la formulación de estrategias de compensación se basó en los principios de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) para frenar el deterioro ambiental, articular políticas de conservación y mejorar el nivel de vida de los pobladores. Los resultados revelan que los pastizales de Ulta se encuentran en condición pobre debido a la dominancia de especies indeseables (24.8%) y pocos deseables (52.9%) con un rango de cobertura de 50 a 95%. La capacidad de carga de Ulta fue de 69.89 UA, mientras que la carga actual fue de 183.83 UA, es decir, existe un proceso de degradación de pastizales que provoca la pérdida de especies forrajeras nativas, disminución de cobertura vegetal y diversidad florística. La zona de amortiguamiento abarca una extensión de 1298.36 hectáreas; donde el 49.17% es zona eriaza que están disponibles para uso agrícola, tiene 30.81% de afloramiento rocoso, 12.07% de área forestal, 6.19% de uso agrícola, 1.72% de área de descanso y 0.04 % de área para el uso de la piscicultura. Las estrategias de compensación propuestas por reducción de presión de pastoreo son programas de alfabetización y concientización, asimismo el fortalecimiento de capacidades (potencializar el trabajo de las mujeres, comercialización y uso de tierras agrícolas) que impulsen proyectos orientados a la conservación y el uso sustentable de sus recursos naturales por parte de la comunidad.

**Palabras clave:** capacidad de carga, estrategias de compensación, pastizales, zona de amortiguamiento.

## ABSTRACT

In many small watersheds of the biosphere reserve Huascarán National Park there are grazing activities by peasant communities' livestock. The study objective was to evaluate rangeland condition and stocking rate in Ulta creek to propose compensatory strategies in its buffer zone, because of grazing pressure reduction within the park. Rangeland condition was estimated through species classification by desirability for cattle, plant cover and species vigor in 29 step-transects. Stocking rate was calculated by productivity method and current load based on number of animals reported in annual rodeos; both variables were compared to determine overgrazing. The buffer zone, located Shilla district, was assessed through a "rapid assessment survey" to determine land use categories that were later systematically translated in a map. In addition, the compensatory strategies were formulated based on the principles of the International Union for Conservation of Nature (IUCN) to stop environmental deterioration, articulate conservation policies and improve the living standards of the communities. Results revealed that rangeland of Ulta were in poor condition due the dominance of undesirable (24.8%) and less desirable species (52.9%) with a range of cover between 50 to 95%. Stocking rate of Ulta was 69.89 AU, while the current load was 183.83 AU, that is, there is a process of rangeland degradation that causes the loss of native forage species, decrease of vegetation cover and floristic diversity. The buffer zone covers an area of 1298.36 hectare, where 49.17% is available to potential agricultural use, 30.81% is rocky outcrop, 12.07% forest area, 6.19% agricultural use, 1.72% rest area and 0.04% is for fish farming. The proposed compensation strategies for reducing grazing pressure are literacy and awareness programs, as well as capacity building (empowering women's work, commercialization and use of agricultural land) that promote projects aimed to conservation and sustainable use of its natural resources by the community.

**Key words:** stocking rate, compensation strategies, grassland, buffer zone.

## I. INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Huascarán es uno de los más emblemáticos del país puesto que protege una de las zonas con la mayor diversidad biológica y cultural que tiene el Perú es por eso que es denominado reserva de biósfera ya que demuestran la relación que puede alcanzar el ser humano con su naturaleza. Está área también es considerada patrimonio natural porque es un área natural destinada a la conservación de animales y plantas para su continua evolución y adaptación a los agentes climáticos y externos que le afectan (Shoobridge, 2005).

Sin embargo, actualmente la presencia de ganado vacuno dentro del parque está ocasionando un sobrepastoreo que es una alteración que modifica la estructura y función de las comunidades vegetales. Estructuralmente cambia la composición de especies, riqueza, distribución vertical y horizontal, formas de vida entre otros. Funcionalmente, altera el flujo de energía y el ciclo de los materiales, directamente a través de la defoliación, el pisoteo y la deposición de heces y orina, y de manera indirecta, a través de la modificación de la composición de especies y las interacciones entre especies (Valero, 2010). En adición el cambio climático ha ocasionado un significativo retroceso glacial con la consecuente exposición a procesos de meteorización intensa y contaminación de pastos y aguadas.

La propuesta de estrategias de compensación se basa en la estimulación de las industrias primarias, rehabilitación de los estilos de vida rurales a través de la conservación de la biodiversidad con la finalidad de mejorar la relación entre humanos y el medio ambiente.

El objetivo de este trabajo de investigación fue proponer estrategias de compensación en la zona de amortiguamiento del PNH con la finalidad de recuperar los pastizales de la Quebrada Ulta, ya que presenta una gran problemática debido al establecimiento de animales en esta zona; asimismo, como objetivos específicos: (a) se evalúo la condición y capacidad de carga ganadera y (b) descripción del terreno en la zona de amortiguamiento.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Áreas Naturales Protegidas

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en 1994 definió a las áreas naturales protegidas como “Un área de tierra o mar especialmente dedicada a la protección de la diversidad biológica y de los recursos naturales y culturales asociados, manejada a través de medios legales u otras medidas efectivas”.

En el Perú, la Ley N° 26834, La Ley de Áreas Naturales Protegidas (ANP) aprobada en 1997 indica que “Las áreas naturales protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. Las ANP constituyen patrimonio de la nación. Su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos”.

Actualmente en el país existen 76 ANPs que son administrados por el SERNANP y conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) (ANEXO 1: Mapa de las ANPs). Las ANPs están reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país (Ley N°26834).

El establecimiento de las áreas naturales protegidas es una respuesta a la necesidad de conservar importantes espacios naturales en razón de diversos motivos: (a) la protección de la biodiversidad, (b) el mantenimiento de paisajes de excepcional belleza, (c) la conservación de especies en peligro de extinción, y (d) la protección de muestras representativas de ecosistemas, especies silvestres y recursos genéticos (Stephan, 2010).

Asimismo, proveen servicios ambientales como el suministro de fuentes de agua, la producción de oxígeno, la fijación del dióxido de carbono, la regulación del clima, la regulación de los ciclos hidrológicos, la regulación de los mecanismos y procesos que determinan la productividad y estabilidad de los suelos, la mitigación de inundaciones, la prevención de deslizamientos o derrumbes así como para el desarrollo de actividades económicas sostenibles, como el manejo de recursos naturales y el turismo en sus diversas modalidades (Mengarelli y Thelen, 2009).

### **2.1.1 Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE)**

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado fue creado en 1990 mediante el Decreto Supremo N° 010-90-AG. En esta norma se toman en cuenta todas las áreas de manejo de recursos y las unidades de conservación para conformar el SINANPE: Parque Nacionales, Reservas Nacionales, Santuarios Nacionales y Santuarios Históricos (Unidades de Conservación), Boques de Protección, Reservas Comunales y Cotos de Caza (Áreas de Manejo de Recursos) y las Reservas Paisajísticas, que no tenían categoría.

Su misión es contribuir al desarrollo sostenible del país, a través de la conservación de una muestra representativa de la diversidad biológica, articulando y potenciando el conjunto de áreas naturales protegidas del Perú, mediante la gerencia eficaz de las áreas naturales protegidas, y garantizando el aporte de sus beneficios ambientales, sociales y económicos a la sociedad” (SERNANP, 2009).

### **2.1.2 Objetivos**

De acuerdo a la definición legal de área natural protegida, contenida en el artículo 1 de la Ley de 1997, el objetivo primario de cualquier área natural protegida es la conservación de la diversidad biológica. Como objetivos complementarios se mencionan los valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico; así como la contribución de las áreas al desarrollo sostenible del país (Ley N°26834).

Los objetivos específicos son propiciar la conservación de las especies y la diversidad genética; protección de zonas silvestres, características naturales y culturales específicas; el mantenimiento de los servicios ambientales, valores culturales y tradicionales; promover la investigación científica, educación ambiental, turismo y recreación; y la utilización sostenible de los recursos derivados de ecosistemas naturales (SERNANP, 2009).

### 2.1.3 Clasificación

De acuerdo a la naturaleza y objetivos de cada ANP, se asignará un nivel de administración, ya sea nacional, regional o privado; para luego determine su condición su uso, categorías a nivel mundial y zonificación (Cuadro 1).

**Cuadro 1: Clasificación de Áreas Naturales Protegidas del Perú**

		Gradualidad de opciones de uso principales	
		Uso indirecto	Uso directo
Áreas de nivel nacional - SINANPE	Áreas definitivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parques Nacionales</li> <li>- Santuarios Nacionales</li> <li>- Santuarios Históricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Refugio de Vida Silvestre</li> <li>- Reservas paisajísticas</li> <li>- Reservas nacionales</li> <li>- Reservas Comunales</li> <li>- Cotos de Caza</li> <li>- Bosques de Protección</li> </ul>
	Áreas transitorias en estudio	Zonas Reservadas	
Áreas de nivel regional		-	Áreas de conservación regional
Áreas para el sector privado		Áreas de Conservación Privada	

FUENTE: SERNANP 2009

#### a. Uso

Las ANP representan una categoría de ordenamiento del territorio, donde se prioriza la conservación de la diversidad biológica sobre cualquier otro tipo de uso. Poseen diversos objetivos de manejo, según las funciones que cumple, incluyendo el uso regulado de ciertos espacios y recursos de tal manera que no afecte su finalidad primordial: la conservación de la diversidad biológica. En base a tal principio, se establecen categorías de uso indirecto y directo (Ley N°26834).

Las áreas de uso indirecto son los Parques Nacionales, Santuarios Nacionales y Santuarios Históricos; además son aquellas que permiten la investigación científica no manipulativa, la recreación y el turismo, en zonas apropiadamente designadas y manejadas para ello. En estas áreas no se permite la extracción de recursos naturales, así como modificaciones y

transformaciones del ambiente natural, salvo aquellas útiles para su administración o las necesarias para el mantenimiento o la recuperación del mismo.

Excepcionalmente, y bajo las modalidades permitidas por la Ley, el Plan Director, el Plan Maestro respectivo y el de manejo respectivo, se puede realizar el aprovechamiento de recursos naturales renovables o de los frutos derivados de ellos, siempre y cuando se encuentre esta actividad contemplada en el Plan Maestro y en zonas específicamente identificadas para ello, solo se permite el aprovechamiento de recursos forestales no maderables a pequeña escala, por poblaciones tradicionales que viven dentro del área, con fines de subsistencia.

Las áreas de uso directo son las Reservas Nacionales, Reservas Paisajísticas, Refugios de vida Silvestre, Reservas comunales, Bosques de Protección, cotos de Caza y Áreas de Conservación Regional; además son aquellas que permiten el aprovechamiento o extracción de recursos, prioritariamente por las poblaciones locales, en aquellas zonas y lugares y para aquellos recursos, definidos por el plan de manejo del área. El aprovechamiento de recursos naturales renovables se efectúa de acuerdo a la zonificación asignada, en base a un monitoreo adecuado y bajo las modalidades permitidas por la Ley, el Plan Director, el Plan Maestro del área y el Plan de Manejo respectivo. En los casos en que así lo establece el Plan Maestro, dentro de las zonas que lo permiten y de acuerdo a los planes de manejo específicos correspondientes, puede realizarse aprovechamiento de productos forestales no maderables, con fines de autoconsumo o de comercialización, prioritariamente por la población local (Ley N°26834).

b. Categoría (Según la UICN)

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es una Unión de Miembros compuesta por Estados soberanos, agencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil y es la autoridad mundial en cuanto al estado de la naturaleza y los recursos naturales, así como las medidas necesarias para protegerlos. En el Cuadro 2, se observa la clasificación internacional que fue propuesta en 1994 por la UICN y está basada en seis categorías de manejo o de gestión (UICN, 1994).

**Cuadro 2: Definición de las categorías de manejo de las ANPs**

<b>Categoría</b>	<b>Directrices para el Manejo de las Áreas Protegidas.</b>
Ia	Reserva Natural Estricta: Área terrestre y/o marina que posee algún ecosistema, rasgo geológico o fisiológico y/o especies destacados o representativos, destinada principalmente a actividades de investigación científica y/o monitoreo ambiental.
Ib	Área Natural Silvestre: superficie de tierra y/o mar no modificada o ligeramente modificada, que conserva su carácter e influencia natural, no está habitada de forma permanente o significativa, y se protege y maneja para preservar su condición natural.
II	Parque Nacional: Área terrestre y/o marina natural, designada para a) proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas para las generaciones actuales y futuras, b) excluir los tipos de explotación u ocupación que sean hostiles al propósito con el cual fue designada el área, y c) proporcionar un marco para actividades espirituales, científicas, educativas, recreativas y turísticas, actividades que deben ser compatibles desde el punto de vista ecológico y cultural.
III	Monumento Natural: Área que contiene una o más características naturales o culturales específicas de valor destacado o excepcional por su rareza implícita, sus calidades representativas o importancia cultural.
IV	Área de Manejo de Hábitat / Especies: Área terrestre y/o marina sujeta a intervención activa con fines de manejo, para garantizar el mantenimiento de los hábitats y/o satisfacer las necesidades de determinadas especies.
V	Paisaje Terrestre y Marino Protegido: Superficie de tierra, con costas y mares, según el caso, en la cual las interacciones del ser humano y la naturaleza a lo largo de los años ha producido una zona de carácter definido con importantes valores estéticos, ecológicos y/o culturales, y que a menudo alberga una rica diversidad biológica. Salvaguardar la integridad de esta interacción tradicional es esencial para la protección, el mantenimiento y la evolución del área.
VI	Área Protegida con Recursos Manejados: Área que contiene predominantemente sistemas naturales no modificados, que es objeto de actividades de manejo para garantizar la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica a largo plazo, y proporcionar al mismo tiempo un flujo sostenible de productos naturales y servicios para satisfacer las necesidades de la comunidad.

FUENTE: UICN (1994).

En el Perú existen nueve categorías de manejo, que corresponden a las categorías II a VI de la UICN. La categoría I.a y I.b. sólo existen como parte de la zonificación interna de las áreas protegidas (Solano, 2009).

c. Zonificación

La zonificación es una herramienta de planificación y manejo que debe responder de manera ágil a los requerimientos de las ANP. Permite conciliar dentro de cada área, sus objetivos de manejo y prioridades de protección con las posibilidades de uso (Cuadro 3).

**Cuadro 3: Zonas y usos de las áreas naturales protegidas.**

ZONAS	USOS PERMITIDOS
Zonas de protección estricta	Excepcionalmente investigaciones científicas.
Zona silvestre	- Actividades de investigación y educativas. - Turismo sin infraestructura.
Zona de uso turístico y recreativo	- Actividades educativas y de investigación. - Actividades de turismo y recreación.
Zona de aprovechamiento directo	- Actividades de subsistencia (pesca, caza y extracción de productos no maderables con fines comerciales sujetos a planes de manejo). - Actividades de investigación y educativas. - Turismo con infraestructura.
Zona de uso especial	- Actividades agrícolas tradicionales (no afectan negativamente al área). - Actividades de subsistencia (pesca, caza y extracción de productos no maderables con fines comerciales sujetos a planes de manejo). - Actividades de investigación y educativas. - Turismo con infraestructura. - Agroforestería
Zona de recuperación	- Manejo experimental de especies. - Manejo de bosques. - Actividades de investigación y monitoreo.
Zona de amortiguamiento	- Actividades que no pongan en riesgo la conservación del área protegida.

FUENTE: SERNANP (2010).

#### **2.1.4 Zona de amortiguamiento**

Según el III Congreso de Parques de 1982, realizado en Bali – Indonesia, las Zonas de Amortiguamiento (ZA) son “áreas adyacentes a áreas protegidas en la cual el uso de la tierra está restringido para dar una franja adicional de protección al área protegida en sí, proveyendo de valiosos beneficios a las comunidades rurales vecinas”. Según este enfoque, la primera prioridad es la protección del parque o área protegida, en donde beneficiar a la comunidad local se encuentra en segundo plano. En 1991 se define como “una zona periférica a un parque nacional o reserva equivalente, donde hay restricciones sobre el uso de los recursos naturales o donde se toman medidas especiales de desarrollo para mejorar el valor de conservación del área” (Sayer, 1991).

Amend y Amend (1997) indican que la ZA sirve a la conservación y el cuidado de ecosistemas creados o influenciados por el uso humano. Esta debe proteger la zona núcleo de mayores impactos con el fin de conservar paisajes culturales con su amplia gama de diferentes hábitats para un gran número de especies animales y vegetales típicas del área y también para las especies amenazadas.

En el Perú están definidas según el Art. 25° de la Ley de Áreas Naturales Protegidas como “aquellas zonas adyacentes a las Áreas Naturales Protegidas del Sistema, que por su naturaleza y ubicación requieren un tratamiento especial para garantizar la conservación del área protegida. El Plan Maestro de cada área definirá la extensión que corresponda a su Zona de Amortiguamiento. Las actividades que se realicen en las Zonas de Amortiguamiento no deben poner en riesgo el cumplimiento de los fines del Área Natural Protegida”.

Las ZA son importantes como zonas de contención o “zonas buffer” de las ANP. Su ubicación alrededor de las zonas protegidas debe asegurar que la actividad humana no atente directamente contra la integridad de los territorios protegidos. A la vez, son consideradas los principales nexos de integración entre las ANP y el desarrollo local, son importantes toda vez que para la conservación de las ANP no sólo se requiere de mecanismos para evitar o minimizar los impactos negativos sobre éstas, sino también realizar actividades de fortalecimiento y articulación promovido por el Estado y/o la sociedad civil (Salas, 2017).

Entre sus principales características tenemos que no son parte de la ANP, las autoridades de ANP no tienen una competencia directa sobre ellas, se requiere informes favorables del

Ministerio del Medio Ambiente su Intendencia de ANP para actividades en estas zonas, su rol es más bien promotor de actividades con los objetivos del área y garantizan la conservación de las ANP.

### 2.1.5 Áreas Naturales Protegidas con Pastizales

Los ecosistemas altoandinos en el Perú comprenden una superficie aproximada de 18 millones de hectáreas, es decir el 14 % de la superficie nacional y abarca un 70% de la región andina. En el Cuadro 4 y ANEXO 2, se muestra las 22 ANPs identificadas con presencia de pastizales.

**Cuadro 4: ANPs con presencia de pastizales**

Área Natural Protegida	Hectáreas	Decreto	Creación
SN Tabacones Namballe	32,124.87	DS N° 051-88-AG	20-05-1988
RVD Bosques Nublados de UDIMA	12,183.20	RM N° 011-2010-MINAM	01-02-2010
CC Sunchubamba	59,735.00	RM N°00462-77-AG.	22-04-1977
PN del Rio Abiseo	274,520.00	DS N° 064-83-AG.	11-08-1983
SN Calipuy	4,500.00	DS N°004-81-AA.	08-01-1981
RN Calipuy	64,000.00	DS N° 004-81-AA.	08-01-1981
PN Huascarán	340,000.00	DS N° 0622-75-AG	01-07-1975
ZR Cordillera Huayhuash	67,589.76	RM N° 1173-2002-AG.	20-12-2002
SN Huayllay	6,815.00	DS N° 0750-74-AG.	07-08-1974
RN Junín	53,000.00	DS N° 0750-74-AG.	07-08-1974
SH de Chacamarca	2,500.00	DS N° 0750-74-AG.	07-08-1974
SN Pampa Hermosa	11,543.74	DS N°005-2009-MINAM.	26-03-2009
BP Pui Pui	60,000.00	RS N°0042-85-AG/DGFF.	31-01-1985
RP Nor Yauyos Cochabamba	221,268.48	DS 033-2001-AG	01-05-2001
ZR Bosques de Zarate	545.75	RM N° 195-2010-MINAM	13-10-2010
SH de la Pampa de Ayacucho	300.00	DS N° 119-80-AA	14-08-1980
SH Machupicchu	32,592.00	DS N° 001-81-AA.	08-01-1981
SN de Ampay	3,635.50	DS N°042-87-AG	23-07-1987
RN Pampa Galeras Barbara D´Achille	6,500.00	RS N° 157-A.	18-05-1967
RP Subcuenca del Cotahuasi	490,550.00	DS N°027-2005-AG	23-05-2005
RN Salinas y Aguada Blanca	366,936.00	DS N° 070-79-AA.	09-08-1979
ZR Reserva Paisajística del Cerro Khapia	18,313.79	DS N° 008-2011-MINAM.	28-05-2011

FUENTE: SERNANP (2015), Young y León (1988), Shoobridge (2006), SERNANP (2012).

### **2.1.6 Gobernanza**

El gobierno debe poseer visiones estratégicas, coherencia en las políticas, coordinación en su ejecución y actores sociales que operen conforme a reglas e incentivos adecuados para permitir el desarrollo de sus potencialidades y capacidades. Implicando, cambios institucionales y la construcción y consolidación de una adecuada gobernanza con mecanismos y proceso de alta capacidad política, analítica y de gestión para generar comportamientos solidarios, innovadores y sustentables (Martínez, 2012).

La institucionalidad social se refiere al conjunto de reglas de juego formales e informales (incluidas las rutinas y costumbres organizacionales) que se ponen en funcionamiento para procesar y priorizar los problemas sociales y, a la vez, enmarcar el contenido y la dinámica administrativa y políticas sociales (Martínez, 2017).

La gobernanza de los recursos naturales es un medio para asegurar la conservación, y está referida a los marcos normativos y las políticas ambientales, que deben responder a las necesidades de la población, la consolidación de espacios democráticos y la conservación de la biodiversidad (Andrade, 2011).

Una “buena gobernanza” comprende la participación de las estructuras locales, instituciones y organizaciones interesadas en los temas que abarca el manejo de los recursos naturales. Es importante recordar que los principios de la “buena gobernanza”, acogidos por el PNUD son: “legitimidad y representatividad, orientación, eficiencia, rendición de cuentas y equidad” (PNUD, 1997). Para lograr esto es importante la descentralización de la toma de decisiones y la participación ciudadana que deben estar acompañada por la aplicación de mecanismos de rendición de cuentas y transparencia en la ejecución de las políticas ambientales (Jeffery, 2004).

Los derechos de participación, formación de políticas y toma de decisiones deben incluir a los pueblos indígenas y a las comunidades locales, donde se llega a integrar los niveles: local, nacional, regional y global de la sociedad civil con el ámbito del Estado (Young y Lipton, 2006), este modelo de gestión participativa es una propuesta que promueve tanto una actitud como una acción colaborativa de los diversos actores de la sociedad que tienen interés en la conservación del ANP y en su eficiente gestión. Por tanto, en el Cuadro 5 se muestra un “Modelo de Gestión Participativa” (Mayo, 2006).

La gobernanza de áreas protegidas se da en diferentes niveles que con frecuencia interactúan entre sí, los principales niveles son (Young y Lipton, 2006):

- Hogar

Las familias tienen varias estrategias de subsistencia para satisfacer y sostener las necesidades básicas como la agricultura, la crianza de ganado o un trabajo asalariado (comercio, transporte, etc). En el hogar cada miembro de la familia tiene responsabilidades las cuales se realizan en una ANP. Sin embargo, es importante que la gestión participativa promueva el aporte de las mujeres en la gestión del ANP y en el manejo de los recursos naturales ya que las mujeres cumplen un rol diferenciado al de los varones en el manejo de los recursos naturales y en la toma de decisiones sobre los mismos.

- Comunidades

Las comunidades locales, nativas y campesinas, se encuentran estrechamente ligadas al ANP, pues viven en el área y hacen uso de los recursos naturales que existen en ella. El poder contar con su participación en la gestión del área puede ayudar a disminuir las presiones que estas poblaciones hacen sobre el recurso natural. Además, son aquellas que por años han vivido en la zona y han permitido, muchas veces, preservar el recurso natural.

- Regional, Nacional e Internacional

En este grupo es muy importante la presencia del mundo académico y científico que debe estar garantizada a través de la participación de las universidades y ONG, asimismo existen los actores que tienen responsabilidad sobre el ambiente como los gobiernos regionales, los gobiernos locales, los ministerios, etc. Debido a que la ANP tiene que ser vista como un potencial que puede permitir el desarrollo de otras actividades que aportan al desarrollo local, como son las actividades turísticas.

Este grupo debe promover inversiones que favorezcan directamente al núcleo, a su zona de amortiguamiento y/o a su gestión de la ANP.

**Cuadro 5: Modelo de Gestión Participativa**

<b>Aspectos</b>	<b>Nº</b>	<b>Clave</b>
Contexto Nacional	1	Relación ANP - Gob. Regionales / Gob. Locales
	2	Coordinación con otras instancias Ambientales
Contexto Local	3	Percepción del ANP en el Desarrollo Local / Regional
	4	ANP incorporada en los Planes Regionales / Locales
	5	Asignación del Departamento Regional / Local al ANP
Gestión	6	Participación de la sociedad civil directamente en la gestión.
	7	Niveles de Participación en planificación del Plan Maestro / Plan Operativo Anual
	8	Niveles de Participación en implementación del PM / POA Plan Maestro / Plan Operativo Anual
Información	9	Calidad de la información compartida (importancia)
	10	Flujo de información (cantidad - tiempo)
Rendición de cuentas	11	Rendición de cuentas de todos los actores
Compromisos	12	Compromiso de las Universidades
	13	Proyectos que impulsan la mejora de vida en la población
	14	Recojo de inquietudes de la población local
	15	Velar por el cumplimiento de los compromisos
	16	Cumplimiento del Plan de Trabajo (elaboración / cumplimiento)
Capacidades	17	Desarrollo de capacidades humanas y sociales para la gestión participativa
	18	Desarrollo de capacidades de concertación y solución de conflictos
	19	Capacidades propositivas de las comunidades
	20	Capacidades propositivas y de liderazgo del Comité de Gestión
	21	Desarrollo de capacidades de inclusión y de trabajo
	22	Capacidades de concertación, solución de conflictos y de relacionamiento con otros actores
	23	Desarrollo de capacidades de la Jefatura de ANP

FUENTE: Mayo (2006).

## **2.2 Parque Nacional Huascarán**

Parques Nacionales son las áreas seleccionadas por sus condiciones escénicas, ecológicas, geológicas y otras de interés científico, para ser mantenidas en su estado natural y en donde toda forma de vida animal y vegetal es protegida de la influencia humana, no permitiéndose el aprovechamiento de los recursos naturales. Estas áreas serán de suficiente extensión para prevenir su destrucción o modificación sustancial por factores o condiciones desfavorables que ocurrieran en su proximidad (Vílchez, 1972).

El Parque Nacional Huascarán fue establecido el 1 de julio 1975, en el departamento de Ancash, con el fin de proteger la flora y fauna silvestre existente en él, y las bellezas paisajísticas y escénicas que contiene, así como un sistema de cuencas que alberga (Huamaní, 1998). La UNESCO (1977) declaró al parque como Reserva de Biosfera el 1 de marzo de 1977, con el objetivo de promover conciencia sobre el medio ambiente y actividades de manejo sostenible de recursos naturales, con el fin de lograr una mejor calidad de vida de las poblaciones locales. El 14 de diciembre de 1985 fue declarado como Patrimonio Natural de la Humanidad.

Las Reservas de Biosfera son ecosistemas terrestres o marinos, o una combinación de ambos, reconocidos internacionalmente por la UNESCO en el marco del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB). En tal sentido, deben satisfacer una serie de criterios y cumplir un mínimo de condiciones para ser reconocidos como parte integrante de la Red Internacional de Reservas de Biosfera (PDANP, 2009; citado por SERNANP, 2010). La superficie total del PNH es de 1 155,800 hectáreas, la cual está conformada por la zona núcleo, amortiguamiento y transición (Cuadro 6).

La UNESCO en 1974 indicó que la zona núcleo está compuesta por ecosistemas mínimamente perturbados y característicos de una región del mundo. Un área núcleo tiene protección legal segura, y en ella sólo se permiten actividades no destructivas y que no afecten adversamente los procesos naturales del ecosistema. Esta zona debe asegurar la protección a largo plazo de la biodiversidad in situ. La zona de amortiguamiento está comprendida por aquellos espacios donde sólo pueden realizarse actividades que contribuyan a los múltiples objetivos de la Reserva. Estas actividades corresponden a investigación científica, educación y formación ambiental, así como actividades turísticas, recreativas, uso tradicional de la tierra y como zona cultural estable. Por último, la zona de transición es la parte más lejana de la zona núcleo y no

está demarcada, pero corresponde a una dinámica y siempre expansiva zona de cooperación, donde el trabajo de la Reserva de la Biosfera es aplicado discretamente a las necesidades de las comunidades locales de la región. Así, la zona de transición puede contener asentamientos, campos, pastizales y bosques, y en ella se desarrollan actividades económicas que están en armonía con el medio ambiente natural y con la Reserva de la Biosfera.

**Cuadro 6: Superficie de la Reserva de Biosfera Huascarán**

<b>Zonas</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>% Respecto al área de la región Ancash</b>
Núcleo (PNH)	340, 000	10%
Zona de amortiguamiento	170, 200	5%
Zona de Transición	645, 600	18%
<b>Total</b>	<b>1 155, 800</b>	<b>32%</b>

FUENTE: SERNANP (2009).

El objetivo de su creación fue proteger la flora y fauna silvestres, formaciones geológicas, restos arqueológicos y bellezas escénicas de la Cordillera Blanca; elevar el nivel de vida de las poblaciones aledañas al Parque; promover e incentivar la investigación científica de los recursos naturales y culturales; y fomentar el turismo para beneficio socioeconómico del poblador local (Sifuentes, 1999).

El Parque Nacional Huascarán se zonifica en 6 zonas (Cuadro 7). La Zona de Protección Estricta es aquella zona que mantiene el material genético de plantas aromáticas y medicinales, de rareza asociados a bosques mixtos y fragmentos de *Polylepis*, asimismo contiene la mayor cantidad de glaciares y es una reserva hídrica. La Zona Silvestre presenta ecosistemas de pajonales y bofedales y una fauna silvestre como la “taruca” (*Hippocamelus antisensis*), “puma” (*Puma concolor*), “gato andino” (*Leopardus jacobitus*). La Zona de Uso Especial está dividida en usos asociados a formación de pastizales, bofedales y bosques fragmentados menores de una hectárea (concesiones mineras, licencia hídricas para el consumo humano, asentamientos humanos, parcelas de cultivo, etc) y usos asociados a servicios ambientales para el aprovechamiento sostenible (agua con fines de riego, canales de conducción, agua para uso hidroenergético y consumo humano), en esta zona también se consideran las carreteras que cruzan al ANP y trochas de acceso al PNH. La Zona de Recuperación son aquellas que presenta pérdida de cobertura vegetal producto de la tala, incendio y sobrepastoreo. La Zona Turístico

y Recreativo son aquellas destinadas para uso público como los miradores, embarcaderos, módulos de ventas, senderos de caminata. La Zona Histórico Cultural abarca 22 sitios arqueológicos.

**Cuadro 7: Zonificación del Parque Nacional Huascarán**

<b>Zonas</b>	<b>Porcentaje (%) del ANP</b>
Protección Estricta	13.55 %
Silvestre	43.12 %
Uso Especial	42.76 %
Uso Turístico y Recreativo	0.09 %
Recuperación	0.47%
Histórico Cultural	0.01%
<b>Total</b>	<b>100.00 %</b>

FUENTE: SERNANP-JPNH (2017)

### 2.2.1 Ubicación

El Parque Nacional Huascarán (PNH) abarca casi en su totalidad a toda la Cordillera Blanca, reconocida como la “cordillera tropical más alta y extensa del mundo”, que posee una gran riqueza de flora y fauna, formaciones geológicas, nevados y bellezas escénicas (INRENA, 2003), está localizado en la zona norte – centro del país ocupando parte de las provincias de Huaylas, Yungay, Carhuaz, Huaraz, Recuay, Bolognesi, Huari, Asunción, Mariscal Luzuriaga y Pomabamba en el departamento de Ancash, y tiene una extensión de 340,000 hectáreas.

Está ubicado entre los paralelos y meridianos de referencia considerados desde 8°49’30’’ a los 9°58’30’’ de latitud sur y de los 77°49’14’’ a los 77°06’50’’ de longitud oeste; presenta un ancho promedio de 20 km.

### 2.2.2 Diversidad biológica

La diversidad biológica existente es variada y mixta con potenciales muy importantes para el sustento de la vida misma dentro del PNH y de la población en su conjunto: paisajes, bosques, bofedales, matorrales, pastizales, con una fauna muy importante.

a. Flora

La flora del PNH tiene registrado alrededor de 901 especies que pertenecen a 374 géneros y 114 familias (Cuadro 8).

**Cuadro 8: Resumen de flora del Parque Nacional Huascarán.**

TAXÓN	FAMILIA		GÉNERO		ESPECIE	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Briophytas	1	0.88	1	0.27	1	0.11
Pteridophytas	14	12.20	34	9.09	68	7.55
Gymnospermas	1	0.88	1	0.27	1	0.11
Angyospermas	98	85.96	338	90.4	831	92.23
TOTAL	114	110	374	100	901	100

FUENTE: SERNANP – PNH (2009).

Las formaciones vegetales predominantes son:

- Monte ribereño: asociado a bordes de ríos y lagunas, presente en elevaciones por debajo de 3850 msnm. Entre las especies que predominan se tiene a *Alnus acuminata*, *Myrica pubescens*, *Vallea stipularis*, *Weinmania aff. laxiflora*, *Citharxylum dentatum* y *Duranta mandonii* (SERNANP, 2010).
- Bosque de *Polylepis serícea* se encuentra en lugares cálidos a elevaciones superiores a los 3800 msnm y son bastante tolerante a la aridez. En estos bosques se desarrollan muy bien dos enredaderas de montaña, *Clematis sp.* y *Passiflora trifoliata* (SERNANP, 2010).
- Bosque de altitudes mayores a los 4000 msnm presenta especies únicas de *Polylepis weberbaueri* (zonas más altas y frías, especialmente al sur) o *Gynoxys oleifolia* (ubicado en la zona norte), o una mezcla de ambas. Los arbustos, aunque raros, están representados por *Ribes aff. magellanica*, *Solanum nitidum* y *Vaccinium floribundum*, y las enredaderas están representadas por *Salpichroa glandulosa* y *Solanum oxycoccoides*, o menos común por *Passiflora trifoliata* (SERNANP, 2010).
- Comunidades litofíticas son aquellas formaciones vegetales que crecen adheridas a las rocas, donde predomina miembros de la familia Bromeliácea. En zonas con filtraciones de humedad es más diversa la flora con presencia de helechos, musgos y orquídeas de los géneros *Masdevalia*, *Stemis*, *Epidendron*, *Pleurothallis* (SERNANP, 2017).

- Matorrales (2.65%) cubren una superficie de 4 875.00 hectáreas, se clasifican en matorrales de corte alto de los valles húmedos y los matorrales bajos de los hábitats secos. Matorrales de corte alto habitan zonas húmedas sobre los 3800 msnm a 4000 msnm, y se integran con los bosques ribereños. Los arbustos característicos de este tipo de formación son *Baccharis tricuneata*, *Gynoxys caracensis* y *Miconia salicifolia* (la más abundante), conjuntamente con otras especies que muestran una fuerte conexión con la ceja de selva: *Escallonia resinosa*, *Fuchsia denticulada*, *Myrica pubescens*, *Myrsine dependens*, *Symplocos aff. Sandiae*, *Vallea stipularis* y *Weinmannia aff. Laxiflora*. Matorrales secos presenta comunidades extensas de matorrales dominadas por *Baccharis tricuneata*, *Berberis lutea*, *Calceolaria spp.*, *Barnadesia dombeyana* y *Gynoxis caracensis*, *Lupinus aff. tarapacensis*. Entre los arbustos se pueden encontrar muchas especies de gramíneas y herbáceas (SERNANP, 2010).
- Pastizales (41.50%) que constituyen la formación más extensa en el parque con una superficie de 148 413.00 hectáreas donde destaca el dominio escénico de comunidades de poaceas que alternan con herbáceas de otras familias como *Alchemilla*, *Alonsoa*, *Scrophulariaceae* y *Werneria*. Cerca de los relictos de *Puya Raimondii* en los drenajes del río Pachacoto, existe una mata de comunidad de gramínea dominada por *Stipa obtusa* que con frecuencia se ubica en zonas perturbadas. En las zonas más altas, los pastizales están dominados por especies de *Calamagrostis* y *Stipa hans-meyeri* que son muy comunes; estas comunidades son muy tolerantes a suelos degradados y secos (SERNANP, 2010).
- Bofedales tienen una superficie de 5 689.00 hectáreas y están ubicados en terrenos planos saturados de humedad, encontrándose a lo largo de riachuelos de cauce lento, al borde de las lagunas y pantanos o sobre acuíferos subterráneos. Predominan especies de las familias Ciperaceae, Juncaceae, Poaceae, Plantaginaceae, Briofitos y algunas Asteraceae. Son considerados de alta importancia para la producción hídrica, porque funcionan como esponjas naturales que almacenan y reciclan el agua proveniente de los deshielos (SERNANP, 2017).

#### b. Fauna

En el PNH encontramos 241 especies animales que se encuentra encabezado por las aves que presentan 210 especies (distribuidas en 126 géneros y 37 familias), seguido de 25 especies de mamíferos, 4 especies de reptiles y 2 especies de anfibios (SERNANP, 2017).

Sus especies más representativas son el cóndor andino (*Vultur gryphus*), el ave voladora más grande del mundo, que puede alcanzar hasta tres metros de envergadura. En la tierra tiene al puma andino (*Puma concolor*), el gato andino (*Leopardus jacobitus*) y el gato de monte (*Leopardus colocolo*), asimismo en los bofedales y en las pampas cubiertas de ichu, encontramos las vicuñas (*Vicugna vicugna*), y en las zonas escarpadas a la taruca (*Hippocamelus antisensis*) y el venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*). Este es también el hábitat de aves como el ganso andino o huallata (*Chloephaga melanoptera*) y el yanavico (*Plegadis ridgwayi*), con su singular plumaje negro iridiscente. Los roquedales son el hábitat de extensas familias de vizcachas (*Lagidium peruanum*), los matorrales y zonas cubiertas de vegetación albergan comadrejas (*Mustela agilis*), el añaz (*Conepatus sp.*), y aves como la perdiz andina (*Nothoprocta pentlandii*) (SERNANP, 2015).

### **2.2.3 Clima**

El Parque Nacional Huascarán se encuentra ubicado en la región neotropical (a 1000 Km de la línea ecuatorial) que presenta dos estaciones: de estiaje, que se presenta entre los meses de mayo a octubre, y de lluvia que va de noviembre a abril, siendo más intenso entre los meses de enero a marzo (SERNANP, 2010). Las temperaturas mínimas se acentúan con la altitud y la amplitud térmica diaria, entre el día y la noche, en alta montaña puede llegar hasta los 40°C; así, a 6000 msnm al medio día la temperatura llega a 20 °C y en la madrugada desciende hasta los -20°C, la precipitación varía entre 640 a 1400 mm por año.

Presenta 11 zonas de vida (Cuadro 9) que crean un espectro de microclimas que permiten la presencia de una gran diversidad biológica, que depende de la ubicación latitudinal, altitud y humedad (SERNANP, 2010). Los nevados y las lagunas son unidades ambientales que están superpuestas a las zonas de vida.

**Cuadro 9: Zonas de vida del PNH y la zona de amortiguamiento (Clasificación de L.R. Holdridge).**

Zonas de Vida	Parque Nacional Huascarán		Zona de amortiguamiento	
	Has	%	Has	%
Matorral desértico Tropical	0.00	0.00	695.04	0.28
Matorral desértico Montano Bajo Tropical	4.29	0.00	1,986.26	0.80
Estepa espinosa Montano Bajo Tropical	107.69	0.03	18,598.16	7.48
Bosque seco Montano Bajo Tropical	0.00	0,001	2,075.20	0.83
Estepa Montano Tropical	1946.75	0.57	53,078.16	21.35
Bosque húmedo Montano Tropical	9,136.76	2.69	51,821.78	20.84
Bosque muy húmedo Montano Tropical	7,658.82	2.25	23,970.27	9.64
Páramo muy húmedo Sub andino Tropical	112,986.92	33.23	86,265.56	34.70
Tundra pluvial Andino Tropical	346.63	0.10	124.59	0.05
Tundra muy húmeda Andino Tropical	81,916.09	24.09	8,939.28	3.60
Nival Tropical	58,417.05	17.18	487.56	0.20
*Nevados	64,779.28	19.05	100.17	0.04
*Lagunas	2,699.72	0.79	479.28	0.19
<b>TOTAL</b>	<b>340,000</b>	<b>100</b>	<b>248,621.31</b>	<b>100</b>

FUENTE: SERNANP – PNH (2009).

#### 2.2.4 Hidrografía

El Parque Nacional Huascarán constituye la mayor reserva de agua dulce del país (ANA, 2014), dentro de sus límites cuenta con 755 glaciares, 300 lagos y 41 subcuencas principales que alimentan al oeste al Río Santa y Océano Pacífico y por el este al Marañón y Amazonas.

##### a. Glaciares

Cubren una superficie glaciaria total de 448.81 km<sup>2</sup> al 2016, en 54 años el área glaciaria disminuyó en 277.45 km<sup>2</sup>, es decir, perdió 38.20% de su superficie glaciaria (INAIGEM, 2018). Los glaciares varían según su altitud por localizarse en zonas empinadas, donde la altitud mínima es 4249 msnm y la altitud máxima es 6701 msnm (ANA, 2014).

#### b. Lagunas

Dentro de los límites del área protegida se han identificado 434 lagunas que se extienden sobre una superficie de 2, 947 hectáreas que forman 41 ríos principales. La mayoría de ellas es de origen glaciar. Sólo se han realizado levantamientos batimétricos en 40 de ellas, dando como resultado un volumen de 435 086 656 metros cúbicos.

#### c. Ríos

De las montañas del Parque Nacional Huascarán discurren aguas hacia las cuencas de los ríos Santa, Marañón y Pativilca. La Cuenca del río Santa recibe el aporte de 23 ríos importantes de la cordillera Blanca, que tienen su origen en 457 glaciares. La cuenca del río Marañón recibe el aporte de 17 ríos importantes, que tienen su origen en 192 glaciares. La cuenca del río Pativilca recibe la afluencia del río Piskaragra, que tiene su origen en 14 glaciares (INRENA, 2003).

### **2.2.5 Zona de amortiguamiento del PNH**

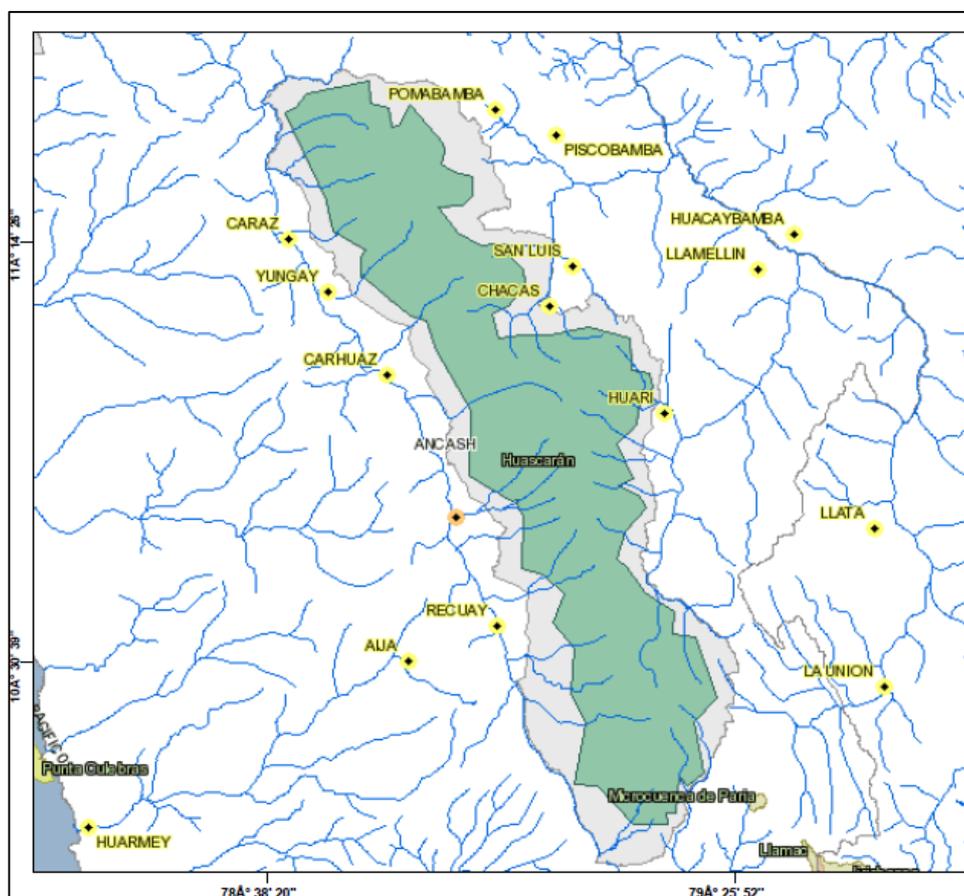
Los parques nacionales se destacan por representar un importante valor para la protección de los ecosistemas naturales por tanto el establecimiento de una zona de amortiguamiento (ZA) es una importante herramienta para la protección ya que permite amortiguar los impactos negativos en el área protegida. La zona de amortiguamiento del PNH se caracteriza por paisajes agrícolas (170,020 hectáreas) dedicados a cultivos tradicionales y ganadería de origen andino y europeo. En la encuesta aplicada en el 2009 se obtuvo que en promedio del 47% de los hogares se dedican parcialmente a la actividad ganadera (cuyes 29 %, aves de corral 20%, ovinos 18%, vacunos 16%, porcinos 16%) (SERNANP, 2010).

Su área está comprendida por 34 distritos pertenecientes a 12 provincias de la región Ancash (Cuadro 10 y Figura 1). Sin embargo, en este trabajo nos centraremos solo en el distrito de Shilla (INRENA, 2003).

**Cuadro 10: Provincias y distritos en donde se extiende la Zona de Amortiguamiento.**

Provincia	Distritos
Huaylas	Yuracmarca, Santa Cruz, Caraz.
Pomabamba	Pomabamba, Huayllán.
Yungay	Yanama, Yungay, Mancos.
Mariscal Luzuriaga	Lucma, Llumpa.
Sihuas	San Juan.
Bolognesi	Chiquián, Aquia, Huallanca.
Fitzcarrald	San Luis, Yauya.
Huari	Huari, Huántar, Chavin de Huántar, San Marcos.
Recuay	Recuay, Ticapampa, Catac.
Carhuaz	Shilla, Acopampa, Macará, San Miguel de Aco, Amashca.
Huaraz	Tarica, Independencia, Huaraz, Olleros.
Asunción	Acochaca, Chacas.

FUENTE: INRENA (2003)



**Figura 1.** Mapa del PNH y su Zona de Amortiguamiento. FUENTE: SERNANP (2015)

### **2.2.6 Amenazas del PNH**

El establecimiento del Parque Nacional Huascarán fue en 1975, por tanto, en estas zonas ya se encontraba la presencia importante y permanente de comunidades campesinas y otros propietarios tal como se corrobora en el documento técnico base para el establecimiento del PNH.

Está sujeto a una serie de amenazas que lo ponen en situación vulnerable, entre las cuales destacan la pérdida de cobertura vegetal, presencia de ganado en su interior, presión del turismo, actividades mineras, caza furtiva, proyectos de hidroenergía, limitaciones en la gestión del área y la reducción de glaciares por efecto del calentamiento global (SERNANP, 2010). Entre las principales amenazas tenemos:

#### **a. Ganadería**

Los poblados adyacentes al PNH realizan una crianza basada en el pastoreo extensivo que se realiza sin control ni rotación, pero con derechos legales de pastoreo que autoriza a los pobladores a tener esencialmente animales bovinos y equinos pastando libremente la mayor parte del año. Un alto porcentaje del ganado suele pastorear en los terrenos del PNH y otro mucho menor pastorea en la ZA. Los pobladores locales crían ganado vacuno con el fin de venderlo para obtener ingresos adicionales, a la vez solo los bajan cuando los requieren para los diferentes periodos de labores agrícolas, es decir, los ejemplares que se crían no son para el autoconsumo, salvo contadas excepciones que se dan generalmente en celebraciones y fiestas.

La presencia del ganado vacuno dentro del parque está arrancando los tallos de las pocas especies vegetales que crecen en la zona, propiciando la aridez y desertificación de esta zona. Por tanto, se ha tratado que los comités de usuarios ya no incrementen el número de personas. Sin embargo, hay un problema que no se ha podido controlar, es la carga animal, ya que empezaron con 100 animales y ahora son 200 ó 300, están reproduciéndose. Hubo un intento de controlar la reproducción, pero hubo quejas porque es una fuente de ingresos (Shoobridge, 2005).

#### **b. Turismo**

El turismo es una actividad de gran importancia que se realiza en el PNH y es la cuarta ANP más visitada por turistas nacionales y extranjeros con casi 150 mil ingresos anuales

(SERNANP, 2015). Sin embargo, el turismo mal manejado origina una serie de impactos negativos, como generación de basura y residuos, contaminación de lugares prístinos, apertura de trochas y caminos no planificados, erosión de suelo, pérdida de vegetación, pérdida de glaciares, diferenciación social entre los que participan y los que no de la actividad, conflictos, etc.

#### c. Minería

La actividad minera dentro del parque proviene desde antes de la creación del área natural protegida y es por ello que se permite su permanencia. Sin embargo, se da un incumplimiento de las normas ambientales por parte de la pequeña minería (disposición de residuos en cursos de agua y acumulación de desmonte que produce agua ácida).

Los impactos de la actividad minera afectan los objetos de conservación, como el paisaje, la calidad de las aguas y los elementos selectos de la diversidad biológica. Se observa acidificación de aguas, reducción de cobertura vegetal, perturbaciones a la fauna silvestre debidas al ruido y a la caza furtiva, acumulación de residuos que degradan la calidad visual del paisaje (Shoobridge, 2005).

#### d. Caza furtiva

Existe presencia de cazadores furtivos al interior del parque. Generalmente se trata de pobladores de la Zona. Los mamíferos silvestres son afectados no solamente por cambios en la estructura del hábitat, sino también por la cacería directa. Se han identificado 83 lugares donde se practica la caza furtiva. La caza de vizcachas (*Lagidiunt peruanum*) es común hasta en áreas usualmente visitadas por turistas, como el camino Huaripampa-Santa Cruz. La caza de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y de taruca (*Hippocamelus antisensis*) parece ocurrir esporádicamente, pero los informes de pobladores locales y la presencia de cartuchos en varias zonas sugieren que es más común de lo pensado (Shoobridge, 2005).

#### e. Hidroenergía

EGENOR viene operando la regulación en las lagunas de Parón, Cullicocha., Rajucolta (Tambillos) y Aguascocha. El área de la laguna Parón ha sido seriamente afectada por la disminución del espejo de agua, afectando la actividad turística en la zona por la pérdida de su atractivo y deteriorando parte de los ecosistemas. EGENOR presenta una cartera de proyectos

que incluyen también, el afianzamiento del río Santa para la central hidroenergética del Cañón del Pato, y el represamiento de las lagunas Quesquecocha, Collotacocha, Yuracocha, Paccharuri y Macar. Existe también la posibilidad de regular parte de 35 lagunas que fueron consolidadas por seguridad (Conde, 2008).

### **2.3 Ecosistema de Pastizal**

Los pastizales son formaciones vegetales donde predominan los elementos provenientes del sistema natural (Galaz & Gonzales, 2005) y desde una visión ganadera se define al ecosistema de pastizal como “Aquella área que tiene una combinación climática, edáfica, topográfica y factores abióticos que son significativamente diferentes a las áreas adyacentes y que por lo tanto deben ser consideradas como unidades para propósitos de manejo” (Yamasaki, 2002).

Los ecosistemas presentan cuatro propiedades básicas que son: estabilidad, productividad, eficiencia y sostenibilidad. Estabilidad, es la capacidad del ecosistema para recuperarse y retornar a su estatus original. Productividad, es el cambio neto en la producción vegetal ente dos puntos en el tiempo usualmente un año; a la vez esta propiedad depende del tipo de vegetación, clima, suelo y manejo. Eficiencia, es el incremento que experimenta la producción de forraje por unidad de consumo que se añade al sistema. Sostenibilidad, es una medida del grado de dificultad que experimenta el administrador de pastizales para mantener a la comunidad vegetal (Flores, 1993).

Las praderas naturales en puna húmeda presentan un rango de temperatura variable que fluctúa entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $25^{\circ}\text{C}$  según la estacionalidad, la humedad relativa promedio no supera el 50% (Galaz & Gonzales, 2005). La precipitación promedio anual varía drásticamente por estaciones entre 100mm a 800mm (Flórez y Malpartida, 1987). En adición hay cuatro tipos o grupos funcionales principales de comunidades vegetales (Figura 2): gramíneas, graminoides (ciperáceas y juncáceas), hierbas y arbustos (Holochek, 1989).

	Gramíneas	Pseudogramíneas		Hierbas	Arbustos
		Cyperáceas	Juncáceas		
TALLOS	 articulado vacío o hueco	 sólido no articulado	 sólido no articulado	 sólido	 anillos de crecimiento
HOJAS	 venación paralela			 venación a manera de una red	
	 hojas de los 2 lados de la caña o tallo	 hojas en los tres lados del tallo	 hojas en los dos lados del tallo		
FLORES	 flósculo o flor	 masculino femenino		 generalmente de colores vivos	

**Figura 2.** Características de los principales grupos de plantas de las praderas. Fuente: Flores (1993).

La diversidad encontrada varía de 90 a 10 especies por metro cuadrado, dependiendo de la condición del pastizal (puede ser excelente, bueno, regular, pobre o muy pobre). De la superficie total de las praderas altoandinas pastoreadas, casi el 80 por ciento presenta una condición que va de regular a muy pobre, lo cual indica que las praderas están sobrepastoreadas, y resalta la necesidad de prestar atención a la conservación in situ de especies vegetales en peligro de extinción (Flórez, 2005).

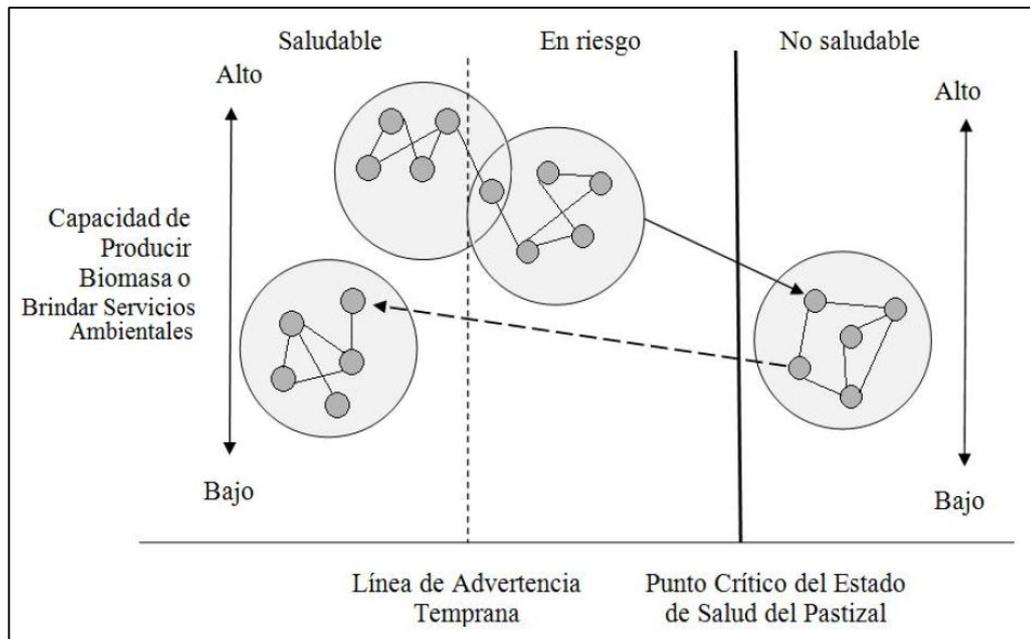
### 2.3.1 Condición y Capacidad de Carga

La condición de un pastizal es el estado de salud del campo en un punto en el tiempo (Flores, 1997) y tiene fundamentos ecológicos porque se compara la producción primaria en un instante con su potencial (Terrel, 2012), es decir, la condición ecológica de un sitio sería la comparación entre el estado del sitio ecológico en un instante y el estado en el cual el sitio alcance su máximo desarrollo o clímax. El propósito para determinar la condición es el de obtener una medida aproximada de los cambios que han ocurrido en la cobertura vegetal basal y de esta forma proveer las bases para predecir la naturaleza y dirección de los cambios en la comunidad vegetal que son esperados por tratamientos de manejo y otras acciones (Mamani, 2001).

La condición del pastizal atraviesa por tres estadios: saludables, en riesgo y enfermo o no saludable. Por tanto, la salud se define como la base de sostenibilidad de suelos y procesos ecológicos, los pastizales clasificados como saludables no requieren cambios en su manejo, pero aquellos clasificados como en riesgo si requieren de ajustes en su manejo para lograr su restauración a condición de saludables (NRC, 1994). En la Figura 3 se puede observar en líneas punteadas la advertencia del estado de riesgo y la línea continua en negrita indica que el pastizal ha sufrido daños irreversibles y aunque se haga un esfuerzo para recuperarlo no se podrá llevarlo a un estado igual o mayor que al que tuvo en un origen.

El estado de salud a una planta forrajera, en forma natural, sin que se le pastoree, puede crecer hasta su máxima expresión; es decir, hasta lo que se llama su clímax (condición excelente). Pero de acuerdo a cómo se le pastoree, la planta crecerá menos sino se le hace daño (condición buena). Pero, si el daño es mayor por sobrepastoreo, la planta será pequeña en comparación con su clímax (condición pobre o muy pobre) (Flórez, 2005). Entonces la condición de un pastizal es un término ecológico que hace referencia al estado de salud de los pastizales con referencia al potencial que estos podrían alcanzar con respecto a su estado de comunidad madura y depende en gran medida del equilibrio existente entre el estatus del agua, el suelo y la vegetación.

Por otra parte, la capacidad de carga es un indicador del equilibrio ecológico en el cual se establece cuántos individuos pueden pastorear como máximo en una determinada área año tras año sin inducir retrogresión en la condición del pastizal (Hoffman et al., 1983). Asimismo, es la tasa de ocupación máxima posible que es consistente con el mantenimiento o mejoramiento de la vegetación o los recursos relacionados, que puede cambiar de un año a otro en una misma área debido a la variación en la producción forraje a causa de las fluctuaciones del estado del tiempo (Mamani, 2001). Se expresa en unidad animal (U.A.), que es la representación abstracta de un vacuno hembra de 454 kilogramos en fase de lactación cuyo consumo alcanza 12 kilogramos de materia seca por día.



**Figura 3.** Diagrama de la ruta del pastizal a través de los estados de salud. Fuente: NRC (1994).

La carga animal sobre una pradera afecta directamente la cantidad de forraje disponible, variable que está en relación estrecha con la cantidad de tejido fotosintético disponible para la intersección de luz, producción de energía y subsecuente rebrote. En la medida que se excede la capacidad de la pradera, se utilizan más rápidamente las reservas de la planta, para el proceso de rebrote a través del tiempo, sin permitir la recuperación de esta con lo cual se crean condiciones apropiadas para la pérdida de plantas deseables, que son sustituidas por otras de menor valor forrajero (anuales, herbáceas y de hoja ancha, principalmente) que a su vez no son las apropiadas para la conservación del pastizal (Hernández et al., 1995 citado por Yalli, 2017).

Por eso, realizar una adecuada determinación de la capacidad de carga de los campos permitirá poder realizar un adecuado balance forrajero, ya que es una herramienta fundamental para la planificación de los establecimientos ganaderos, el cual nos permitirá medir la cantidad disponible de alimentos (pastos, rastrojos, ensilaje, heno y suplementos) y por cuánto tiempo se tendrá suficiente alimento para alimentar al ganado, asimismo el balance mide la cantidad, pero no la calidad de los alimentos disponibles para el ganado.

## 2.4 Amenazas a Pastizales

En el Perú, existen aproximadamente 22 millones de hectáreas de pastizales de los cuales 15 millones pertenecen a la región Puna, y son importantes no solo por su valor como recurso

forrajero para el pastoreo, sino también debido a los servicios ambientales que ofrecen (Flores, 2013). Además, aproximadamente el 60 % de los pastizales altoandinos se encuentran en proceso de degradación debido cambio climático, a la ausencia de políticas de conservación, inadecuado manejo y sobrepastoreo lo cual genera reducción de la productividad de los pastizales, pérdida de biodiversidad y degradación (Flores, 1996).

#### **2.4.1 Cambio Climático**

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) declaró: “El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y glaciares, así como el aumento del promedio mundial del nivel del mar. Observaciones efectuadas en todos los continentes y en la mayoría de los océanos evidencian que numerosos sistemas naturales están siendo afectados por cambios del clima regional.” (IPCC, 2007).

Algunas de las principales razones del cambio climático, es el uso y ocupación del territorio de manera reñida que presenta limitaciones de recursos naturales, el marco legal y las condiciones de gobernabilidad que no facilitan ni propician la conservación de los recursos naturales, la preservación de los ecosistemas frágiles, ni la reducción de la vulnerabilidad ambiental y de las familias (CNMUCC, 2012). Además, el incremento del dióxido de carbono atmosférico (CO<sub>2</sub>), el calentamiento global y los regímenes de precipitación alterados forman parte de los principales impulsores del cambio en los ecosistemas de pastizales (Polley et al., 2013), cuyo principal efecto es la reducción de la producción primaria neta.

El cambio climático afecta al mundo con eventos climáticos extremos siendo las más frecuentes sequías, incremento del nivel del mar, alteraciones en los regímenes de las precipitaciones y aumento en la temperatura; también provoca migraciones forzadas, origina pobreza y pone en peligro la seguridad alimentaria de la sociedad (MINAM, 2015).

Los impactos de los eventos meteorológicos extremos tienen consecuencias directas e indirectas sobre el sector ganadero. En forma directa afecta el estado de salud y ciclo productivo del ganado (mortalidad, disminución del peso corporal, baja producción de leche y carne, baja tasa de fertilidad y natalidad) y en forma indirecta se da la degradación de pasturas naturales y cultivadas.

### **2.4.2 Vulnerabilidad**

La Vulnerabilidad es el grado en el cual un sistema es susceptible a los efectos adversos del cambio climático e incapaz de hacerlos frente, incluyendo variabilidad y extremos climáticos. La vulnerabilidad varía en función del carácter, magnitud e índice de variación climática a la cual se expone un sistema, su percepción y capacidad adaptativa (IPCC, 2007).

La Comisión Intersecretarial ante el Cambio Climático (CICC, 2007) afirma que la vulnerabilidad es la probabilidad de que una comunidad, expuesta a una amenaza natural, pueda sufrir daños humanos y materiales según el grado de fragilidad de sus elementos: infraestructura, vivienda, actividades productivas, organización de sistemas de alerta y desarrollo político institucional.

Entonces la vulnerabilidad está en función de la capacidad de respuesta de un sistema a los cambios en el clima (el grado para el cual un sistema responde a un cambio climático dado, incluyendo los efectos benéficos y dañinos), la capacidad de adaptación (como el grado para el cual los ajustes en las prácticas, procesos o estructuras pueden moderar o contrarrestar el potencial de daño o tomar ventajas de las oportunidades creadas por un cambio climático), y por último el grado de exposición del sistema a los desastres climáticos (Perrings, 2003).

El Perú está considerado como el tercer país más vulnerable del mundo al cambio climático (Adger et al., 2004); debido a sus zonas costeras bajas; zonas áridas y semiáridas; zonas expuestas a inundaciones, sequía y desertificación; y ecosistemas montañosos frágiles. La importancia de la evaluación de la vulnerabilidad permitirá integrar un sistema donde la información que proveen los modelos del clima y las amenazas del cambio climático estén representadas de tal manera que el tomador de decisiones pueda acceder a información para desarrollar las capacidades de adaptación (Pérez, 1997).

### **2.4.3 Degradación de pastizales**

La degradación de los pastizales es un proceso asociado a la pérdida de equilibrio del ecosistema causado por la interacción de múltiples factores tales como el incremento de la densidad poblacional y animal, condiciones de suelo (altitud, pendiente) y climáticas (precipitación, temperatura), que pueden hacerlas vulnerables a los efectos del cambio climático (Whitford, 1995).

También es evidenciada por el cambio de las características de la vegetación y la función hídrica, principalmente en la reducción de la cobertura vegetal, la desaparición de las especies botánicas claves y la disminución de la materia orgánica, la tasa de infiltración y el estatus de humedad del suelo (Whitford, 1995).

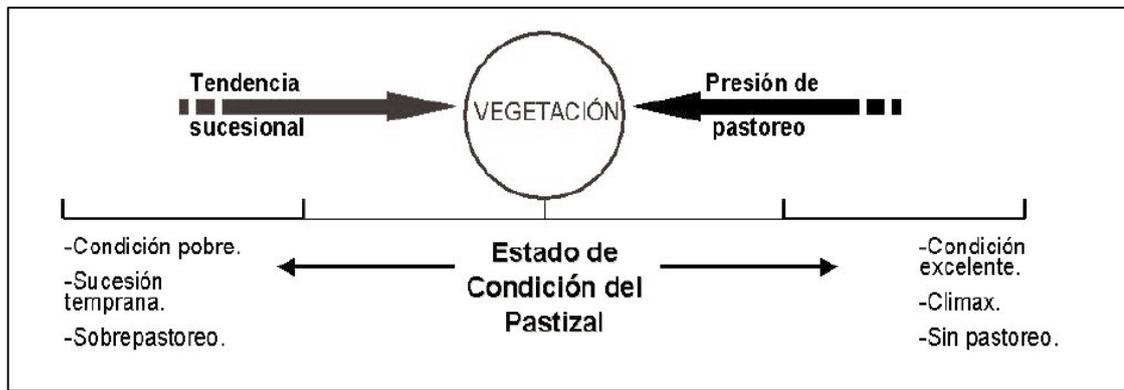
Las causas principales que inducen la degradación de los pastizales son el escaso conocimiento acerca de la estructura y funcionamiento de los diferentes sistemas de pastizal; ausencia de un sistema de generación y transferencia de tecnología en praderas naturales, manejo de aguas y biodiversidad; pobreza y baja rentabilidad de los sistemas de producción ganadera, los cuales acentúan la presión de pastoreo (sobrepastoreo) sobre las tierras de pastizal (Flores, 1996). Para explicar mejor la degradación de pastizales, explicaremos los siguientes modelos:

- Modelo Sucesión Ecológica

Este modelo fue desarrollado por Clements en 1932, donde indica que el pastoreo es un proceso que, dependiendo de su intensidad y/o frecuencia, puede desencadenar cambios unidireccionales en la vegetación (sucesión vegetal) hacia un estado estable en equilibrio con el clima, llamado “clímax”. En el estado clímax las especies vegetales se encuentran en el mejor estado vegetativo y reproductivo, pues poseen suficiente disponibilidad de nutrientes, agua, aprovechan de la mejor manera los recursos del ambiente para su completo desarrollo y, en consecuencia, alta productividad de biomasa.

El pastoreo es uno de los procesos que provocan perturbaciones pues evita alcanzar el estado clímax ya que provoca que el ecosistema regrese a estados anteriores (Milton, 1992) debido a que el manejo de los pastizales está enfocado al ajuste de la carga animal. Sin embargo, existen otros factores que transforman la vegetación como el estrés hídrico, composición del suelo y cambio climático que implican las pérdidas de especies.

En la figura 4 se observa las perturbaciones, como el sobrepastoreo y la presión de pastoreo, ejercen fuerzas contrarias al estado clímax, pero con la presión de pastoreo se puede mantener el ecosistema en un estado de condición conveniente para el ganadero, donde se tendrá las especies deseables para el ganado, restando importancia a la sucesión ecológica (García, 2016).



**Figura 4.** Modelo Clásico de respuesta de vegetación frente a la presión de pastoreo. Fuente: Dyksterhuis (1948) citado por García (2016).

- Modelos de Estados Transicionales

Este modelo define un conjunto de estados alternativos de la vegetación y un catálogo de posibles transiciones entre estados para un determinado pastizal (Holocheck, 1989), asimismo involucra múltiples vías de sucesión ecológica, múltiples estados estables, umbrales de cambio; y transiciones discontinuas e irreversibles, los cuales se integran para explicar las variaciones que se dan en la comunidad vegetal (Figura 2).

El modelo transicional propone cambios en la estructura vegetal ya que los cambios no siempre son lineales y predecibles, pueden aparecer nuevos estados intermedios considerados estables, debido a la pérdida de especies que pueden provocar las perturbaciones. También puede haber más de un estado estable, ya que se tiene diferentes posibles transiciones entre estados y depende de las interacciones que se tengan en ese momento entre los factores climáticos y el manejo del área (carga animal, frecuencia de pastoreo) (López et al., 2009). Si un ecosistema pasa el umbral, se necesita implementar un manejo adecuado según la degradación.

Los ecosistemas que fueron alterados de forma leve, no necesitan ingreso de energía, mientras que ecosistemas deteriorados necesitan de una restauración activa e ingreso de energía, con una adecuada restauración se puede regresar a un estado anterior, pero si no se restaura el ecosistema, se formará un nuevo estado estable en el cual se tendrá nuevos grupos funcionales de plantas, es decir, cambios en los procesos del ecosistema que originan nuevos requerimientos para el manejo.

El Parque Nacional Huascarán se encuentra en constante amenaza por los cambios ya descritos anteriormente; por tanto, los problemas que se están generando en la actualidad son (SERNANP, 2017):

- La acidificación de agua que ingresa a las lagunas asociado al retroceso de los glaciares, donde se generan lixiviados, ante el afloramiento de rocas mineralizadas (Fe, Al, Cd, etc) por pérdida de masa glaciaria.
- Estrés hídrico asociado al cambio climático debido al incremento de temperatura y disminución de la humedad relativa, en la temporada de estiaje la cobertura está más seca, lo que hace susceptibles en convertirse en material de fácil combustión por tanto los animales ingresan a los bofedales donde se produce su compactación.
- Cambio en la composición florística, así como la pérdida de capacidad de almacenamiento e infiltración de agua.

Sin embargo, la constante lucha contra los efectos del cambio climático ha dejado al descubierto nuevas oportunidades que las comunidades campesinas de Áncash han sabido aprovechar muy bien; sus cosechas de especies nativas gracias al agua proveniente de los nevados se han convertido en una fuente incomparable de desarrollo económico y social, brindándoles las herramientas necesarias para mejorar su calidad de vida (SERNANP, 2015).

## **2.5 Estrategias de Compensación**

En los sectores altoandinos, los productores de ganado en pastizales se enfrentan al reto de gestionar en el presente y planificar para el futuro en una producción que se encuentra en constante cambio de condiciones climáticas, comerciales y financieras (Carande et al., 1995), es por ello, que se debe desarrollar estrategias que incluya los objetivos del productor y la sostenibilidad ecológica.

La estrategia es una filosofía de trabajo proactiva y extrovertida, con la amplia participación y compromiso de los trabajadores, que propicia el cambio y la creatividad, se basa en las probabilidades y el riesgo; a partir de conocer y aprovechar las ventajas internas y externas y contrarrestar las desventajas, propiciando el establecimiento de objetivos retadores y realistas, apoyándose en una secuencia lógica de estrategias y tácticas que conduzcan a la obtención de beneficios tangibles e intangibles. Una estrategia exitosa debe involucrar a toda la organización, desde los niveles directivos hasta los niveles operativos; de este modo la generación de planes de desarrollo consensuados presenta una probabilidad mayor de éxito.

El termino compensación según la Real Academia Española, es dar o hacer un beneficio a alguien en resarcimiento del daño, perjuicio o disgusto que se ha causado, asimismo también es un término genérico, utilizado en cuestiones de la vida cotidiana en las que son necesarias emplear elementos de cualquier índole con el fin de balancear algo, bien sea una ecuación, una razón social o alguna estructura la cual debe tener los componentes necesarios a fin de establecer una sostenibilidad adecuada.

Las compensaciones pueden aplicarse a distintas formas de afectación al medio ambiente, tales como la captación y uso del agua, contaminación del agua o del aire, o pérdida de ecosistemas o de biodiversidad, en este documento nos enfocaremos en las compensaciones por pérdida de biodiversidad, definidas como las acciones que tienen como objeto resarcir a la biodiversidad por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conlleven pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria; de manera que se garantice la conservación efectiva de un área ecológicamente equivalente donde se logre generar una estrategia de conservación permanente y/o su restauración ecológica, a fin de que al comparar con la línea base se garantice la no pérdida neta de biodiversidad (Murcia et al., 2017).

Generalmente las compensaciones se localizan fuera del sitio del proyecto (actividad que causa un impacto negativo). Hay dos tipos principales de compensación, que también se pueden combinar. Las compensaciones de restauración tienen como objetivo remediar el daño pasado (no debido al proyecto); por ejemplo, rehabilitando o restaurando un hábitat degradado. Las compensaciones por pérdida evitada o de protección, que tienen como objetivo prevenir el daño futuro anticipado (no debido al proyecto); por ejemplo, previniendo la tala ilegal donde se ha anticipado que ocurrirá (TBC, 2017).

Las compensaciones deben de tener ciertas consideraciones fundamentales como (UICN, 2015):

- Ser el último recurso, ya que solo deben ser considerados una vez que hayan seguido todos los pasos practicables para evitar, minimizar y restaurar impactos.
- Tener límites, debido a que la "compensabilidad" de los impactos potenciales de proyectos requiere una evaluación cuidadosa, reconocer que algunas pérdidas no se pueden

compensar y que las compensaciones propuestas deben ser técnicamente y prácticamente viables.

- Ser comparables, es decir, buscar el equilibrio de las pérdidas y las ganancias debe representar un intercambio justo y tipos de biodiversidad similares.
- Ser adicionales, porque una ganancia de compensación debe ser el resultado de acciones de compensación específicas de los proyectos, y no algo que podría haber ocurrido de todas maneras sin el proyecto.
- Ser duraderas, las ganancias de conservación a partir de las compensaciones deben durar al menos tanto como los impactos, e idealmente deben ser permanentes.

### **2.5.1 Casos en el Perú y el Mundo**

- a. Ancash – 2013. “Contrato de servicio turístico con comunidades campesina en el Parque Nacional Huascarán” (Arenas, 2012).

El SERNANP firmó un contrato con la comunidad de Unidos Venceremos en el 2013, que otorgó a la comunidad los derechos de hacerse cargo del turismo local y las actividades recreativas dentro del área de Chinancocha y Yuraccorral. Las actividades incluían la prestación de servicios a los excursionistas, como el alquiler de embarcaciones y sitios para acampar, y la venta de alimentos y artesanías. Esto se calculó para generar 70 empleos directos para la comunidad, a cambio, la comunidad se comprometió a retirar 200 cabezas de ganado y caballos de la Quebrada Llanganuco; asimismo la comunidad tenía que brindar apoyo en la conservación con dos guardaparques, recojo diario de los residuos sólidos, participación de campañas de reforestación, retiro paulatino del ganado, mantenimiento de las infraestructuras turísticas.

- b. El 9 de febrero del 2015 los miembros de la comunidad campesina Santa Cruz de Cochaspatacocha, en la provincia de Asunción (Áncash), iniciaron el retiro voluntario y gradual de ganado del PNH. Este acuerdo según el SERNANP formó parte de las labores de recuperación del parque y el programa “Yakunaani, la ruta del agua blanca”, que consiste en proponer actividades alternativas a los usuarios de pastos naturales, que sustituyan el pastoreo tradicional de ganado vacuno y/o equino.

A cambio del pastoreo de animales, los comuneros se dedicarán al agroturismo. Para agilizar el proceso, el SERNANP entregó 10 llamas cargueras a la comunidad, bajo la modalidad de fondo rotatorio. Con ellas, la comunidad tendrá opción de repoblar las zonas

altas de Chacas, asimismo la crianza de estos animales también atraerá a turistas para el circuito interprovincial Chacas-Patarcocha-Perlilla-San Bartolomé-Purhuay-Huari.

- c. Colombia – 2017. “Acciones de conservación y restauración en un ecosistema de bosque seco en la cuenca hidrográfica Santa Rosa” (Orjuela et al., 2017)

Este proyecto demostró que a través de la implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje es posible mejorar el bienestar y promover medios de vida más sostenibles en una comunidad rural, que enfrenta las consecuencias del uso inadecuado de la tierra y la biodiversidad. El éxito del proyecto estuvo determinado en gran medida por la participación de la comunidad representativa en las actividades propuestas, el intercambio de conocimientos que se realizó entre la población local y los expertos, y el acompañamiento de instituciones gubernamentales como la Alcaldía.

Las estrategias que se aplicaron fueron:

- Aislamiento de reliquias de cobertura natural, enriquecimiento de áreas de conservación.
- Mejora de pastos y actividades de reconversión a sistemas productivos sostenibles (sistemas de silvopastoril).
- Brindar talleres participativos sobre bio-preparados, restauración y conservación, y fertilizantes orgánicos.

- d. México – 2016. “EL CARMEN – 15 AÑOS Legado a la conservación de la biodiversidad” (CEMEX NATURE, 2016).

El Carmen es una Reserva Natural Privada administrada por CEMEX. Localizada en la frontera de los Estados de Coahuila, México, y Texas, EEUU, el 77 % de sus 140,300 hectáreas cuentan con un decreto de Área Natural Protegida por parte del gobierno federal de México. Sus ecosistemas incluyen ríos, matorrales desérticos, pastizales y bosques de montaña. Esta área forma parte de un extenso corredor biológico, vital para la migración y dispersión de fauna silvestre.

Las estrategias utilizadas fueron:

- Desde el año 2001 se retiró todo el ganado domestico para que el hábitat descansara del pastoreo.

- Se retiraron 350 km de los cercos ganaderos que dividían el área para el libre movimiento de la fauna silvestre, logrando restaurar su hábitat.
- Se aplicaron tratamientos mecánicos con rodillo aireador, quemas prescritas y siembra de semillas de patos nativos, generando que se restauraran 20,000 hectáreas de pastizales nativos.

e. Austria – 2015. “Gestión de pastos de montaña en el Parque Natural de Sölktäler” (Kieninge et al., 2015).

Existe una tendencia general a abandonar el uso extensivo de los pastizales de alta montaña, que luego se convierten en tierras forestales por tanto para motivar a los agricultores a continuar con la gestión de pastos de montaña, las autoridades regionales, nacionales y de la Unión Europea brindan apoyo financiero.

Estos subsidios han ayudado a aumentar la conciencia no solo de los propios agricultores, sino también de la sociedad sobre la importancia ecológica y cultural de los pastos de montaña y la valiosa contribución de los agricultores a la conservación de la naturaleza.

Las estrategias que se realizaron fueron:

- La promoción de productos regionales (por ejemplo, una marca local del Parque Natural Sölktäler) que apoya a los agricultores locales y es una atracción adicional para el turismo.
- Voluntariados para la conservación de la naturaleza, como el desbroce de pastizales.
- Incentivar las excursiones y conferencias botánicas y faunísticas.
- Organizar cursos específicos para turistas sobre el conocimiento y las habilidades tradicionales de los agricultores de montaña.

f. México – 2010. “10 años sembrando semillas, cosechando logros. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2010)”.

La CONANP, a través de la Estrategia de Conservación para el desarrollo, fortalece la participación de las comunidades y propietarios en la solución de sus problemas al promover la sinergia institucional, el fortalecimiento de la organización comunitaria y la búsqueda de alternativas productivas para la población que impulsen proyectos orientados a la conservación y el uso sustentable de sus recursos naturales.

Para lograr lo anterior la CONANP ejecuta los Programas de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) y de Empleo Temporal (PET), mismos que constituyen una serie de incentivos para la conservación, beneficiando alrededor de 2 mil 100 comunidades en promedio por año en todo el país.

Las estrategias que utilizaron fueron:

- El Fondo Nacional para el Fomento de las artesanías (FONART) capacitó a más de 50 artesanas de joyería de concha y caracol de tres Áreas Protegidas (Reservas de Biosfera Ría Lagartos y Ría Celestún y el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam), que lograron crear nuevos diseños de joyería con características ergonómicas y elementos característicos de las comunidades con la finalidad de tener un sello de identidad; así como 39 artesanas de palma en la Reserva de la Biosfera Tehuacán–Cuicatlán.
- Participación en eventos de comercialización (congresos y ferias), la participación fue de 33 comunidades de 17 Áreas Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación.
- Se empoderó a las mujeres con talleres de bordado, ya que esta actividad sirvió como una posibilidad de desarrollo e inclusión en la productividad. La comunidad Tzovol Ansetik Nichim (que significa Mujeres Flor de la Selva), encontraron en el bordado una actividad que pueda desarrollarse en su propia casa, en tiempos específicos, sin descuidar su hogar y a sus hijos, y además aporta ingresos económicos para sus familias.

Sin embargo, se utilizó un financiamiento donde el municipio de Maravilla Tenejapa; otorgó 90 mil pesos que se utilizaron para adquirir máquinas de coser eléctricas, mantas, tijeras, hilazas y aros, entre otros insumos.

- Capacitaciones de planeamiento y gestión de recursos.
- Talleres de educación ambiental para la conservación de la naturaleza.
- Programas de “Diplomado de Turismo en áreas Protegidas” que consistieron los puntos de manejo de visitantes, interpretación del patrimonio, infraestructura turística y desarrollo de empresas turísticas.

g. Japón – 2012. “Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Uso Sostenible de los Paisajes de Producción Socioecológica - Satochi” (Ministerio del Ambiente, 2012).

Nació a partir de que las áreas de Satochi estaban siendo cada vez menos utilizadas para actividades como la agricultura y silvicultura, debido a los cambios en las condiciones socioeconómicas de los habitantes, lo cual había provocado un aumento de tierras de cultivo y bosques abandonados debido a la falta de atención.

Los matorrales y el bosque de bambú se habían expandido, y las acequias y estanques de riego estaban cada vez más devastados. Como resultado, numerosas plantas y animales que habitaban en la zona estaban desapareciendo. Por lo tanto, ha sido un tema crucial conservar Satochi para la conservación de la biodiversidad en Japón.

El propósito de este plan es iniciar un movimiento nacional presentando los principios y la dirección clave de las políticas y medidas nacionales para la conservación y el uso sostenible de Satochi, a varios interesados, como agricultores y silvicultores, comunidades locales, organizaciones privadas, empresas, gobiernos y expertos.

Las estrategias utilizadas fueron:

- Aumentar el interés y la conciencia de los ciudadanos en Satochi.
- Desarrollar una base científica para comprender y evaluar la biodiversidad.
- Preservar especies silvestres, áreas protegidas y otras áreas designadas.
- Conservación y uso sostenible mediante el mantenimiento y la estimulación de las actividades agrícolas, forestales y aldeas rurales.
- Revitalizar el paisaje, la tradición y la cultura a través de la conservación y el intercambio comunitario.
- Reevaluar las tecnologías tradicionales y el uso sostenible de Satochi como nuevos recursos.
- Utilizar Satochi como lugares para la experiencia y educación ambiental.
- Promover y ayudar a los esfuerzos locales a través del compromiso y la cooperación de diversos grupos.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es descriptiva, ya que se busca describir las características de la quebrada Ulta y su zona de amortiguamiento. Asimismo, este tipo de investigación nos va servir para analizar cómo se manifiesta un fenómeno y permitir realizar una estrategia de recuperación de pasturas para la Quebrada de Ulta por medio de la zona de amortiguamiento.

#### 3.1 Áreas de estudio

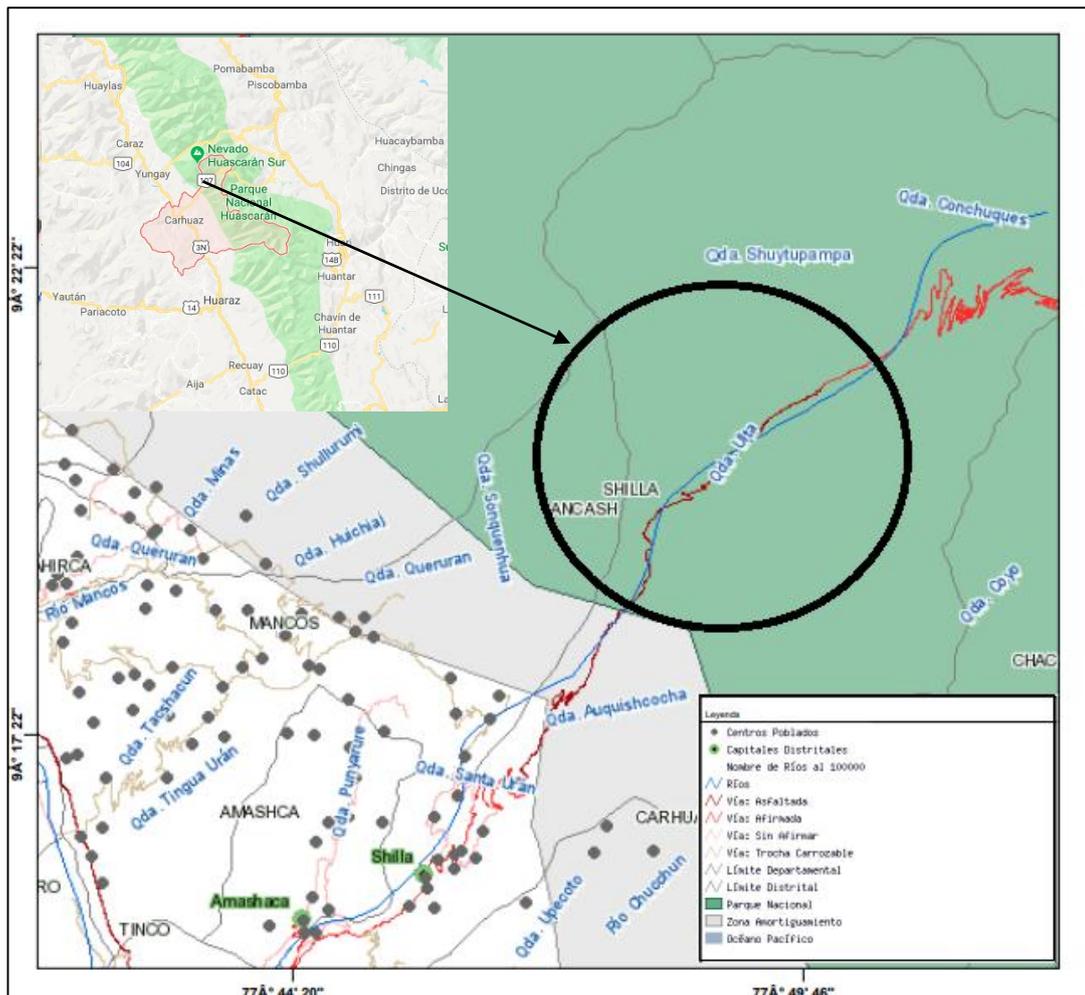
El presente estudio se llevó a cabo en la región de Ancash donde se evaluaron los pastizales de la quebrada Ulta y el uso de tierras de la zona de amortiguamiento. A continuación, se realizará la descripción de cada uno de los sitios evaluados:

##### 3.1.1 Quebrada Ulta

El estudio se llevó a cabo en la quebrada Ulta que se encuentra en la cara occidental de la Cordillera Blanca del Parque Nacional Huascarán, en el Distrito de Shilla, Provincia de Carhuaz y Departamento de Áncash. La quebrada pertenece a la microcuenca del Río Buin proveniente de la Cuenca Alta del Río Santa (Figura 5).

La ubicación geográfica es de latitud  $9^{\circ} 12' 54''$  S y longitud  $77^{\circ} 37' 00''$  W. En esta zona el ganado vacuno criollo está en un pastoreo constante durante todo el año sin supervisión teniendo un gran impacto en la composición de la vegetación, su vegetación dominante es de tipo herbáceo de 5 - 10 cm de altura y gramíneas de 10 – 20 cm de altura.

Las especies características son: *Werneria nubigena*, *Plantago tubulosa*, *Oreobolus obtusangulus*, *Distichia muscoides*, *Poa annua*, *Calamagrostis rigescens*, *Lachemilla pinnata*. Las laderas tienen afloramientos rocosos con presencia de pajonales de *Festuca* y vegetación arbórea de *Polylepis* “queñuales” y la parte baja se encuentran matorrales de 1 metro altura dominado por *Lupinus*.



**Figura 5.** Ubicación de la Quebrada Ulta.

### 3.1.2 Zona de amortiguamiento

La zona de amortiguamiento se encuentra en el distrito Shilla, provincia de Carhuaz en el Departamento de Ancash, su ubicación geográfica es de latitud  $9^{\circ} 12' 4.763''$  S y longitud  $77^{\circ} 34' 38.758''$  W.

El área de estudio se obtuvo utilizando la superposición de mapas distritales, hidrológicos y zona amortiguamiento del PNH, en adición esta información fue procesada con el software ArGIS 10.4 como herramienta principal y como fuente se ha utilizado la carta nacional, a una escala de 1: 25,000, zona 18, correspondiente a la provincia de Carhuaz, Ancash. Seguido se delimito el área de interés (Figura 6) y se exporto fuera del ArcGis y se superpuso sobre las imágenes del visor Google Earth para poder evaluar los distintos usos del área. Luego se extrajo coordenadas de puntos (en el área) centrales, los cuales se guardaron en un GPS Garmin 78S para poder ubicarlos en campo durante la etapa de evaluación.

También se ha conseguido información secundaria de algunos estudios efectuados en la zona, sobre suelos, fisiografías y vegetación.

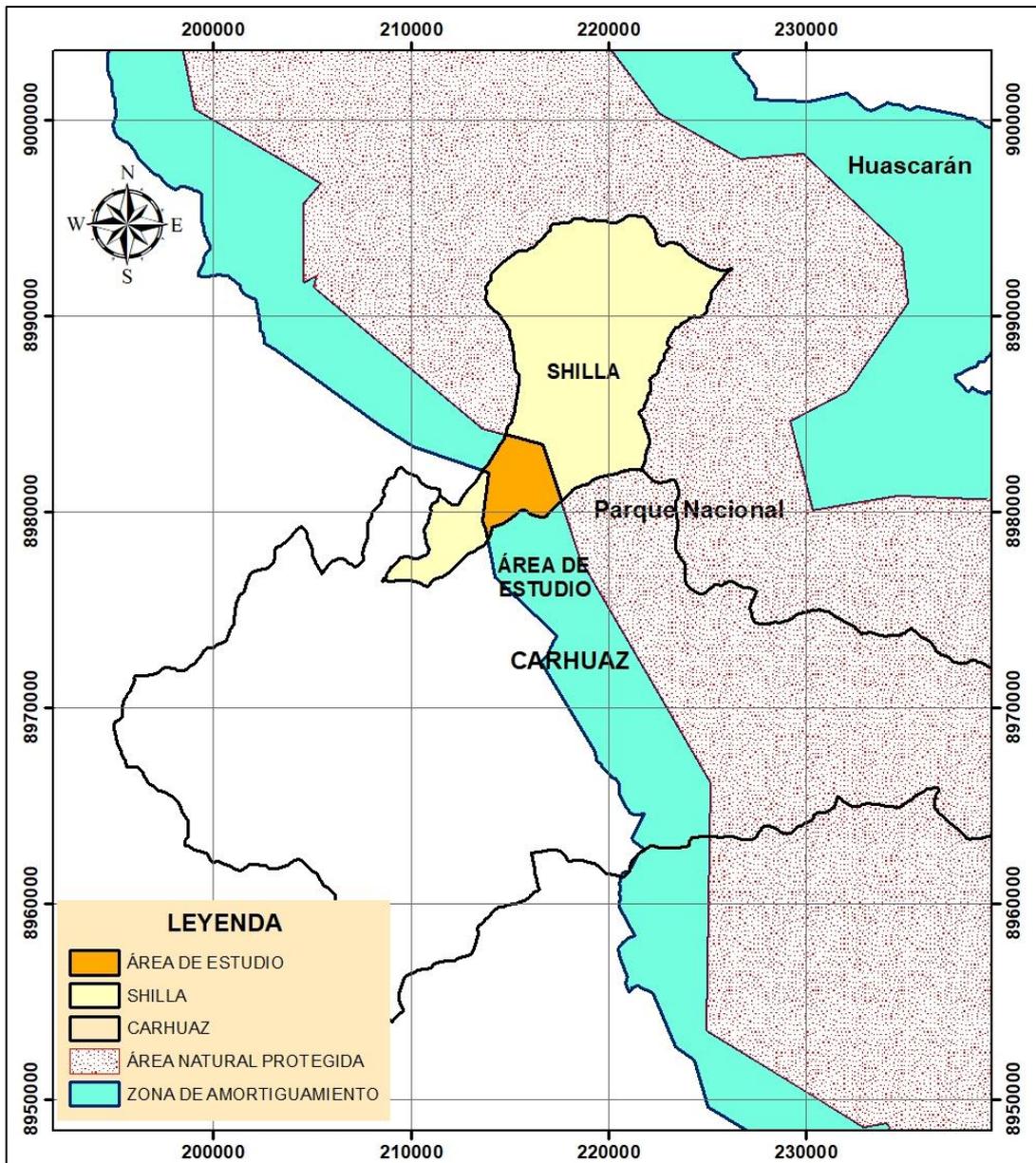


Figura 6. Mapa de ubicación del área de estudio en la Zona de Amortiguamiento.

### 3.2 Metodología experimental

#### 3.2.1 Características de la vegetación

Se realizó censos de vegetación a través de la metodología de Doble Transección Lineal al Paso (Holocheck, 1989), que consiste en establecer transectas de 200 pasos, realizando una lectura cada dos pasos, obteniendo en total un registro de 100 lecturas. En cada doble paso se

identificó y registró si se trataba de una especie de planta, mantillo, musgo, suelo desnudo, roca o pavimento de erosión mediante el uso de un anillo censador, de  $\frac{3}{4}$  de pulgada de diámetro, el cual se colocó siempre al mismo lado de la montura lateral y delantera de la bota de jebes del censador. Las transectas seleccionadas fueron tomadas a partir de una investigación denominada “Adaptación de los Andes Tropicales al Cambio Climático y Monitoreo de los Servicios de Ecosistemas de la Cordillera Blanca, Perú” realizada por el Laboratorio de Utilización de Pastizales de la Universidad Nacional Agraria La Molina y la Western Kentucky University en el año 2015.

La determinación de los tipos de vegetación consiste en una evaluación visual. Los sitios que tienen el mismo tipo de vegetación se integran en unidades más grandes. Las características y atributos que definen los diferentes tipos de vegetación se describen a continuación (Flores, 1991).

- Pajonal, es el tipo de vegetación predominante de los pastizales andinos. Para identificarlos es necesario la presencia en matas de gramíneas de hojas duras, hierbas altas de hojas ásperas; tales como, *Festuca dolichophylla*, *Festuca ortophylla*, *Stipa ichu*, *Calamagrostis anatoniana* y *Calamagrostis rigida*. Además, es posible encontrar vegetación herbácea de tallo simple o ligeramente ramificado.
- Césped de Puna, se caracteriza por la presencia de plantas que son cortas y se forman como una roseta o una almohadilla cerca del suelo. Las plantas que se encuentran generalmente en este tipo de vegetación son *Aciachne pulvinata*, *Liabum ovatum*, *Werneria nubigena*, *Pycnophyllum molle* y *Notrotiche sp.*
- Bofedales, son áreas que tienen humedad subterránea temporal o permanente. Este tipo de vegetación generalmente se desarrolla en áreas planas, áreas cercanas a pequeños lagos y áreas que tienen una gran cantidad de fuentes de agua de disponibilidad continua. La diversidad botánica varía según su ubicación, elevación, topografía y humedad. Las especies presentes en este tipo de vegetación son *Calamagrostis ovata*, *Calamagrostis eminens*, *Distichia muscoides*, *Werneria pygmaea* y *Alchemilla diplophyllum* (Flores, 2010).
- Arbustiva o Matorral, las especies en este tipo de vegetación son *Parastrephia lepidophylla*, *Diplostephium tacurense*, *Baccharis microphylla*, *Margaricapus pinnatus* y *Margaricapus strictu*.
- Bosque o Forestal, compuesta principalmente por pequeñas reliquias de *Polylepis sp.*

### 3.2.2 Condición y Tendencia del Pastizal

La condición ecológica de los sitios de pastizal presenta cuatro componentes utilizados en la evaluación y clasificación, la cual se determinó empleando la siguiente fórmula (Flórez y Malpartida, 1980):

$$\text{Puntaje (0-100\%)} = 0.5 (\%D) + 0.2 (\%IF) + 0.2 (\%CV) + 0.1 (\%V)$$

Donde:

D = Especies deseables

IF = Especies deseables + especies poco deseables

CV = Suelo cubierto por vegetación y/o hojarasca

V = Vigor o altura de la planta clave

La clasificación funcional de las plantas se realizó en base a la palatabilidad o deseabilidad de las plantas para las especies animales: alpacas, ovinos, vacunos y llamas; clasificándolas según su grado de deseabilidad en plantas deseables, poco deseables e indeseables; para lo cual se emplearon tablas de deseabilidad elaboradas por el Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la UNALM.

La clasificación por el grado de deseabilidad fue de la siguiente manera (Flores, 1992):

- Plantas deseables, son consumidas por los animales todo el año. Se les encuentra en campos bien drenados, son perennes y tienen sistemas radiculares profundos. A esta categoría pertenecen especies claves de gramíneas, hierbas y arbustos forrajeros que requieren un manejo cuidadoso.
- Plantas poco deseables, son especies de importancia secundaria en campos de buena condición. Se encargan de reemplazar a las deseables cuando la condición del pastizal desmejora y reemplazan a las indeseables cuando la condición mejora. Son plantas menos palatables, pero más resistentes al pastoreo.
- Plantas indeseables, son las especies más pobres y suelen estar presentes en campos con sobrepastoreo y mal manejados, en muchos casos consisten en plantas invasoras tóxicas, duras y espinosas; y no son consumidas por el ganado en ninguna época del año.

La cobertura vegetal se define como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomásas con diferentes características fisionómicas y estados fenológicos. Está conformado por todas las cubiertas orgánicas del suelo, incluyendo a las especies indeseables o malezas y al mantillo. La cobertura vegetal se determinó a partir de los datos proporcionados por cada transecta lineal.

El índice de vigor se refiere al grado de desarrollo de las plantas en comparación con su máximo potencial de desarrollo. Los datos con respecto al vigor se recogieron a lo largo de las transectas de manera sistemática cada 10 pasos registros y consistió en medir la altura de las plantas clave.

Por último, la condición del pastizal se clasifica en cinco categorías: excelente, buena, regular, pobre y extremadamente pobre. Las principales características de cada categoría se describen a continuación.

- Excelente

La producción forrajera de especies deseables y poco deseables se encuentra entre los valores de 81 a 100; la lluvia puede penetrar rápidamente en el suelo, hay abundancia de hojarasca y hay muy pocos signos de erosión, las fuentes de agua son claras y de flujo regular.

- Bueno

La producción forrajera de especies deseables y poco deseables se encuentra entre los valores de 61 a 80%; el suelo se encuentra cubierto, las plantas deseables son vigorosas y existe una ligera erosión y el agua de la corriente es clara.

- Regular

La producción forrajera de especies deseables y poco deseables se encuentra entre los valores de 41 a 60%; las plantas poco deseables producen la mayor parte del forraje, la mayoría de las plantas deseables no son vigorosas, hay un marcado aumento en la proporción de herbáceas poco palatables y la presencia de hierbas anuales es común.

- Pobre

El 21 a 40% de las plantas son deseables; las plantas anuales, las hierbas y los arbustos que son poco deseables se vuelven abundantes y vigorosos, el suelo está poco protegido, las plantas deseables casi han desaparecido. Después de la lluvia, el agua no puede penetrar fácilmente en el suelo. La fertilidad del suelo ha disminuido significativamente. La porción superior del suelo es dura y seca.

- Muy pobre

Solo el 20% de las plantas son deseables; las plantas, hierbas y arbustos anuales menos deseables son abundantes y vigorosos, la vegetación de cobertura es pobre, las plantas exhiben sus raíces, la erosión es severa. La porción superior del suelo es dura y seca. La permeabilidad al agua es pobre.

En la lectura 50 se determinó la tendencia del pastizal, teniendo en cuenta los cambios en la composición florística, la abundancia de plántulas y plantas jóvenes, presencia de mantillo, vigor de las plantas y la condición de la superficie del suelo tal como se muestra en el Cuadro 11 (Flores, 1996).

Este parámetro se refiere a la direccionalidad que experimenta la condición de pastizal, puede ser ascendente, descendente, o no aparente, cuando el pastizal se acerca o aleja del clímax o al parecer no cambia.

**Cuadro 11: Tabla para determinar la Tenencia del Pastizal.**

1.	Presencia de plántulas o plantas jóvenes Si o No
2.	¿Existe hojarasca o mantillo en el suelo? Si o No
3.	Erosión laminar y cárcavas. ¿Existe plantas en pedestal? Si o No
4.	Consideraciones del vigor de las plantas. a. Número de cabezas florales. b. Altura de planta. c. Cantidad y longitud de las hojas. d. Longitud de los rizomas y estolones. ¿Están las plantas vigorosas? Si o No
5.	Composición del Pastizal. ¿Existe una variedad de especies de plantas perennes? Si o No ¿Las malezas están por debajo del 20%? Si o No
	Si se respondió SI a todas las preguntas (excepto 3), la tendencia del pastizal está mejorando. Si se respondió NO a todas las preguntas (excepto 3), la tendencia del pastizal está declinando. Si se respondió SI a la mitad y NO a la otra mitad, la tendencia del pastizal se mantiene estable.

FUENTE: Flores (1993)

### 3.2.3 Capacidad de Carga y Balance Forrajero

La capacidad de carga (CC) es el número de animales que pueden pastorear un campo sin inducir su degradación. La determinación de la CC se realizó utilizando cargas recomendadas (U.A/ha/año) según el estatus ecológico de los pastizales multiplicadas por la superficie de cada sitio. En base a los ensayos de pastoreo conducidos en otros estudios el Laboratorio de Utilización de Pastizales de la UNALM elaboro el Cuadro 12, en el cual se muestra las capacidades de carga por condición de pastizal y especie animal de pastoreo (Mamani, 2001).

La soportabilidad del área u oferta forrajera, fue estimada en función a las cargas recomendadas según la condición ecológica de los pastizales y se expresaron en unidades animal por hectárea año (U.A/ ha/ año). Luego, los valores fueron multiplicados por la superficie en hectáreas, seguidamente fueron sumados y el total expresó la capacidad de carga óptima en pastoreo.

Para determinar la soportabilidad actual o demanda forrajera, se estimó en función a la población animal actual. La información sobre el número de animales en el área y por categoría se obtuvo a través de censos realizados en los rodeos que organiza el SERNANP cada año. Posteriormente, el número de animales se multiplico con las equivalencias ganaderas (Cuadro 13) con el fin de uniformizar los valores de la población ganadera.

**Cuadro 12: Carga recomendada (U. A/ha/año) para pastizales de diferente condición ecológica.**

CONDICIÓN	PUNTAJE	CARGA			
		Ovinos	Alpacas	Llamas	Vacunos
Excelente	81-100	4.0	2.7	1.8	1.0
Bueno	61-80	3.0	2.0	1.3	0.75
Regular	41-60	1.5	1.0	0.7	0.38
Pobre	21-40	0.5	0.33	0.2	0.13
Muy Pobre	01-20	0.25	0.17	0.1	0.07

FUENTE: Flórez y Malpartida (1980).

**Cuadro 13: Estructura de rebaño en un hato estabilizado y equivalencias ganaderas.**

<b>Especie</b>	<b>Clase</b>	<b>%Vientres</b>	<b>Equivalencia Ganadera</b>
Vacunos	Vacas	100.0	1.0 U.A.
	Vaquillas	20.0	0.75
	Toros	5.0	1.50
	Toretas	1.25	1.00
	Becerras	75.0	0.35

FUENTE: Flores (1996).

Finalmente se determinó el balance forrajero por diferencia, sustrayendo los valores estimados de la oferta y la demanda de forraje del área de estudio.

### **3.2.4 Características del terreno**

El estudio incluyó una descripción de los usos del terreno a través de la metodología de "Encuesta de evaluación rápida" de los sitios seleccionados. La evaluación consistió en describir las características del suelo y de la fisiografía, tales como la posición topográfica, los paisajes circundantes, pendiente, pedregosidad superficial, afloramiento rocoso y profundidad del suelo; asimismo se identificó las especies dominantes, subdominantes y cultivos presentes en el área.

### **3.2.5 Propuestas de Estrategias de Compensación**

En base a los resultados obtenidos en la quebrada Ulta y su respectiva zona de amortiguamiento surgieron propuestas basadas en los principios de compensación planeados por la UICN (2015), y en los intereses de los actores involucrados en dichos procesos. Dichas estrategias tuvieron como ejes principales:

- Promoción del movimiento, se basará en involucrar a toda una población, es decir, que las personas de diferentes posiciones y/u ocupaciones participen voluntariamente y cooperen en los esfuerzos de conservación y uso sostenible de la ANP. Al tener un gran número de personas que recibirán beneficios naturales, las relaciones entre los pueblos de la región se enriquecerán, manteniendo los esfuerzos hacia la conservación y el uso sostenible.
- Conservación de la biodiversidad a través de la conservación y el uso sostenible.
- Mejora de varios servicios ecosistémicos y revitalización de las sociedades regionales.

Frente a diversos casos de compensación en el mundo, sería erróneo y simplista copiar un esquema de compensación exitoso en un contexto, y esperar que funcione bien en otro. Sin embargo, las diferentes experiencias arrojaron lecciones que pueden ayudar a identificar temas claves que deban considerarse en las alternativas de estrategias de compensación capaces de beneficiar a las comunidades.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Quebrada Ulta

#### 4.1.1 Características de la vegetación

El análisis de la vegetación y la topografía permitió identificar y caracterizar 29 sitios ecológicos que fueron clasificados como pajonal (37.86%), arbustivo (33.30%), bofedal (17.10%), césped de puna (10.73%) y forestal (1.00%) (Cuadro 14). Este resultado tiene relación con lo encontrado por Mamani (2001) en río Negro perteneciente al departamento de Ancash, donde el pajonal tuvo una extensión de 88.90%, esto se debe, a que los pajonales son un tipo de vegetación característico de los ecosistemas de puna, su presencia se asocia a densas agrupaciones de gramíneas altas y de hojas duras (Flores, 1991).

Los pastizales de tipo arbustivo son dominantes solo en hábitats que someten a las plantas a un estrés considerable. Tres factores primarios, que a menudo interactúan, que promueven hábitats arbustivos son la sequía o la aridez, los suelos pobres en nutrientes y el fuego. Otros factores de estrés que también pueden ser interactivos y que contribuyen al hábitat arbustivo son la sombra, la mala aireación del suelo, el frío invernal, la corta temporada de crecimiento y el viento (Mc Arthur y Kitchen, 2007).

**Cuadro 14: Extensión de los tipos de pastizales en la Quebrada Ulta**

<b>Tipo de pastizal</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentaje</b>
Pajonal	199.70	37.86 %
Arbustiva	175.60	33.30 %
Bofedal	90.20	17.10 %
Césped de Puna	56.60	10.73 %
Forestal	5.30	1.00 %
<b>Total</b>	<b>527.40</b>	<b>100.00 %</b>

Los bofedales son un tipo de pastizal considerado el más importante de la ecorregión Puna debido a que se encuentran permanentemente húmedos, se desarrollan sobre suelos orgánicos, y mayormente se ubican a los pies de los glaciares almacenando el agua proveniente del deshielo glaciar, precipitación o afloramiento de aguas subterráneas (Squeo et al., 2006).

En adición, conforme a la Figura 7, las familias predominantes de los diferentes tipos de vegetación son la Poaceae (27.72%), seguida de la Asteraceae (16.20%) y Cyperaceae (13.44%); asimismo, la composición florística constó de 102 especies botánicas, las cuales se muestran en el ANEXO 3.

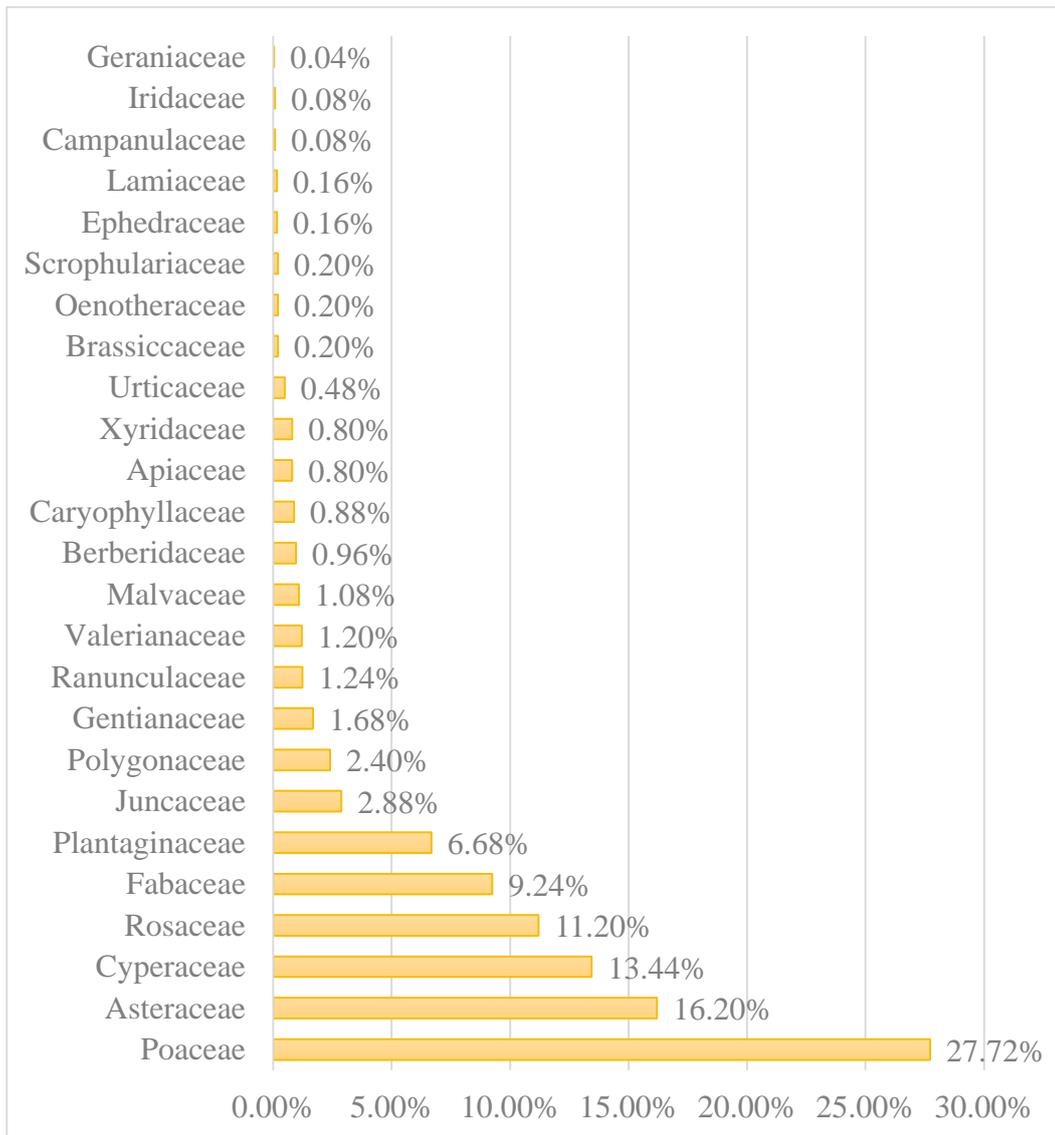
La predominancia de la familia de las Poaceae es similar a lo hallado por Casana (2010), en la quebrada Santa Cruz y Huaripampa ubicadas dentro del Parque Nacional Huascarán y se debe a que esta familia es característica de las zonas de vida: Páramo pluvial-subalpino tropical (pp-Sat) y Páramo muy húmedo-subalpino tropical (pmh-Sat), debidos a sus patrones de precipitación, temperatura, y a la elevación a la que encuentran (Zarria, 2015).

Los pajonales presentaron como familias dominantes la Asteraceae, Cyperaceae y Poaceae. La familia Asteraceae se encontró dominada principalmente por *Werneria nubigena*. Las especies dominantes y subdominantes, respectivamente de la familia Poaceae fueron; *Calamagrostis recta* y *Trisetum spicatum*; mientras que la familia Cyperaceae estaba dominada por la *Carex mandoniana*.

Las arbustivas presentaron como familias dominantes la Poaceae, Fabaceae y Rosaceae. Las especies dominantes, subdominantes y sub-subdominantes, para la familia Poaceae fueron; *Poa annua*, *Calamagrostis rigescens* y *Agrostis breviculmis*. La familia Fabaceae presentó como especies dominantes y subdominante al *Lupinus brachypremnon* y *Trifolium amabili*, la familia Rosaceae se encontró dominada principalmente por *Alchemilla pinnata*.

En los bofedales las familias dominantes fueron Asteraceae, Poaceae y Plantaginaceae. La familia Asteraceae presentó como especie dominante y subdominante a la *Hypochoeris taraxacoides* y *Werneria nubigena*; la familia Poaceae presentó como especie dominante a *Calamagrostis rigescens*; mientras que la familia Plantaginaceae se encontró dominada

únicamente por la especie *Plantago tubulosa*. Esta estructura florística le confiere al bofedal características negativas para el pastoreo de vacunos.



**Figura 7.** Familias botánicas de la Quebrada Ulta.

Los céspedes de puna tuvieron como familias dominantes a las familias Poaceae, Rosaceae, y Asteraceae. Las especies dominantes, subdominantes y sub-subdominantes, para la familia Poaceae fueron; *Calamagrostis rigescens*, *Agrostis breviculmis*, y *Achiacne pulvinata*; la familia Rosaceae se encontró dominada principalmente por *Alchemilla pinnata*, mientras que la especie dominante de la familia Asteraceae fue la *Hypochaeris taraxacoides*.

#### 4.1.2 Condición de los pastizales

El bofedal y el césped de puna presentaron mayor índice forrajero (71.50% y 72.00%), respecto a los pajonales (49.25%). Este resultado indica que los bofedales y césped de puna tienen mayor producción forrajera de especies deseables para el ganado vacuno, mientras que el bajo índice forrajero de los pajonales indicaría que estos estarían siendo sobrepastoreados, por tanto, generando cambios en la composición florística y en la estructura de la comunidad vegetal afectando la productividad de los pastizales (Blanco y Lal, 2008). Estos resultados guardan relación con la alta presencia de especies indeseables en los pajonales (32.50%) respecto a los bofedales y césped de puna (16.75% y 17.00 %) debido a las mayores presiones de pastoreo a las que estarían siendo sometidos sus pastizales (Cuadro 15 y ANEXO 4).

**Cuadro 15: Atributos y Condición promedio de la Quebrada Ulta.**

	<b>Pajonal</b>	<b>Bofedal</b>	<b>Césped de Puna</b>	<b>Bosque</b>	<b>Arbustiva</b>
<b>Indeseables (I)</b>	32.50%	16.75%	17.00%	32.00%	24.42%
<b>Poco Deseables (PD)</b>	45.50%	70.25%	66.25%	43.00%	48.33%
<b>Deseables (D)</b>	3.75%	1.25%	5.75%	20.00%	14.08%
<b>Índice Forrajero (D+PD)</b>	49.25%	71.50%	72.00%	63.00%	62.42%
<b>Roca</b>	3.00%	1.00%	1.25%	1.00%	3.00%
<b>Mantillo</b>	6.38%	0.25%	4.25%	3.00%	3.25%
<b>Suelo Desnudo</b>	4.13%	6.25%	3.75%	0.00%	4.92%
<b>Musgo</b>	4.75%	4.25%	1.75%	1.00%	2.00%
<b>Cobertura Vegetal</b>	72.75%	87.00%	78.75%	85.00%	77.63%
<b>Índice de Vigor</b>	70.84%	30.41%	35.68%	60.83%	42.62%
<b>Puntaje</b>	33.36%	35.37%	36.59%	45.68%	39.31%
<b>Condición</b>	Pobre	Pobre	Pobre	Regular	Pobre

En relación a la presencia de material rocoso en la superficie de los suelos de los pastizales, el mayor porcentaje lo obtuvo los pajonales y las arbustivas (3.00%) respecto los bofedales y césped de puna (1.00% y 1.25%). La presencia de material rocoso en la superficie del suelo indica que ha ocurrido una erosión excesiva, la cual ha formado pavimento erosión, además la presencia de fragmentos rocosos restringe la superficie que podría ser ocupada por plantas (Anderson, 1993). Sin embargo, suelos con fragmentos rocosos que presentan condiciones de

microclima y temperaturas moderadas, favorables para la actividad biótica respecto a suelos descubiertos. El microambiente creado por el material rocoso intercepta parte del agua de escorrentía superficial, por tal razón la presencia de estos fragmentos es importante para asegurar una adecuada distribución del agua y mantener la humedad del suelo.

Con respecto a la presencia de suelo desnudo, los bofedales presentaron un alto valor (6.25%), respecto a los pajonales y césped de puna que obtuvieron valores de 4.13% y 3.75% respectivamente. Estos resultados indican que sus suelos habrían estado expuestos a mayores presiones de pastoreo y serían más susceptibles a desarrollar procesos de degradación del suelo. Altas presiones de pastoreo intensifican el efecto del pisoteo del ganado sobre el suelo desprotegido, ocasionando la ruptura de los agregados, a través de la separación de las partículas primarias del suelo, generando la pérdida de las partículas del suelo y con ello la erosión (Blanco y Lal, 2008).

La cobertura vegetal promedio presentó altos valores en los sitios ecológicos, un alto porcentaje en los bofedales (87.00%) lo cual se explica por la presencia de especies anuales, las cuales son propias de pastizales sobrepastoreados y de ecosistemas degradados.

El vigor de las plantas está relacionado con su nivel de utilización. El mayor índice de vigor lo obtuvo los pajonales (70.84%) respecto a los bofedales (30.41%), estos resultados indican que las plantas de los bofedales están siendo sometidas a mayores intensidades de pastoreo pues sus niveles de utilización son mayores a lo recomendado para pastos naturales. La presencia de plantas no vigorosas además de afectar la productividad de los pastizales afecta la función hidrológica del ecosistema al reducir la capacidad de captura de agua proveniente de precipitaciones, afectando de este modo la cantidad de agua que podría ingresar al suelo (Anderson, 1993).

Finalmente se puede decir que los pastizales de la quebrada Ulta se encuentran en condición pobre, debido a las altas presiones sostenidas de pastoreo del ganado local, principalmente el ganado vacuno; y a múltiples factores como son la deficiente gestión de los sistemas productivos, el escaso conocimiento de los principios del manejo sostenible de los recursos naturales que ocasiona que se apliquen prácticas de manejo inadecuadas, ausencia de prácticas de conservación de suelo, la fragilidad inherente del ecosistema alto andino, y la escasa infraestructura que impide el buen manejo y aprovechamiento del potencial de sus recursos (Flores, 1996).

### 4.1.3 Tendencia ecológica

La tendencia se refiere a la direccionalidad que experimenta la condición del pastizal en el tiempo. De los 29 sitios evaluados el 44.8% obtuvieron una tendencia positiva lo cual indica que sus campos están mejorando, 41.4% presentaron una tendencia estable y 13.8% presentaron una retrogresión de la condición (Cuadro 16 y ANEXO 5).

**Cuadro 16: Indicadores de tendencia promedio de la Quebrada Ulta.**

Atributos	Pajonal		Arbustiva		Bofedales		Césped de puna		Bosque		
	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	
Presencia de plántulas o plantas jóvenes	100	0.00	100	0.00	100	0.00	50.0	50.0	100	0.00	
¿Existe hojarasca o mantillo en el suelo?	100	0.00	83.3	16.6	50.0	50.0	25.0	75.0	100	0.00	
Erosión laminar y cárcavas. ¿Existe plantas en pedestal?	87.5	12.5	100	0.00	100	0.00	100	0.00	100	0.00	
Consideraciones de vigor de las plantas	75.0	25.0	33.3	66.6	0.00	100	25.0	75.0	100	0.00	
¿Existe una variedad de especies de plantas perennes?	87.5	12.5	100	0.00	100	0.00	75.0	25.0	100	0.00	
¿Las malezas están por debajo del 20%?	62.5	37.5	16.6	83.3	50.0	50.0	25.0	75.0	0.00	100	
<b>Tendencia</b>	(+)	87.5%		41.7%		0.0%		25.0%		100.0%	
	(0)	0.0%		41.7%		100.0%		25.0%		0.0%	
	(-)	12.5%		16.7%		0.0%		50.0%		0.0%	

La presencia plantas jóvenes en un campo indica que la condición del pastizal está mejorando en el tiempo; en los pastizales de la quebrada Ulta se observó que la mayoría posee este tipo de plantas, a excepción del césped de puna que solo presento el 50%.

La presencia de mantillo estuvo en su totalidad en los pajonales y bosque (100%), seguido de las arbustivas (83.33%), mientras que en los bofedales su presencia estuvo en un 50% y el césped de puna (25%) no tuvo una presencia significativa. Esta presencia tiene una relación positiva con el nivel de protección del suelo, la capacidad del sistema para sostener procesos claves como el ciclaje de nutrientes y brindar adecuada protección contra la erosión, permitiendo una mejor infiltración y regulación del abastecimiento del agua (Pyke, et al. 2002), sin embargo su ausencia afectan significativamente la tendencia, pues suelos sin cobertura

vegetal son más susceptibles al efecto erosivo de la lluvia y a las fluctuaciones de temperatura afectando la tasa de crecimiento y la producción de forraje (Flores, 1997).

El terreno estuvo cubierto por plantas en pedestal, mostrando a los pajonales con un valor inferior de 87.50% respecto a los otros pastizales que obtuvieron un 100%. Los pedestales son rocas o plantas que parecen elevadas como resultado de la pérdida de suelo por el viento o la erosión hídrica, pueden ser causados por procesos no erosivos tales como el levantamiento de heladas o la deposición de tierra o basura en las plantas (Hudson, 1993 citado por Calvo, 2016); estos resultados indican que sus suelos presentan problemas de infiltración, menor cantidad de materia orgánica y son menos resistentes a estreses ambientales.

Las plantas vigorosas son capaces de producir suficientes cantidades de semillas que permiten la permanencia y producción de plantas claves en los pastizales. Se encontró que la mayor cantidad de plantas vigorosas estuvieron en los bosques lo cual va relación con su condición regular, seguido están los pajonales 75%, mientras que en las arbustivas (33.33%) y césped de puna (25%) presentaron bajo vigor de las plantas, pero la situación más crítica fue en los bofedales ya que no presentaron plantas vigorosas. El bajo vigor de las plantas de los pastizales, indican que sus pastizales estarían atravesando cambios en la composición florística y se estaría incrementando el desarrollo de áreas descubiertas, desarrollando procesos de erosión (NRC, 1994).

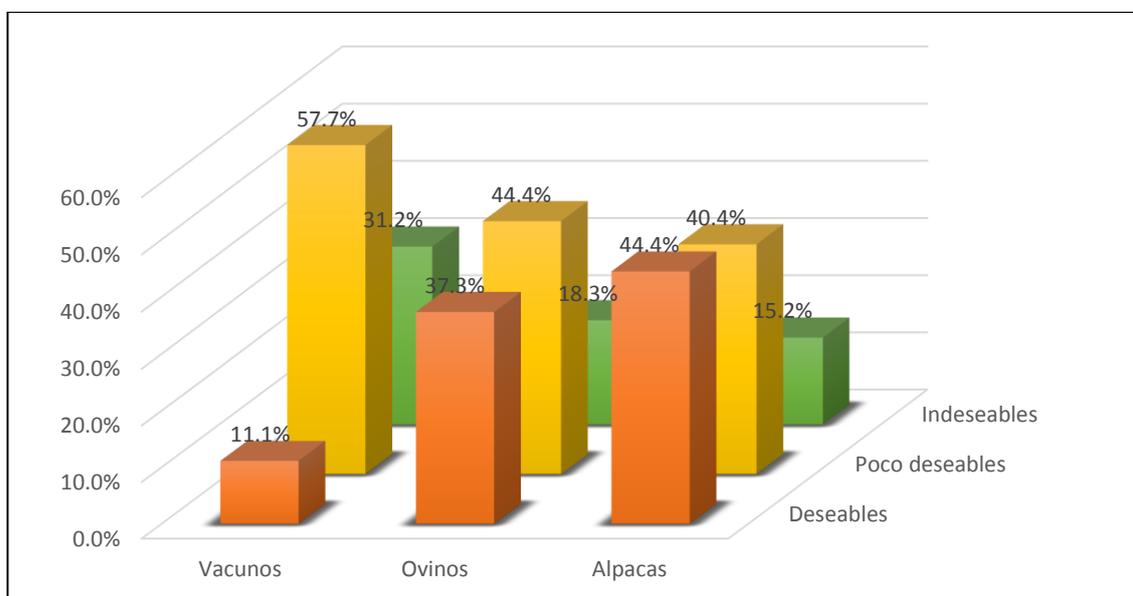
Las malezas o especies indeseables estuvieron más presentes en los pajonales (62.50%) respecto a las arbustivas (16.67%), afectando la productividad debido a que en pastizales invadidos por estas especies se reduce el rendimiento de las especies forrajeras deseables y disminuye la calidad de los pastos (Zarria, 2015), ya que pueden causar daños ambientales, y constituyen una amenaza importante para el medio ambiente debido a que podrían cambiar los hábitats y alterar la función de los ecosistemas y los servicios ambientales (Calvo, 2016).

La quebrada Ulta presento pajonales y bosques con tendencia positiva, arbustivas con tendencia estable – positiva, bofedales con tendencia estable; indicando que sus pastizales podrían mejorar si se aplican estrategias como la rotación y el descanso; mientras que el césped de puna obtuvo una tendencia negativa, indicando la degradación del hábitat silvestre, incremento de erosión del suelo, y como consecuencia una menor capacidad ecosistémica para recuperarse de una perturbación.

Estos resultados no guardan relación con la condición de pastizal ya que se observa que los tipos de pastizal presentan en su mayoría una condición pobre pero una tendencia positiva, lo cual se debe a que la evaluación de tendencia es cualitativa binaria, es decir, solo tiene dos opciones (SI o NO) las cuales fueron evaluadas en un solo punto de la transecta; demostrando una desuniformidad en el área.

#### 4.1.4 Capacidad de carga y Balance Forrajero

La capacidad de carga se estimó a partir de la condición de los pastizales, ya que existe una correlación alta y significativa entre la condición de pastizal y la producción de forraje (Flórez, 2005); asimismo, este término se relaciona con la soportabilidad (oferta de forraje) que posee la quebrada Ulta.



**Figura 8.** Deseabilidad de especies botánicas por especie animal.

En el ANEXO 4 se observa que la capacidad de carga de los diversos tipos de pastizal oscila entre 0.13 U. A/ha/año y 0.75 U. A/ha/año con un promedio de 0.19 U. A/ha/año. La cobertura vegetal varió entre 50% a 95% con un promedio de 77.98%. El índice forrajero varió de 36% a 89% con un promedio de 61.38%. El índice de vigor fluctuó entre 13.33% y 94% con un promedio de 48.39%. Respecto al grado de deseabilidad de las plantas para ganado bovino se encontró que el porcentaje de especies deseables para vacunos en el área varió desde 0% hasta 46%, con un promedio 8.52%, el porcentaje de especies poco deseables varió de 34% a 85%, con un promedio de 52.86%; y el porcentaje de especies indeseables osciló entre 3% y 44%,

con un promedio de 24.83%. Sin embargo, del total de especies botánicas halladas se puede indicar que la quebrada Ulta puede albergar ovinos o alpacas, ya que presenta un alto índice forrajero de 81.72% y 84.76% respectivamente (Figura 8 y ANEXO 6).

Asimismo, la soportabilidad promedio de los tipos de pastizal es de 69.89 U.A. (Cuadro 17), es decir, el número de unidades animal que puede pastorear la quebrada sin inducir su degradación y puede permitir una producción sostenible (Flores, 1997); asimismo aseguraría el rebrote de las plantas y la oferta continua de forraje, lo cual permitiría que se obtengan mejores rendimientos productivos y financieros pues la mayor oferta de forraje permitiría una mejor nutrición de los animales, lo que se traduce en mejores pesos y menor mortalidad (Hanselka et al., 2001 citado por Zarria, 2015).

**Cuadro 17: Soportabilidad ideal de la Quebrada Ulta**

<b>Tipo de pastizal</b>	<b>Pajonal</b>	<b>Bofedal</b>	<b>Césped de Puna</b>	<b>Bosque</b>	<b>Arbustiva</b>
<b>Condición</b>	Pobre	Pobre	Pobre	Regular	Pobre
<b>U.A/ha/año</b>	0.13	0.13	0.13	0.38	0.13
<b>Área (ha)</b>	199.70	90.20	56.60	5.30	175.60
<b>Soportabilidad por pastizal</b>	25.96	11.73	7.36	2.01	22.83
<b>Soportabilidad Total</b>	<b>69.89 U.A.</b>				

#### **4.1.4.1 Población de animales en la Quebrada Ulta**

La población de ganado vacuno encontrada en la Quebrada Ulta fue en su totalidad “criollo” lo que indica que estos animales se han adaptado a las condiciones adversas de la región altoandina mostrando menores exigencias nutricionales, mayor fertilidad, más longevidad, alta resistencia a enfermedades y al parasitismo; comparado a otras razas bovinas (Contreras et al., 2011).

El hato ganadero es difícil de determinar porque se basa en la cantidad de animales registrados en los rodeos (Cuadro 18); sin embargo, cabe la posibilidad que los usuarios declaren animales que no han participado en el rodeo debido a su difícil captura (animales salvajes - chúcaros), o no los encontraron en la quebrada (ANEXO 7). Por ello, los miembros del CUP desde el 2015

han empezado a reemplazar el ganado “chúcaro” por un menor número de vacas de razas cruzadas, pero que sean mejor manejadas y así poder recuperar parte del beneficio económico que antes recibían (Fuentelba, 2016).

**Cuadro 18: Cantidad de animales y Carga ajustada en la Quebrada Ulta**

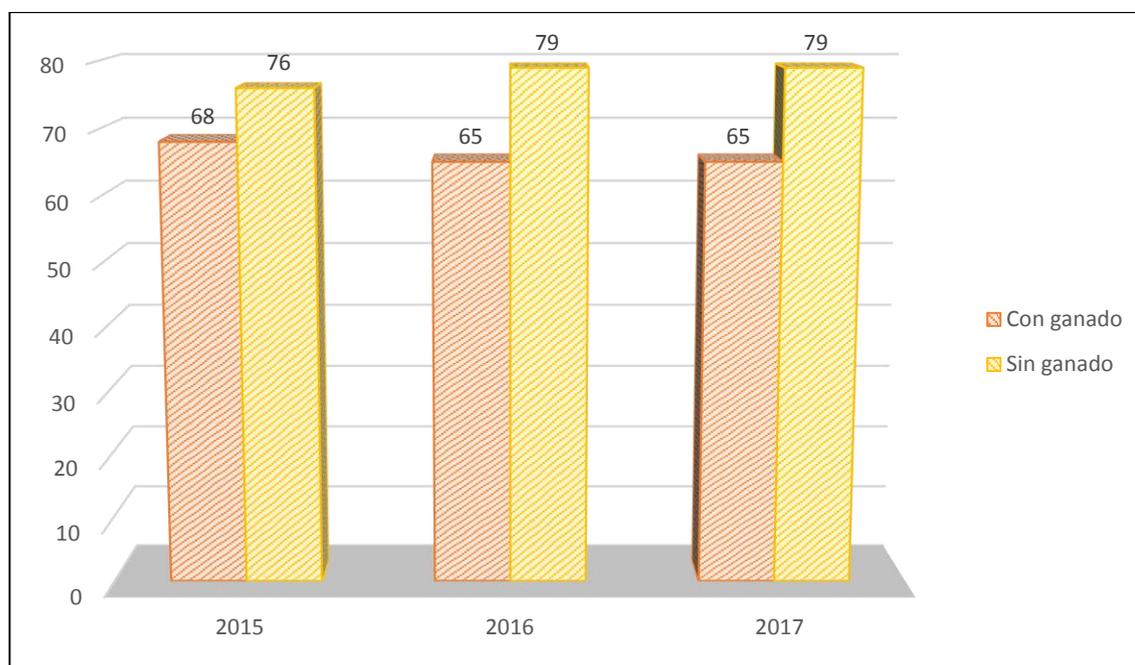
Categoría	Año			Promedio	Total U.A.
	2015	2016	2017		
<b>Vacas</b>	64	100	73	79	79.00
<b>Toros</b>	18	9	38	22	6.50
<b>Torete</b>	17	28	15	20	6.00
<b>Becerro</b>	23	26	24	24	17.03
<b>Becerra</b>	12	6	10	9	2.80
<b>Ternera</b>	58	53	34	48	72.50
<b>Total</b>	<b>192</b>	<b>222</b>	<b>194</b>	<b>203</b>	<b>183.83</b>

En la Figura 9 se puede observar que la cantidad de usuarios es de 144 personas; sin embargo, solo el 45.83% posee animales en la quebrada. Gran parte de esta disminución se debe a que la mayoría de usuarios sobrepasan los 50 años de edad. Por tanto, según las normativas del parque solo se puede hacer transferencia del ganado a sus familiares directos, pero las nuevas generaciones no se están dedicando a la crianza de ganado vacuno por tanto los animales quedan abandonados en el PNH.

Fuentelba (2016) indicó que cuando se creó el PNH había 312 usuarios, con aproximadamente 5 cabezas de ganado por persona y en el 2015 se registraron 41 usuarios con 3 o 4 cabezas de ganado por persona, pero según los datos proporcionado por el SERNANP indican que en el 2015 se registraron 68 usuarios con un promedio de 3 cabezas de ganado, en 2016 y 2017 se registraron 65 usuarios con un promedio de 4 y 3 cabezas de ganado respectivamente.

La carga ajustada según la cantidad de animales fue de 183.83 U.A., esta carga supera abismalmente la soportabilidad que presenta toda la quebrada Ulta. El exceso de carga animal de los pastizales, indica que están siendo sobrepastoreados. El sobrepastoreo además de reducir el potencial de rebrote de las especies forrajeras, altera el equilibrio ecológico de los ecosistemas de pastizales pues mejora la viabilidad de especies indeseables; es por ello, que

para mantener la productividad de los pastizales en el tiempo se requiere de la aplicación de una carga óptima que permita dejar suficiente forraje residual para el rebrote de las plantas (Hurd et al., 2007).



**Figura 9.** Cantidad de usuarios con y sin ganado de la Quebrada Ulta.

Finalmente, se obtuvo un balance forrajero negativo de 113.94 U.A. debido a un escaso conocimiento de los principios del manejo sostenible de quienes administran y manejan los pastizales, pues intuyen de manera empírica el número de animales a pastorear sin considerar la soportabilidad de los campos ni los requerimientos nutricionales de cada categoría animal (Alegría, 2010), por ello es necesario realizar un retiro de estos animales con la finalidad de no seguir degradando dichas áreas.

La ubicación de la quebrada es en el interior del PNH, por lo cual no se permite la extracción de recursos naturales, así como modificaciones y transformaciones del ambiente natural, salvo aquellas útiles para su administración o las necesarias para el mantenimiento o la recuperación del mismo. Es por eso que se recomienda realizar un control estricto del pastoreo como herramienta de manejo ya que permite una adecuada gestión de la biodiversidad y los recursos naturales con el consecuente aumento de la producción forraje de alta calidad (Milchunas et al., 1988 citado por Tácuna, 2016).

Es necesario realizar un descanso del área, que consiste en prevenir el pastoreo, es decir no dejar entrar a los animales en un área determinada para promover un mejor crecimiento de los pastos con la consecuente recuperación de la cobertura vegetal, permitiendo la recuperación de la diversidad florística y la productividad forrajera del bofedal (Flores, 1997).

Esta decisión está basada en lo aplicado por Soca (2015), que evaluó la respuesta de la vegetación de pastizales degradados, con y sin pastoreo de ganado bovino durante un año, obteniendo como resultado preliminar, que luego de un año de no pastoreo, la cobertura vegetal y el vigor de las plantas claves de pastizal de tipo arbustiva incrementaron en 18% y 262% y de pajonal 8.4% y 180.3%, respectivamente. Este comportamiento se observa, con mayor intensidad en la época de lluvia en pastizales de tipo arbustivo 23.7%, y 300% y en pajonal 17.3% y 159%; lo cual revela que el mal manejo del pastoreo afecta negativamente a la vegetación y que debido a su exclusión se aprecia un efecto positivo mayor en la sucesión vegetal en pastizales.

Sin embargo, es necesario dejar la cantidad de animales que puede soportar el área, ya que una carga animal bajas puede ocasionar deterioro de la pastura por subpastoreo o bajo consumo, que trae como consecuencia un exceso de forraje, que al no consumirse se lignifica, perdiendo calidad y creando un ambiente propicio para plagas y enfermedades (Flores 1991).

## **4.2 Zona de amortiguamiento**

### **4.2.1 Características del terreno**

La zona de amortiguamiento, perteneciente al distrito de Shilla abarca una extensión de 1298.36 hectáreas; donde el 49.17% es zona eriaza que en su mayor extensión esta disponibles para uso agrícola, tiene 30.81% de afloramiento rocoso, 12.07% de área forestal, 6.19% de uso agrícola, 1.72% de área de descanso y 0.04 % de área para el uso de la piscicultura (ANEXO 8).

Se caracteriza por tener suelos muy y medianamente superficiales, en general, la pedregosidad varió entre 15 al 50%. Sin embargo, se encontraron áreas con pedregosidad menor al 3% hasta sitios con más de 50 al 70%. El afloramiento lítico vario entre 2 al 15% encontrando áreas con afloramiento lítico menor a 2% hasta sitios entre 15 a 50% de afloramiento. La topografía del área se caracterizó por laderas convexas y cóncavas, presentándose en algunos casos fondo de valle y planicie; el paisaje circundante de las áreas vario de plano, colinado hasta montañoso

(ANEXO 9). Estas características nos indican que existen áreas donde se pueda realizar actividades agropecuarias que puedan magnificar el desarrollo de la población.

El área forestal presenta, Eucaliptos en un 43.14%, seguido del pino en un 35.29%, mientras que los bosques del género *Polylepis* (queñual) en un 21.57%. El eucalipto es importante ya que su madera es muy cotizada por sus condiciones de resistencia y durabilidad, es una buena alternativa para solucionar los requerimientos de leña y madera. Iglesias (2018) indica que su madera resulta adecuada para muy diversos usos: consumo doméstico, leñas de alto poder calorífico, producción de carbón vegetal, estructuras de edificios, postes para comunicaciones, suelos de parquet, pasta celulósica, apeas de mina, sujeción de taludes, o para elaboración de tableros de fibras.

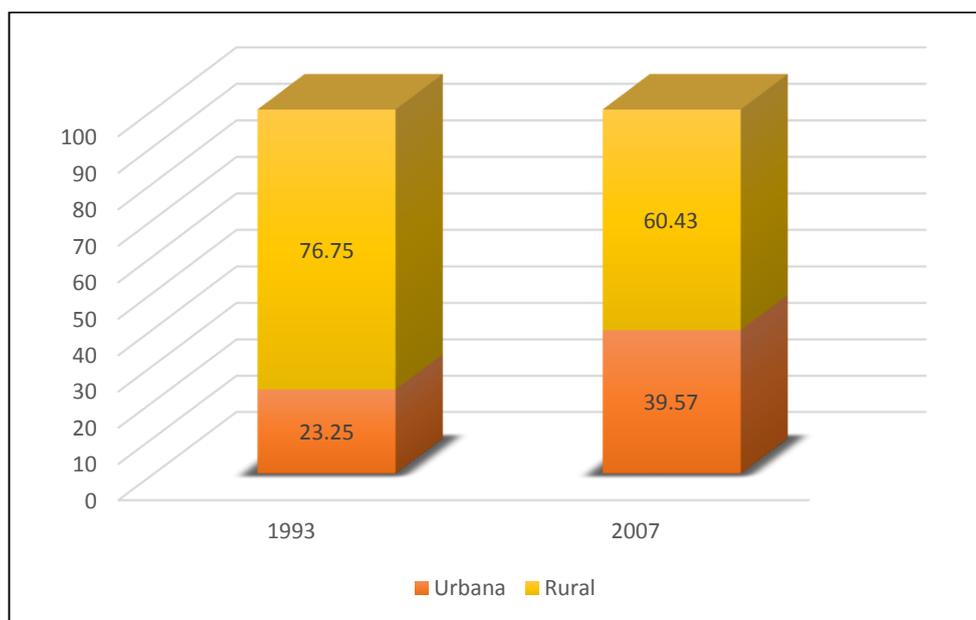
El bosque de *Polylepis* habita en suelo superficiales con afloramiento rocoso y presentan una posición topográfica de fondo de valle y quebrada, lo cual es característico para que se desarrolló este tipo de vegetación, son de gran importancia porque sirven como fuente de leña, la cual es una materia prima para la construcción y otras actividades de los pobladores andinos. Asimismo, esa especie genera microclimas, almacenamiento y regulación de agua, captura de carbono, control de la erosión del suelo (Chávarry, 2016). En adición, Urquiaga (2012) demostró que el carbono total promedio fijado por los bosques de *Polylepis* en Cusco fue de 50.34 t C/ha que procede de los troncos y ramas con valores de 50.00 t C/ha del bosque y 0.33 t C/ha respectivamente, lo cual indica que su permanencia es importante para el medio ambiente.

#### **4.2.2 Población**

La población tiene un crecimiento negativo de -0.06%, debido a que la actividad económica como los principales acopiadores o depósitos de productos agrícolas se concentran en las ciudades, lo mismo que el acceso a los principales servicios y necesidades básicas (salud, educación, vivienda y saneamiento básico); siendo estas las principales causas que promueven a la población dejar relativamente el ámbito rural de producción y concentrarse en las ciudades (EDZ – CARHUAZ, 2014).

En la Figura 10 se observa que la población rural es mayor a la urbana, de lo cual se puede deducir que las familias se dedican exclusivamente a las labores agropecuarias. Sin embargo, en el 2007 la población urbana se ha incrementado en un 16.32%, mientras que la población rural ha disminuido, respecto a 1993.

Respecto a la PEA (Población Económicamente Activa), el distrito de Shilla tiene 1305 personas, de las cuales 890 corresponden al sector primario (68% de la PEA total), 61 del sector secundario (5% de su PEA total) y 261 al sector terciario (20% de la PEA total), concluyendo que las actividades primarias son altamente preponderantes, seguido del sector terciario (INEI, 2007).



**Figura 10.** % Población Rural - Urbana de 1993 y 2007. Fuente: INEI (2007).

#### 4.2.3 Tamaño de parcelas

La extensión es variable, desde parcelas pequeñas para cultivos de auto subsistencia como para la comercialización. Echenique (2006), en un estudio realizado para la FAO en varios países de América del Sur, manifiesta que los predios de la agricultura familiar son de tamaño pequeño y mayoritariamente están ubicadas en áreas con recursos naturales de menor potencial relativo (suelo y agua).

Según los resultados predomina el minifundio (Cuadro 19 y Figura 11), el cual se basa que en parcelas muy pequeñas se ve limitada la aplicación de alta tecnología o el empleo de maquinarias para la preparación de los suelos, por lo que la mayoría de los campesinos lo hace utilizando el arado jalado por bueyes o simplemente la preparación manual de los mismos (Barreto, 2017).

**Cuadro 19: Tamaño de parcelas**

Área	Producción		Descanso		Bosque	
	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.
0 a 500 m <sup>2</sup>	9.92	12	25.89	29	14.58	14
501 a 1000 m <sup>2</sup>	16.53	20	27.68	31	15.63	15
1001 a 2500 m <sup>2</sup>	24.79	30	31.25	35	28.13	27
2501 a 5000 m <sup>2</sup>	18.18	22	6.25	7	13.54	13
5001 a 10000 m <sup>2</sup>	13.22	16	5.36	6	8.33	8
10001 a 25000 m <sup>2</sup>	12.40	15	2.68	3	7.29	7
Mayor a 25001 m <sup>2</sup>	4.96	6	0.89	1	12.50	12
TOTAL	100	121	100	112	100	96



**Figura 11.** Mosaico de cultivos.

#### 4.2.4 Actividad económica

Respecto a las actividades económicas, se observa que la principal categoría de actividad económica para el Distrito de Shilla es la agricultura, ganadería, casa y silvicultura, el mismo que representa el 71% de todos los casos presentados (Cuadro 20).

**Cuadro 20: Principales actividades económicas del Distrito Shilla**

Categoría	Casos	%
Agri.ganadería, caza y silvicultura	889	71%
Explotación de minas y canteras	1	0.1%
Industrias manufactureras	40	3.2%
Construcción	21	1.7%
Venta,mant.y rep.veh.autom.y motoc.	1	0.1%
Comercio por mayor	6	0.5%
Comercio por menor	41	3.3%
Hoteles y restaurantes	19	1.5%
Transp.almac.y comunicaciones	14	1.1%
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	1	0.1%
Admin.pub.y defensa;p.segur.soc.afil.	24	1.9%
Enseñanza	17	1.4%
Servicios sociales y de salud	4	0.3%
Otras activi. serv.comun.,soc.y personales	7	0.6%
Hogares privados y servicios domésticos	127	10.2%
Actividad económica no especificada	32	2.6%
<b>TOTAL</b>	<b>1244</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEI (2007).



**Figura 12.** Cultivos de la zona de amortiguamiento.

La actividad agrícola es de autoconsumo principalmente por los cultivos de papa, maíz, alverja, cereales, camote, etc. y en ciertas zonas se siembra especies forrajeras como Rye Grass y alfalfa (Figura 12). La rotación de cultivos se ajusta de acuerdo con la zona de producción, clima, mercado, formas tradicionales de agricultura, problemas sanitarios y rentabilidad de las secuencias, de tal manera que Vásquez (2000) recomienda los siguientes tipos de rotación (Cuadro 21):

**Cuadro 21: Rotación de cultivos por Ciclo 4 a 7 años.**

<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>
Maíz	Maíz	Maíz	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa	Alfalfa
Papa	Maíz	Alverja	Cebada	Descanso	Descanso	Descanso
Maíz	Maíz	Alverja	Cebada	Descanso	Descanso	
Papa	Cebada	Alverja	Pasto	Pasto	Pasto	
Trigo	Haba	Alverja	Pasto	Pasto	Pasto	
Maíz	Trigo	Haba	Papa			
Maíz	Haba	Cebada	Descanso			

Fuente: Vásquez (2000).

La actividad ganadera consiste en la crianza del ganado vacuno, ovino, porcino, caprino y animales menores como el cuy, gallina, conejo y entre otros, también con fines de venta y autoconsumo. En la Figura 13 se observa que la crianza es extensiva, y que se realiza un pastoreo controlado, lo cual guarda relación con lo expuesto por Flores (1992), donde manifiesta que, el ganado se alimenta de forrajes cultivados como la alfalfa o avena, y residuos de cosecha; sin embargo, en muchos casos estos forrajes no son bien manejados, de tal manera que en alguna época del año los animales dependen de los pastos naturales. Estos animales proveen carne, leche y huevos para la alimentación de la familia; pero también lana para las artesanías, y fuerza de trabajo como apoyo a los productores (bueyes y equinos).

La silvicultura está basada en plantaciones agroforestales con fines de producción y protección, para lo cual se utiliza en asociación árboles y arbustos con cultivos agrícolas y/o pastos. Como, por ejemplo: el cultivo mixto de especies arbóreas y agrícolas, cercos vivos, corina de contención de vientos y heladas, plantaciones silvopastoriles (Gaita, 2017).



**Figura 13.** Presencia de animales en la zona de amortiguamiento.

Otras actividades que se desarrollan de manera secundaria son la piscicultura y el turismo. Sin embargo, la actividad turística es potencialmente generadora de empleo y de despegue económico, pero no está debidamente articulada, falta realizar actividades complementarias por parte de la Municipalidad con la finalidad de dinamizarla. Según la Dirección Regional de Industria y Turismo, se tiene principales atractivos naturales (Cuadro 22):

**Cuadro 22. Atractivos Turísticos del Distrito de Shilla**

<b>Restos arqueológicos</b>	<b>Lagunas</b>	<b>Otros</b>
- Qetscca	- Auquiscocha	- Quebrada Ulta
- Homoyoc	- Chequiacocha	- Punta Olimpica
- Huaypán	- Hualcacocha	- Gruta Mama Ashu
- Catay		- Cascada de
- Cóngar		Acushpampa

Fuente: EDZ – CARHUAZ (2014).

La piscicultura estuvo representada por la crianza de truchas, presentando tres infraestructuras donde la más grande es de 3260.36 m<sup>2</sup> (Figura 14), la cual estaba en funcionamiento. Mientras que las otras dos eran 1161.69 m<sup>2</sup> y 514.34 m<sup>2</sup>, y no se encuentran en funcionamiento. Esta actividad sirve con un nuevo impulso en el desarrollo económico de la población, asimismo el ambiente es factible para esta especie, ya que son peces de agua frías, aunque el grado de

tolerancia a la temperatura es amplio, pudiendo subsistir a temperaturas de 25°C durante varios días y a límites inferiores cercanos a la congelación.

Toledo (2004), señala que, si bien la agricultura tiende a ser la actividad principal de la familia campesina, la subsistencia campesina está basada en una combinación de actividades, que incluye la recolección agrícola, cuidado de ganado doméstico, artesanías, pesca, caza y trabajos fuera de la explotación a tiempo parcial, estacionales o intermitentes.



**Figura 14.** Piscigranja de Truchas.

#### **4.3 Propuestas de estrategias de compensación**

Con las estrategias de compensación se busca promover el desarrollo con criterios de sustentabilidad y con el fin de contribuir a frenar el deterioro ambiental y de articular las políticas de conservación, enfocadas a mejorar el nivel de vida de los pobladores.

Una de las principales herramientas para la aplicación de estrategias sería:

- a. La capacitación, es el conjunto de actividades didácticas, orientadas a ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes de las personas; permitiendo poder tener un mejor desempeño en sus actuales y futuros actividades agrícolas, adaptándose a las exigencias cambiantes del entorno. Tiene tres puntos importantes que deben de incluir el aprendizaje experimental, es decir no darle las respuestas al productor; el papel del facilitador es permitir el aprendizaje autodirigido de los participantes; y la estructura de la capacitación

debe tener: análisis de contextos, principios, experimentación, reflexión analítica y planificación contextualizada (O'Hara 2010).

La estructura de la capacitación implica cinco partes principales creadas en torno al ciclo de aprendizaje.

- Análisis de contexto, consiste en analizar la participación en el campo de un determinado sistema de producción en el cual la capacitación se está realizando. Esto implica un análisis situacional y una evaluación sutil de las necesidades de los agricultores.
  - Principios, consiste en estudiar los fundamentos y principios de participación de las múltiples partes interesadas en los sistemas de producción.
  - Experimentación, consiste en poner en práctica los principios experimentados con habilidades y métodos en programas de campo.
  - Reflexión analítica, es interiorizar las enseñanzas: Los agricultores comparan principios con sus experiencias prácticas.
  - Planificación contextualizada, es donde los agricultores vuelven a estudiar el análisis de contexto y extraen enseñanzas pertinentes de la capacitación, desarrollan una caja de herramientas adecuadas y fiables de métodos y un plan de acción para mejorar la participación en sus propios sistemas de producción.
- b. Escuelas de Campo (ECA) es una metodología participativa fundamentada en la educación no formal para adultos, donde familias rurales y equipos facilitadores intercambian conocimientos, tomando como base la experiencia y la experimentación a través de métodos sencillos y prácticas, utilizando el cultivo y el hogar como recurso de enseñanza-aprendizaje para el empoderamiento y desarrollo de las comunidades. Durante la realización de cada sesión de ECAs se busca que las personas participantes sean parte activa en la toma de decisiones, después de observar y analizar en contexto la realidad de su cultivo y del Agro-Ecosistema en general (FAO, 2011).

El desarrollo metodológico de las ECAs comprende 6 fases (Diaz, 2014):

- Fase 1: Aspectos conceptuales

Al inicio de las fases de la ECA se hará una reunión para conceptualizar la metodología y su implementación, entre las y los miembros participantes del proceso de formación para desarrollar esta fase se utilizará la técnica “Lluvia de

Ideas” a fin de explorar el concepto de ECA y nivel de conocimientos que las y los participantes tienen sobre este tema.

- Fase 2: Técnicas metodológicas para entender los principios de la ECA  
En el desarrollo de la metodología, para comprender los principios de la ECA es necesario leer e interpretar cada uno de ellos, a través de las siguientes técnicas:
  - Se conformarán grupos de trabajo de acuerdo a los principios ECA.
  - Se hará uso de la técnica del “Rompecabezas” con el objetivo de que, las y los participantes discutan e interpreten el principio y su significado a través de un ejemplo práctico. Cada grupo analizará un principio.
  - Posteriormente, en plenaria, cada grupo expondrá sus resultados.
  - Al finalizar, el facilitador deberá hacer un resumen de los principios - ECA.
  
- Fase 3: Organización de la ECA y su currícula.  
Contiene 5 sesiones que son: Diagnóstico Rápido Participativo en una ECA (DRP-ECA), elaboración del reglamento, evaluación inicial de conocimientos (prueba de la caja o de la chacra), elaboración de la currícula de capacitación y oficialización de las y los participantes (Inscripción).
  
- Fase 4: Desarrollo de la Escuela de Campo.  
En esta fase se pretende desarrollar la temática mediante la metodología de aprender - haciendo, donde las y los participantes observan, recogen información, experimentan y ponen en práctica una combinación de actividades entre sus experiencias y las alternativas propuestas por el facilitador.
  
- Fase 5: Aplicación de actividades de aprendizaje.  
En esta fase se pretende desarrollar la currícula, tomando en cuenta las siguientes acciones:
  - Planificación de las sesiones de capacitación por el facilitador.
  - Desarrollo de las sesiones haciendo uso de herramientas técnicas y metodológicas de la ECA.
  - Establecimiento de parcelas de aprendizaje, tradicional y experimental.
  - Dinámicas de fortalecimiento y desarrollo grupal.
  - Desarrollo de prueba final de conocimientos.

- Desarrollo de eventos de difusión (días de campo, giras, encuentros comunales, etc.).
- Fase 6: Graduación y difusión
- En esta fase se pretende identificar las y los participantes con habilidades desarrolladas y de acciones concretas que permitan implementar planes de seguimiento y de apoyo al trabajo ejecutado. También se organiza el evento de graduación y entrega de certificados a las y los participantes.
- c. Asistencias técnicas agropecuaria, son el acompañamiento integral a proyectos productivos agrícolas, pecuarios, forestales, piscícolas, extractivos, artesanales o de turismo rural, que permitan fortalecer las capacidades productivas, comerciales y de gestión que garanticen su crecimiento, competitividad, sostenibilidad ambiental y social.

Las capacitaciones desde el sector estatal son realizadas por instituciones adscritas al ministerio de Agricultura, en donde, su principal problemática es que trabajan de manera independiente y no son articuladas entre ellas. Las principales entidades son: Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGROBANCO), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), Programa Sub-sectorial de Irrigaciones (PSI), Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Autoridad Nacional del Agua (ANA), Programa de Compensaciones para la Competitividad (PCC), Fondo Nacional de Capacitación Laboral y de Promoción del Empleo (FONDOEMPLEO), Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES), Mi chacra Productiva y Sierra Exportadora.

En el sector privado participan Organismos Intergubernamentales, Organismos No gubernamentales, y Centros de Investigación, estas instituciones tienen una amplia participación en el desarrollo de la agricultura del Perú; en este sentido, gran parte de los programas desarrollados por el MINAGRI son cofinanciados con fondos de cooperación internacional (Libélula, 2011).

#### **4.3.1 Estrategias Sociales**

Se refieren al desarrollo del capital humano, donde implica una evolución o cambio positivo en las relaciones de individuos, grupos e instituciones en una sociedad. Las propuestas son:

- Programas de alfabetización, para el fomentar la autonomía, la autoestima, la equidad social y de género, asimismo es un factor esencial para erradicar la pobreza. Debido a que el distrito de Shilla alcanza una tasa de analfabetismo de 42,3% en la población mayor de 15 años, donde el 20.5% pertenece a la población masculina y 60.9% a la población femenina (INEI, 2007).

Estos programas pueden desarrollarse a través del Programa Nacional de Movilización por la Alfabetización (PRONAMA) en coordinación de la Municipalidad distrital de Shilla.

- Programas de concientización y sensibilización de conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales, a través de programas de educación ambiental, que consistan en impartir conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes y valores hacia el medio ambiente para tomar un compromiso de acciones y responsabilidades.

Este programa se puede realizar a través de la potencialización del proyecto “Hinchas de la Conservación” que consistió en capacitar 5 tipos de arte (clown, persecución, arte reciclado, teatro y títeres) a los voluntarios para que lleven el mensaje de las ANP de manera permanente.

- Capacitaciones de temas como:
  - ¿Cómo ahorrar su dinero?
  - Formas de comercialización de productos y emprendimiento de pequeñas empresas.
  - ¿Cómo potencializar un negocio?
  - Implementación de tecnologías en la agricultura y ganadería.

#### **4.3.2 Estrategias Económicas**

El potencial turístico de la región Ancash se fundamenta en la herencia cultural prehispánica, en conjunto con sus bellezas naturales. Por tanto, el sector turismo tiene un rol importante en la economía regional. En el 2016 el PNH obtuvo 37.5% más de visitas extranjeras respecto al 2015 que presentó 38,458 extranjeros (MINCETUR, 2016).

Lo cual lleva a plantear las siguientes estrategias:

- Promover el turismo vivencial, ayudara a que las comunidades no pierdan sus costumbres, su forma de vida y lograr que los turistas puedan experimentar su modo de vivir e incluso participar de sus actividades productivas como el trabajo de campo o en los rodeos.
- Promover el ecoturismo como actividad económica complementaria, ya que la ganadería no está siendo rentable.
- Promover una marca exclusiva para los visitantes de la quebrada Ulta, como el ejemplo que se tuvo en el mismo distrito de Shilla con la creación de la marca “aymanto” que beneficio aproximadamente a 27 familias de productores ecológicos que buscaron impulsar la venta del aguaymanto local.

Esta estrategia se puede apoyarse a través de los proyectos Haku Wiñay/Noa Jayatai del MIDIS –FONCODES tienen como objetivo general, desarrollar capacidades productivas y de emprendimientos rurales, que contribuyan a la generación y diversificación de ingresos, así como a la mejora del acceso a la seguridad alimentaria de dichos hogares, mejorando las capacidades técnicas, dotando de activos productivos, fortaleciendo el capital humano y el capital social.

- Realizar mejoras en la infraestructura en el puesto de control de Ulta, con la finalidad de que sea un punto más atractivo para los turistas, donde puedan consumir sus alimentos, comprar artesanías, buscar guías y utilizar los servicios higiénicos.
- Potencializar los rodeos como una forma de feria, donde, las comunidades puedan promocionar y realizar la venta de sus productos.

Estas estrategias se pueden desarrollar a través del SERNANP por medio de acuerdos que se basan en la prestación de servicios de venta de alimentos, fotografía con llamas, paseos a caballo y uso de servicios higiénicos como se ha realizado con la Asociación Grupo Rima Rima Niño de Jesús y la Asociación de Prestatarios de Servicios Turísticos de la Zona de Recreación turísticos Querococha.

En el distrito de Shilla, todo trabajo adicional en actividades distintas a las directamente relacionadas con la explotación agrícola puede contribuir al aumento de los ingresos, aun en forma modesta, es por eso que se propone:

- Reactivar el uso de las piscigranjas, ya que es una actividad que puede fomentar un mayor ingreso a los pobladores. Por ejemplo, en Acopalca y Catac llegan a producir entre 5 a 6 toneladas al mes, vendiendo el kilo de trucha a 12 soles en promedio.

### **4.3.3 Estrategias Ecológicas**

Basadas en el cuidado y preservación de la biodiversidad y aprovechamiento de los recursos naturales.

- Fomentar técnicas silvícolas para promover la productividad de los bosques, ya que existe la presencia de eucaliptos, pinos y polylepis.  
Estas técnicas brindaran servicios ecosistémicos como la regulación hídrica al permitir la infiltración y retención de agua, el servicio de control y protección de erosión de suelos ante fuertes precipitaciones pluviales (Valdez, 2014).
- Realizar capacitaciones para fomentar la adecuada rotación de cultivos y no generar un deterioro de los suelos.
- Potencializar la agricultura orgánica. A través de un programa de capacitación y sensibilización para los productores agrícolas en los temas de manejo de residuos, conservación y protección del ambiente y en riesgos a la salud por el uso de insumos químicos. Un ejemplo fue el proyecto “Aprendamos en nuestro Biohuerto. Yachacushun Huertansiccho” implementada en 2016 que consistió en la implementación de biohuertos en instituciones educativas, estableciéndolas como espacios de interacción para el aprendizaje integral de la seguridad alimentaria, como la adopción de hábitos saludables de alimentación, cuidado del ambiente y valoración de la agricultura y recursos naturales.
- Establecer un vivero de plantas medicinales con las poblaciones locales, con la finalidad de preservar la naturaleza con un amplio sentido de responsabilidad social, buscando conservar las especies vegetales mediante la producción y comercialización.

Entre las especies más utilizadas se tiene:

**Cuadro 23. Principales plantas medicinales en el Distrito de Shilla**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Función</b>
Ancosh	<i>Senecio canescens</i>	Empleado contra los males bronquiales
Huamanripa	<i>Senecio tephrosioides</i>	Poderoso expectorante en los casos graves de tos y/o enfermedades bronco pulmonares.
Llantén	<i>Plantago major</i>	Es diurético, expectorante y cicatrizante. También es excelente medicina contra los catarros, asma y bronquitis.
Cola de caballo	<i>Equisetum giganteum</i>	Utilizadas para tratamientos de infecciones a las vías urinarias y renales.
Huamanpinta	<i>Chuqiraga spinoza</i>	Potente remedio contra la inflamación de las vías urinarias y próstata, también antiséptico en inflamaciones vaginales y es un buen activador sexual.
Hierba Santa	<i>Cestrum auriculatum</i>	Remedio para el reumatismo, fiebre, cólicos, resfrío, heridas en la piel, bronquitis, etc.
Matico	<i>Piper aduncum</i>	Usado para detener hemorragias y tratar úlceras, como también sus frutos son usados como condimento en la preparación de comidas.

## V. CONCLUSIONES

- La Quebrada Ulta presenta una condición pobre, con una soportabilidad de 69.89 U.A.; sin embargo, presenta una carga actual de 183.83 U.A., generando un proceso de degradación de pastizales.
- La zona de amortiguamiento de la Quebrada Ulta, tiene gran potencial para el uso agrícola y piscícola; sin embargo, sus niveles de producción son bajos debido a la falta de asistencia técnica y problemas de gobernanza.
- Las propuestas de estrategias de compensación se dividieron en sociales, ecológicas y económicas; basadas en programas para el trabajo conjunto en comunidades u organizaciones con el fin de generar un desarrollo sostenible de la población.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Evaluar la respuesta ecológica de los pastizales por el retiro del excedente animal; y demostrar el tiempo de recuperación de la cobertura y composición florística.
- Estimar el costo socio-económico-ecológico de retirar la carga animal excedente de la quebrada Ulta, con la finalidad demostrar al productor el valor de compensación.
- Realizar talleres participativos que demuestren la factibilidad de las estrategias de compensación, que involucre actores claves locales y regionales.

## VII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- ADGER, W. N.; BROOKS, N.; KELLY M.; BENTHAM G.; AGNEW M.; AND Eriksen S. (2004). New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity. Tyndall Centre project IT.
- ALEGRÍA, F. 2010. Inventario y plan de manejo de pastizales de la cooperativa agraria de producción Pucayacu-Pasco. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 113 p.
- AMEND, T. y AMEND, S. 1997. La Zonificación - elemento clave de los planes de manejo. Proyectos sectoriales de la GTZ. Levelihood Systems and Tropical Forest Areas. 20 p.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. 2004. Inventario de Glaciares del Perú. Huaraz – Perú.
- ANDERSON, W. 1993. Prescription grazing to enhance rangeland watersheds. Rangelands. 31 -35 p.
- ANDRADE, K. 2011. Gobernanza ambiental en Perú y Bolivia: Tres dimensiones de gobernanza: recursos naturales, conservación en áreas protegidas y comunidades indígenas. UICN. Ecuador.
- ARENAS, M. 2012. Utilization of natural pastures in Huascarán National Park by local Andean ‘pasture users’ and ‘campesino communities’. Huascaran National Park, National Service of Protected Natural Areas. ANCASH - PERÚ.
- BARRETO, JUAN. 2017. "Caracterización y Sostenibilidad de los sistemas agropecuarios tradicionales de Caruaz, Ancash, Perú". Doctorado en Agricultura Sustentable. Unversidad Nacional Agraria La Molina. Lima -Peru. 86 p.
- BLANCO, H Y LAL, R. 2008. “Erosion on grazing lands”. en Principles of soil conservation and management. Kansas: Springer Science+Business Media B.V. 345-373 p.
- CARANDE V. G.; BARTLETT E. T; Y GUTIERREZ, P. H. 1995. Optimization of Rangeland Management Strategies under Rainfall and Price Risks. Journal of Range Management 48 (1): 68-72 p.

- CALVO, V. 2016. Marco conceptual y metodológico para estimar el estado de salud de bofedales de alta montaña". Maestría de Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 120p.
- CASANA, J. LEAL-PINEDO, J. 2010. Inventario Preliminar de la Flora en las Quebradas Santa Cruz y Huaripampa. The Biologist (Lima). Vol. 8, N°2. 244 -253 pp. Perú.
- CEMEX NATURE. 2016. El Carmen - 15 años, Legado a la conservación de la biodiversidad. México.
- CHÁVARRY, M. 2016. Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de familias ganaderas de la ecorregión Jalca en Cajamarca. Maestría en Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. 87 p.
- CICC. 2007. Estrategia Nacional de Acción Climática, Comisión Intersecretarial de Cambio Climático P. 29. 114-115., SEMARNAT, México. Disponible en: [http://www.cinu.org.mx/temas/Calentamiento/vinculos/Estrat\\_nal\\_Sintesis.pdf](http://www.cinu.org.mx/temas/Calentamiento/vinculos/Estrat_nal_Sintesis.pdf)
- CNMNUCC, 2012. El Perú y el Cambio Climático: Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Fondo Editorial del MINAM.
- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (CONANP). 2010. 10 años sembrando semillas, cosechando logros. México. 251p.
- CONDE, S. 2008. Plan de Proyecto de la Campaña del orgullo del Parque Nacional Huascarán. Diplomado Internacional de Educación para la Conservación de los Recursos Naturales. Universidad de Guadalajara.
- CONTRERAS, G.; CHIRINOS, Z.; ZAMBRANO, S. MOLERO, E; PÁEZ, A. 2011. Caracterización morfológica e índices zoométricos de vacas Criollo Limonero de Venezuela (en línea). Rev. Fac. Agron. (Luz) 28: 91-103.
- DIAZ, J. 2014. “Enfoque de asistencia técnica y capacitación para agricultores clientes del banco agropecuario – AGROBANCO”. Examen Profesional. Universidad Nacional Agraria La Molina. 55 p.
- ECHENIQUE, J. 2006. Caracterización de la Agricultura Familiar. Documento preparado para la Oficina Regional de FAO para América Latina y el Caribe y el BID. Proyecto GCP – RLA – 152 – IAB, Bloque Comercio FAO/BID, 15 p.
- EDZ – CARHUAZ. 2014. “Estudio de diagnóstico y zonificación con fines de demarcación territorial de la provincia de Carhuaz”. Gobierno Regional de Ancash. Huaraz – Perú. 282 pp.

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2011. Plan de Agricultura Familiar. Guía para el establecimiento de las escuelas de campo. Manual técnico N° 6.
- FLORES, E. R. 1991. “Manejo y utilización de pastizales”. en: Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sud Americanos. Fernández-Baca, S. (ed). Santiago. CHL. FAO. 191-212 p.
- FLORES, A. 1992. Mejoramiento genético de ganado vacuno de carne. Proyecto TTA. 1° Edición. Lima - Perú.
- FLORES, E. 1992. Manejo y Evaluación de Pastizales. Folleto Divulgativo. Proyecto TTA. Lima, Perú. Programa TTA. Lima-Perú.
- FLORES, E. 1993. “Naturaleza y usos de los pastos Naturales”. en: manual de Producción de Alpacas y Tecnología de sus Productos TTA. Perú. 23-37 p.
- FLORES, E. R. 1996. Reality, Limitations and Research Needs of the Peruvian Livestock Sector. In Latin America Livestock Regional Assessment Workshop: San José, Costa Rica, April 15-18, 1996 (p. 83). IICA.
- FLORES, E. 1997. Proyectos Tambos Alpaqueros I – Manejo y conservación de praderas naturales. Convenio Laboratorio de Utilización de Pastizales – Pro Defensa de la Naturaleza (PRODENA) Arequipa, Perú. 11 pp.
- FLORES, E. 2010. Asignatura del curso de Utilización de Pastizales en la Producción Animal I. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- FLORES, E.R. 2013. Pastores de Puna, Cambio climático y Seguridad Alimentaria. En conferencia: Pastores de Puna: Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático. Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales – UNALM
- FLOREZ. A. 2005. Manual de pastos y forrajes Altoandinos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 53p.
- FLOREZ, J.A.; MALPARTIDA, E. 1980. Determinación de la capacidad de carga de los pastizales naturales de la zona rígida de Pampas Galeras. Programa de Forrajes de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Boletín N° 21. Lima, Perú
- FLÓREZ, A. y MALPARTIDA, E. 1987. Manejo de pradera nativas y pasturas en la región altoandina del Perú. Banco Agrario. Tomo I.
- FUENTEALBA, B. 2016. Caracterización ecológica y social de humedales altoandinos del Parque Nacional Huscarán. Fuentealba, B. 2016. Revista de Investigación: Aporte Santiaguino. Volumen 9 N°2. Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”. Huaraz - Perú.

- GALAZ, J. y GONZÁLEZ, G. 2005. Técnicas de Manejo Productivo de la Vicuña (Vicugna vicugna Molina, 1782) en Chile. Corporación Nacional Forestal – Fundación para la Innovación Agraria (CONAF – FIA). Santiago, Chile. 280 pp.
- GARCIA, G. 2016. Influencia de la revegetación con Festuca humilior y la incorporación de fertilizantes en la recuperación de pastizales degradados. Dpto. Producción Animal. Facultad de Zootecnia UNALM. Lima - Perú.
- HOFFMAN, R.K.; OTTE, K.C.; PONCE, C. y RIOS, M.A. 1983. El Manejo de la Vicuña Silvestre. Eschborn. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica. Tomo I: p. 173-217.
- HOLOCHECK, J. 1989. "Range inventory and monitoring". Range management principles. University of New México, USA. 1 – 22 p.
- HUAMANÍ W. 1998. Diagnóstico Ambiental Preliminar del Parque Nacional Huascarán- Actividad Minera y Actividad Turística – Desechos Sólidos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima -Perú.
- HURD, B. H., A. TORELL, AND K. C. MCDANIEL. 2007. Perspectives on Rangeland Management: Stocking Rates, Seasonal Forecasts, and the Value of Weather Information to New Mexico Ranchers. New Mexico State University. Agr. Exp. Sta. Research Report Research Report 759. 8 p.
- IGLESIAS, S. 2018. "Aplicación de biochar a partir de biomasa residual de eucalipto para evaluar la productividad con maíz en el austro ecuatoriano". Doctorado en Ingeniería y Ciencias Ambientales. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú. 145p.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA. 2018. Inventario Nacional de Glaciares: Las Cordilleras Glaciares del Perú. Huaraz – Perú.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E IFORMATICA. 2007. Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda. Sistema de consulta de resultados censales. Cuadros estadísticos. Versión Online.
- INRENA. 2003. Plan Maestro del Parque Nacional Huascarán 2003 – 2007. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ancash. 210 p.
- IPCC (2007): Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza.

- JEFFERY, M. 2004. “An International legal regime for protected areas”. En An International regime for protected areas, J. Scanlon y F. Burhenne-Guilmin (Eds.), UICN Environment policy and law paper.
- KIENINGER, R. PENKER, M., MAIER, V. 2015. Mountain pasture management in the Sölktäler Nature Park. University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (BOKU), in collaboration with the Sölktäler Nature Park. Austria.
- LIBELULA. 2011. Diagnostico de la agricultura en el Perú – Informe Final. Pág. 10 – 22.
- LÓPEZ, D.; BRAN, D. y SIFFREDI, G. 2009. Modelo de estados y transiciones: un enfoque para el manejo y recuperación de los pastizales naturales patagónicos. Revista Presencia N° 53, INTA Bariloche.
- MAMANI, G. 2001. Zonificación ecológica para la aplicación de estrategias de mejoramiento en praderas naturales de la Microcuenca Río Negro, Ancash. Maestría Producción Animal. Escuela de Posgrado UNALM. Lima - Perú.
- MARTINEZ, R. 2012. “La institucionalidad y gobernanza”: ¿Nuevas perspectivas para la gestión pública?”. Aportes para el estado y la gestión gubernamental. Argentina. 53 - 85 pp.
- MARTINEZ, R. 2017. Institucionalidad social en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile. 335 pp.
- MAYO, M. 2006. El Modelo de Gestión Participativa en las Áreas Naturales Protegidas. Comité de Gestión. REMAR. Lima – Perú. 175 pp.
- Mc ARTHUR. E., KITCHEN, S. 2007. Shrubland Ecosystems: Importance, Distinguishing Characteristics, and Dynamics. USDA Forest Service RMRS-P-47
- MENGARELLI M. y THELEN K. 2009. Pago por servicios ambientales en áreas protegidas en América Latina. Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestre (RedParques). Programa FAO/OAPN.
- MILTON, S. 1992. Studies of herbivory and vegetation change in Karoo shrublands. Doctoral dissertation. University of Cape Town, Cape Town, South Africa. In press. Growth and recruitment of shrubs in arid Karoo rangeland. Vegetation.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2015. Estrategia Nacional ante el Cambio Climático. Lima - Perú. 88p.
- MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO. 2016. Reporte Estadístico de Turismo – septiembre 2016. Lima – Perú. 17p.

- MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2012. National Action Plan for the Conservation and Sustainable Use of Socio-ecological Production Landscapes (Satochi-satoyama). Gobierno de Japón.
- MURCIA, C., GUARIGUATA, M., QUINTERO - VALLEJO, E y RAMÍREZ, W. 2017. La restauración ecológica en el marco de las compensaciones por pérdida de biodiversidad en Colombia: Un análisis crítico. Documentos Ocasionales 176. Bogor, Indonesia: CIFOR. 66 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1994. Rangeland Health: New Method to Classify, Inventory, and Monitoring Rangelands. Washington, DC: The National Academies Press. 18-157 pp.
- O'HARA, P. 2010. Mejorando la participación de las partes interesadas en los programas forestales nacionales – Manual de Capacitación. PFN – FAO.
- ORJUELA, S., QUINTERO, A., RODRIGUEZ, S. 2017. Conservation and restoration actions in a Dry Forest ecosystem in the Santa Rosa Watershed. CORFOPAL. Colombia.
- PÉREZ, J. 1997. Variabilidad Climática Regional en México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- PERRINGS, C. 2003. The Economics of Abrupt Climate Change. Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, Vol. 361, No. 1810, 2043-2059
- PNUD (Programa Desarrollo de Naciones Unidas).1997. Governance for sustainable human development: a UNDP policy document, UNDP. New York.
- POLLEY, H. W., D. D. BRISKE J.A. MORGAN, K. WOLTER, D. W. BAILEY, AND J.R. BROWN. (2013). Climate change and North American rangelands: evidence, trends, and implications. Rangeland Ecology & Management 66:493–511.
- PYKE, D.; HERRICK, F.; SHAVER, P. and PELLANT, M. 2002. Rangeland Health Attributes and Indicators for Qualitative Assessment. Journal Range Management. 55, 584-597.
- SALAS, C. 2017. Evaluación y análisis del marco jurídico para la implementación de carreteras promovido por el gobierno regional y su impacto ambiental sobre las áreas naturales protegidas, en la región de madre de dios. Facultad de Derecho. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima - Perú. 47 p.
- SAYER, J. 1991. Zonas de Amortiguamiento de la Selva Pluvial: Lineamientos para administradores de Áreas Protegidas, Unión para la conservación de la Naturaleza (UICN). Programa de conservación Forestal. Gland Suiza.

- SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP). 2009. Plan Director del Sistema de Áreas Naturales Protegidas (Estrategia Nacional y Plan Financiero). Lima – Perú.
- SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP). 2010. Plan Maestro del 2010-2015. PNH (Parque Nacional Huascarán, PE). Huaraz-Ancash, Perú.
- SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP). 2012. Plan Maestro del Santuario Nacional Pampa Hermosa 2012 – 2017. Lima- Perú.
- SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP). 2015. Plan Maestro del Refugio de Vida Silvestre Bosque Nublados de Udimá 2015 -2019. Lima- Perú.
- SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP). 2017. Plan Maestro del 2017-2021. PNH (Parque Nacional Huascarán, PE). Huaraz-Ancash, Perú.
- SHOOBRIDGE, D. 2005. Perfil de Área Protegida – Perú, Parque Nacional Huascarán.
- SHOOBRIDGE, D. 2006. Perfil de Área Protegida – Santuario Histórico Chamarca. Parks Watch -Perú.
- SIFUENTES, O. 1999. Factores que Permitan El Desarrollo del Ecoturismo en los Parques Nacionales Del Perú, una investigación exploratoria. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú.
- SOCA, J. 2015 (sin publicar). Respuesta de pastizales degradados a la exclusión de pastoreo de ganado vacuno en la Quebrada Ulta - Ancash. Maestría Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú.
- SOLANO, P. 2009. Marcos Regulatorios Nacionales de Área Protegidas: Perú. IUCN – EPL N° 81.
- SQUEO, F.; WARNER, B.; ARAVENA, R. y ESPINOZA, D. 2006. Bofedales: High Altitude Peatlands of the central Andes. Revista Chilena de Historia Natural. 79, 245-255.
- STEPHAN, A. 2010. Áreas Protegidas como Repuesta al Cambio Climático. (PDRS-GTZ) Lima, Perú.
- TÁCUNA, R. 2016. Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados. Maestría Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 112p.

- THE BIODIVERSITY CONSULTANCY. 2017. Compensación de biodiversidad: una introducción. Nota informativa. Cabridge CB2 1SJ, UK. 4p.
- TERREL, W. 2012. Evaluación ecológica y económica de la crianza en semicautiverio de vicuñas en la U.P. Conocancha. Tesis Mg. Sc. Producción Animal. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 123 p.
- TOLEDO, VM. 2004. La Racionalidad Ecológica de la Producción Campesina. Centro Latino de desarrollo sustentable.
- UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). 1974. Informe del Grupo Especial sobre Criterios y Orientaciones para Seleccionar y Establecer Reservas de la Biosfera. International Coordinating Council of the MAB Programme. 3rd sesión. Washington – Estados Unidos.
- UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN). 1994. Guidelines for Protected Area Management categories. CNPPA and WCMC. IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, UK.
- UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN). 2015. Política de la UICN sobre compensaciones de biodiversidad. 12p.
- URQUIAGA, F. 2012. Secuestro de carbono por *Polylepis* sp. (Queuña) en Bosques Alto andinos en una microcuenca de Urubamba – Cuzco. Maestría en Ciencias Ambientales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 88p.
- VALDEZ, J. 2014. SILVICULTURA: Principios básicos de los sistemas silvícolas. SAGARPA. Colegio de Postgraduados. Mexico.37p.
- VALERO, L. 2010. Efecto de la exclusión del pastoreo sobre humedales altoandinos en la Sierra Nevada de Mérida. M.Sc. Thesis.
- VÁSQUEZ, A. 2000. Manejo de cuencas altoandinas, tomo II. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima -Perú.
- VILCHEZ, S. 1972. Parques Nacionales del Perú, Ed. Cajamarca, Jaed., Lima-Perú.
- WHITFORD, W.G. 1995. Desertification: implications and limitations of the ecosystem health metaphor. In: Rapport, DJ, Gaudet, CL & Calow, P. (Eds), Evaluating and Monitoring the Health of Large-Scale Ecosystems, pp. 257–166. NATO ASI Series. Berlin: Springer-Verlag.
- YALLI, T. 2017. Efecto del pastoreo con llamas y vacunos en la función hídrica del Pastizal. Maestría de Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 105p.

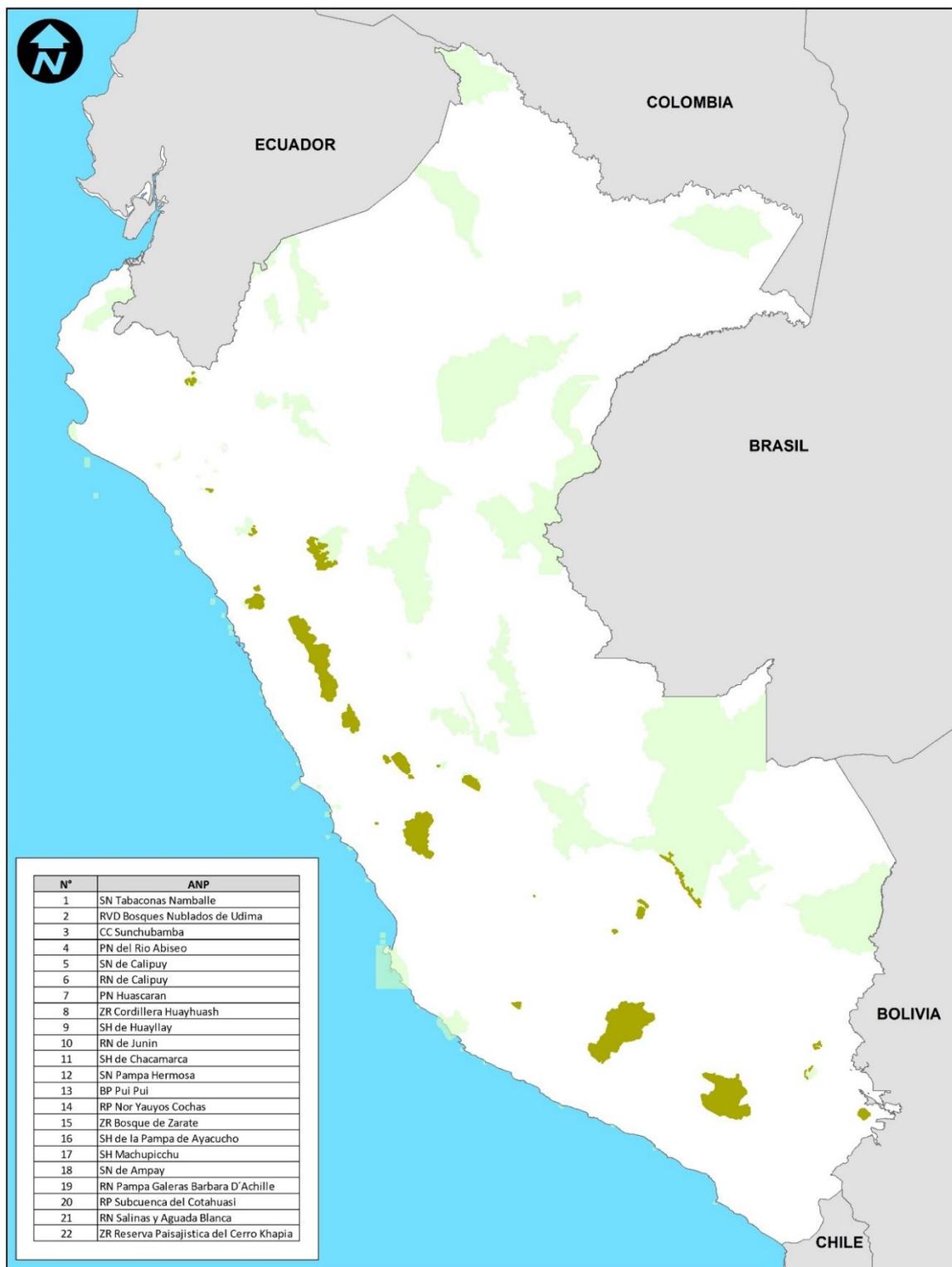
- YAMASAKI, L. 2002. Optimización de las estrategias para la conservación y mejoramiento de praderas naturales en la Microcuenca de Río Negro Ancash. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.
- YOUNG, K. y LEÓN B. 1988. Vegetación de la Zona alta del Parque Nacional Rio Abiseo, San Martín. Revista Forestal del Perú vol. 15. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima- Perú.
- YOUNG, K y LIPTON, J. 2006. Adaptive governance and climate change in the tropical highlands of western South America. Department of Geography and the Environment, University of Texas at Austin, Austin, TX 78712, U.S.A. 40p.
- ZARRIA, M. 2015. Inventario y Estrategias de Mejora de los Pastizales de los Sistemas de Producción de Alpacas en la Sierra Central. Maestría de Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 211p

## **VIII. ANEXO**

# ANEXO 1. Mapa de Áreas Naturales Protegidas.



## ANEXO 2. Mapa de ANPs con presencia de pastizales.



**ANEXO 3. Composición florística de los pastizales (número de registros de especies por vegetación).**

Familia	Especie	Pajonal	Césped de Puna	Arbustiva	Bofedal	Bosque
Poaceae	<i>Achiacne pulvinata</i>	1	11	17	0	0
Malvaceae	<i>Acaulimalva sp.</i>	10	7	9	1	0
Poaceae	<i>Agrostis breviculmis</i>	3	15	29	2	4
Poaceae	<i>Agrostis sp</i>	0	1	0	1	0
Poaceae	<i>Agrostis tolucensis</i>	0	0	1	0	0
Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	6	0	0	0	0
Rosaceae	<i>Alchemilla orbiculata</i>	4	19	23	2	14
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	29	55	108	9	11
Poaceae	<i>Anatherostipa obtusa</i>	2	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	0	2	8	0	1
Asteraceae	<i>Baccharis buxifolia</i>	10	0	3	0	0
Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	0	0	1	0	0
Scrophulariaceae	<i>Bartsia diffusa Bentham</i>	4	0	1	0	0
Asteraceae	<i>Baccharis uniflora</i>	0	4	1	0	0
Asteraceae	<i>Belloa kunthiana</i>	0	0	1	1	0
Berberidaceae	<i>Berberis lutea</i>	1	5	18	0	0
Asteraceae	<i>Belloa piptolepis</i>	6	0	0	1	0
Asteraceae	<i>Belloa sp</i>	6	0	2	2	0
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	12	0	6	1	0
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	0	0	2	0	0
Poaceae	<i>Bromus lannatus</i>	0	0	9	0	2
Poaceae	<i>Bromus modestus</i>	1	0	0	0	1
Cyperaceae	<i>Carex bolivIensis</i>	18	0	1	4	0
Cyperaceae	<i>Carex ecuadorica</i>	7	11	40	3	1
Poaceae	<i>Calamagrostis heterophylla</i>	4	5	15	1	5
Cyperaceae	<i>Carex mandoniana</i>	98	2	11	3	0
Poaceae	<i>Calamagrostis brevifolia</i>	4	0	0	2	0
Poaceae	<i>Calamagrostis recta</i>	34	0	1	0	0
Poaceae	<i>Calamagrostis rigida</i>	13	2	4	12	2
Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	3	25	32	25	1
Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	1	1	2	0	0
Poaceae	<i>Calamagrostis spicigera</i>	1	1	6	12	0
Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	10	4	13	6	0
Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus</i>	2	2	9	2	0
Caryophyllaceae	<i>Cerastium sp.</i>	0	0	8	1	0
Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	1	0	2	1	0
Cyperaceae	<i>Eleocharis albibracteata</i>	6	13	22	8	3
Ephedraceae	<i>Ephedra sp.</i>	1	0	2	1	0
Poaceae	<i>Festuca dichoclada</i>	2	2	20	1	0
Poaceae	<i>Festuca glyceriantha</i>	0	0	10	0	0

«continuación»

Poaceae	<i>Festuca peruviana</i>	0	0	9	0	0
Asteraceae	<i>Gamachaeta americana</i>	2	0	1	0	0
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	17	1	9	1	0
Gentianaceae	<i>Gentianella sp.</i>	3	4	5	2	0
Geraniaceae	<i>Geranium pavonianum</i>	0	1	0	0	0
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	10	29	35	39	1
Asteraceae	<i>Hypochaeris Sp</i>	1	0	3	0	0
Cyperaceae	<i>Juncus ebracteatus</i>	2	9	9	22	0
Cyperaceae	<i>Juncus sp</i>	0	2	5	0	0
Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	0	17	19	22	0
Brassicaceae	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	0	0	5	0	0
Lamiaceae	<i>Lepechinia meyeri</i>	0	0	4	0	0
Apiaceae	<i>Lilaeopsis andina</i>	0	0	0	1	0
Fabaceae	<i>Lupinus brachypremnon</i>	29	9	85	2	5
Fabaceae	<i>Lupinus microphyllus</i>	1	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	1	0	0	1	0
Juncaceae	<i>Luzula racemosa Desvaux</i>	7	1	1	1	0
Campanulaceae	<i>Lobelia oligophylla</i>	0	0	0	2	0
Poaceae	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	5	6	10	10	0
Poaceae	<i>Muhlenbergia ligularis</i>	0	4	16	0	3
Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	2	0	0	0	0
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	12	2	6	1	0
Poaceae	<i>Nassella brachyphylla</i>	5	0	1	0	0
Poaceae	<i>Nassella inconspicua</i>	4	1	1	0	0
Poaceae	<i>Nassella mexicana</i>	9	0	0	0	0
Poaceae	<i>Nassella mucronata</i>	0	1	4	0	0
Poaceae	<i>Nassella sp.</i>	13	9	11	0	0
Oenotheraceae	<i>Oenothera multicaulis</i>	2	1	1	0	1
Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	6	2	10	0	1
Asteraceae	<i>Oritrophium limnophilum</i>	3	0	5	4	0
Asteraceae	<i>Paranephelium bullatus</i>	10	0	4	0	0
Poaceae	<i>Paspalum penicillatum</i>	1	1	18	0	5
Asteraceae	<i>Paranephelium uniflorus</i>	11	0	4	0	1
Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	1	0	0	11	0
Valerianaceae	<i>Phyllactis rigida</i>	29	0	1	0	0
Caryophyllaceae	<i>Picnophyllum sp.</i>	0	2	1	0	0
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	0	0	0	1	0
Plantaginaceae	<i>Plantago sericeae</i>	28	0	1	0	0
Asteraceae	<i>Plagiocheilus soliviformis</i>	4	5	3	3	0
Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	17	13	38	69	0
Poaceae	<i>Poa candamoana</i>	2	5	21	0	6
Poaceae	<i>Poa annua</i>	0	6	57	0	1
Poaceae	<i>Poa sp.</i>	0	1	16	0	0
Ranunculaceae	<i>Ranunculus flagelliformis</i>	0	0	9	0	16

«continuación»

Ranunculaceae	<i>Ranunculos sp</i>	0	2	2	1	1
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	2	6	28	0	3
Cyperaceae	<i>Scirpus rigidus</i>	12	0	6	2	0
Asteraceae	<i>Senecio collinus DC</i>	2	0	1	0	0
Iridaceae	<i>Sysyrinchlum junceum</i>	2	0	0	0	0
Caryophyllaceae	<i>Stellaria weddellii</i>	2	0	5	0	3
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0	0	12	0	0
Asteraceae	<i>Taraxaco sp.</i>	0	0	3	0	0
Fabaceae	<i>Trifolium amabili</i>	0	17	68	1	1
Poaceae	<i>Trisetum spicatum</i>	15	0	8	2	2
Urticaceae	<i>Urtica echinata</i>	0	2	3	0	0
Urticaceae	<i>Urtica flabellata</i>	0	1	5	1	0
Poaceae	<i>Vulpia myuros</i>	0	2	2	3	0
Asteraceae	<i>Werneria caespitosa</i>	11	0	2	0	0
Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i>	61	5	17	33	0
Asteraceae	<i>Werneria Pygmaea</i>	10	1	10	1	0
Asteraceae	<i>Werneria sp.</i>	0	1	0	0	0
Xyridaceae	<i>Xyris sabulata</i>	0	0	5	15	0

**ANEXO 4. Atributos (%) y condición de los pastizales de la Quebrada Ulta.**

Vegetación	Tra nt.	Deseable	Índice Forrajero	Cobertura Vegetal	Mantillo	Índice de Vigor	Musgo	Roca	Suelo Desnudo	Poco Deseable	Indeseable	Punt.	Condic ión	Cap. de carga Ha/año
Pajonal	T1	2.00	36.00	90.00	12.00	62.10	6.00	7.00	1.00	34.00	38.00	32.41	Pobre	0.13
Pajonal	T3	0.00	64.00	86.00	4.00	55.23	8.00	0.00	2.00	64.00	22.00	35.52	Pobre	0.13
Pajonal	T14	2.00	47.00	65.00	7.00	58.00	7.00	4.00	4.00	45.00	31.00	29.20	Pobre	0.13
Pajonal	T15	6.00	41.00	68.00	6.00	82.00	2.00	3.00	6.00	35.00	42.00	33.00	Pobre	0.13
Pajonal	T16	6.00	56.00	78.00	4.00	94.00	3.00	1.00	4.00	50.00	32.00	39.20	Pobre	0.13
Pajonal	T17	2.00	47.00	67.00	7.00	58.00	7.00	4.00	4.00	45.00	31.00	29.60	Pobre	0.13
Pajonal	T18	6.00	62.00	60.00	5.00	75.38	3.00	2.00	6.00	56.00	22.00	34.94	Pobre	0.13
Pajonal	T19	6.00	41.00	68.00	6.00	82.00	2.00	3.00	6.00	35.00	42.00	33.00	Pobre	0.13
Césped de Puna	T5	9.00	70.00	65.00	8.00	25.00	1.00	1.00	1.00	61.00	19.00	34.00	Pobre	0.13
Césped de Puna	T6	5.00	47.00	87.00	4.00	13.33	6.00	1.00	1.00	42.00	41.00	30.63	Pobre	0.13
Césped de Puna	T26	4.00	89.00	95.00	2.00	40.00	0.00	0.00	6.00	85.00	3.00	42.80	Pobre	0.13
Césped de Puna	T27	5.00	82.00	68.00	3.00	64.40	0.00	3.00	7.00	77.00	5.00	38.94	Pobre	0.13
Arbustiva	T4	1.00	51.00	58.00	2.00	27.08	4.00	2.00	6.00	50.00	35.00	25.01	Pobre	0.13
Arbustiva	T7	12.00	52.00	80.00	3.00	41.00	3.00	18.00	0.00	40.00	24.00	36.50	Pobre	0.13
Arbustiva	T9	10.00	69.00	75.00	8.00	25.00	1.00	1.00	1.00	59.00	20.00	36.30	Pobre	0.13
Arbustiva	T10	4.00	44.00	89.00	3.00	30.00	1.00	3.00	5.00	40.00	44.00	31.60	Pobre	0.13
Arbustiva	T11	46.00	81.00	92.00	1.00	48.00	0.00	0.00	2.00	35.00	16.00	62.40	Bueno	0.75
Arbustiva	T12	30.00	64.00	80.00	1.00	58.67	0.00	1.00	0.00	34.00	34.00	49.67	Regular	0.38
Arbustiva	T20	3.00	62.00	65.00	2.00	14.44	7.00	2.00	10.00	59.00	17.00	28.34	Pobre	0.13
Arbustiva	T21	46.00	81.00	90.00	1.00	50.83	0.00	0.00	2.00	35.00	16.00	62.28	Bueno	0.75
Arbustiva	T22	6.00	46.00	90.00	5.00	67.69	4.00	3.00	5.00	40.00	37.00	36.97	Pobre	0.13
Arbustiva	T23	2.00	57.00	67.50	7.00	49.17	2.00	3.00	7.00	55.00	24.00	30.82	Pobre	0.13
Arbustiva	T28	5.00	53.00	50.00	4.00	59.54	2.00	3.00	15.00	48.00	23.00	29.05	Pobre	0.13
Arbustiva	T29	4.00	89.00	95.00	2.00	40.00	0.00	0.00	6.00	85.00	3.00	42.80	Pobre	0.13

«continuación»

Bofedal	T2	0.00	70.00	92.00	0.00	35.78	6.00	0.00	0.00	70.00	24.00	35.98	Pobre	0.13
Bofedal	T13	3.00	59.00	75.00	0.00	24.76	5.00	0.00	11.00	56.00	25.00	30.78	Pobre	0.13
Bofedal	T24	2.00	74.00	88.00	0.00	30.56	3.00	4.00	5.00	72.00	14.00	36.46	Pobre	0.13
Bofedal	T25	0.00	83.00	93.00	1.00	30.56	3.00	0.00	9.00	83.00	4.00	38.26	Pobre	0.13
Bosque	T8	20.00	63.00	85.00	3.00	60.83	1.00	1.00	0.00	43.00	32.00	45.68	Regular	0.38

**ANEXO 5. Indicadores de tendencia de los pastizales de la Quebrada Ulta.**

Atributos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	
<b>Presencia de plántulas o plantas jóvenes</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
<b>¿Existe hojarasca o mantillo en el suelo?</b>	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI								
<b>Erosión laminar y cárcavas. ¿Existe plantas en pedestal?</b>	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Consideraciones de vigor de las plantas</b>	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI									
<b>¿Existe una variedad de especies de plantas perennes?</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI										
<b>¿Las malezas están por debajo del 20%?</b>	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Tendencia</b>	(+)	0	(+)	0	(-)	(+)	0	(+)	(+)	0	0	(+)	0	0	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	0	(+)	0	0	0	(-)	(-)	0	(+)

**ANEXO 6. Grado de Deseabilidad de las especies botánicas por especie animal.**

<b>Especie</b>	<b>Vacunos</b>	<b>Ovinos</b>	<b>Alpacas</b>
<i>Acaulimalva sp.</i>	PD	PD	PD
<i>Achiacne pulvinata</i>	I	I	I
<i>Agrostis breviculmis</i>	PD	D	D
<i>Agrostis sp.</i>	PD	D	D
<i>Agrostis toluensis</i>	PD	D	D
<i>Alchemilla diplophylla</i>	D	D	D
<i>Alchemilla orbiculata</i>	PD	PD	I
<i>Alchemilla pinnata</i>	PD	D	D
<i>Anatherostipa obtusa</i>	PD	PD	PD
<i>Astragalus garbancillo</i>	I	I	I
<i>Baccharis buxifolia</i>	I	I	I
<i>Baccharis caespitosa</i>	I	I	PD
<i>Baccharis uniflora</i>	I	I	PD
<i>Bartsia diffusa Bentham</i>	I	PD	PD
<i>Belloa kunthiana</i>	I	I	PD
<i>Belloa piptolepis</i>	I	I	PD
<i>Belloa sp.</i>	I	I	I
<i>Berberis lutea</i>	I	I	I
<i>Bidens andicola</i>	PD	PD	PD
<i>Bromus catharticus</i>	D	D	D
<i>Bromus lannatus</i>	D	D	D
<i>Bromus modestus</i>	D	D	D
<i>Calamagrostis brevifolia</i>	PD	D	D
<i>Calamagrostis heterophylla</i>	D	D	PD
<i>Calamagrostis recta</i>	I	PD	PD
<i>Calamagrostis rigescens</i>	PD	PD	PD
<i>Calamagrostis rigida</i>	PD	PD	PD
<i>Calamagrostis spicigera</i>	PD	D	D
<i>Calamagrostis vicunarum</i>	PD	D	PD
<i>Carex boliviana</i>	PD	PD	D
<i>Carex ecuadorica</i>	PD	D	D
<i>Carex mandoniana</i>	PD	PD	PD
<i>Carex sp.</i>	I	PD	D
<i>Cenchrus clandestinus</i>	D	D	D
<i>Cerastium sp.</i>	I	PD	PD
<i>Distichia muscoides</i>	I	I	D
<i>Eleocharis albibracteata</i>	PD	D	D
<i>Ephedra sp.</i>	PD	I	PD
<i>Festuca dichoclada</i>	I	I	I
<i>Festuca glyceriantha</i>	PD	D	D
<i>Festuca peruviana</i>	PD	D	D

«continuación»

<i>Gamachaeta americana</i>	I	I	I
<i>Gentiana sedifolia</i>	PD	PD	PD
<i>Gentianella sp.</i>	I	PD	PD
<i>Geranium pavonianum</i>	I	PD	PD
<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	PD	PD	PD
<i>Hypochaeris Sp</i>	PD	D	D
<i>Juncus ebracteatus</i>	PD	PD	PD
<i>Juncus sp</i>	I	PD	D
<i>Juncus stipulatus</i>	PD	PD	D
<i>Lepechinia meyeri</i>	PD	PD	PD
<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	I	I	I
<i>Lilaeopsis andina</i>	I	PD	PD
<i>Lobelia oligophylla</i>	I	PD	PD
<i>Lupinus brachypremnon</i>	I	I	I
<i>Lupinus microphyllus</i>	I	D	PD
<i>Lupinus sp.</i>	I	I	I
<i>Luzula racemosa Desvaux</i>	PD	D	PD
<i>Muehlebeckia volcanica</i>	I	PD	I
<i>Muhlebergia ligularis</i>	D	D	D
<i>Muhlebergia peruviana</i>	PD	D	D
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	PD	D	D
<i>Nasella sp.</i>	PD	D	PD
<i>Nassella brachyphylla</i>	PD	D	PD
<i>Nassella inconspicua</i>	PD	D	PD
<i>Nassella mexicana</i>	PD	D	PD
<i>Nassella mucronata</i>	PD	D	PD
<i>Oenothera multicaulis</i>	I	PD	PD
<i>Oreomyrrhis andicola</i>	I	I	I
<i>Oritrophium limnophilum</i>	PD	PD	PD
<i>Paranephelius bullatus</i>	PD	PD	PD
<i>Paranephelius uniflorus</i>	I	I	I
<i>Paspalum penicillatum</i>	PD	D	D
<i>Phyllactis rigida</i>	I	I	PD
<i>Phylloscirpus deserticola</i>	I	I	PD
<i>Picnophyllum sp.</i>	I	I	I
<i>Plagiocheilus soliviformis</i>	PD	D	D
<i>Plantago rigida</i>	I	I	PD
<i>Plantago sericeae</i>	PD	PD	PD
<i>Plantago tubulosa</i>	PD	PD	D
<i>Poa annua</i>	D	D	D
<i>Poa candamoana</i>	D	D	D
<i>Poa sp.</i>	D	D	D
<i>Ranunculos sp</i>	I	PD	PD

«continuación»

<i>Ranunculus flagelliformis</i>	I	I	PD
<i>Rumex acetosella</i>	I	I	PD
<i>Scirpus rigidus</i>	PD	PD	PD
<i>Senecio collinus DC</i>	I	PD	PD
<i>Stellaria weddellii</i>	I	I	I
<i>Sysyrinchium junceum</i>	PD	D	D
<i>Taraxaco sp.</i>	D	D	PD
<i>Taraxacum officinale</i>	D	PD	PD
<i>Trifolium amabili</i>	PD	D	D
<i>Trisetum spicatum</i>	D	D	D
<i>Urtica echinata</i>	I	I	I
<i>Urtica flabellata</i>	I	I	I
<i>Vulpia myuros</i>	I	PD	PD
<i>Werneria caespitosa</i>	I	I	PD
<i>Werneria nubigena</i>	I	I	I
<i>Werneria Pygmaea</i>	I	PD	D
<i>Werneria sp.</i>	I	PD	PD
<i>Xyris sabulata</i>	PD	D	D



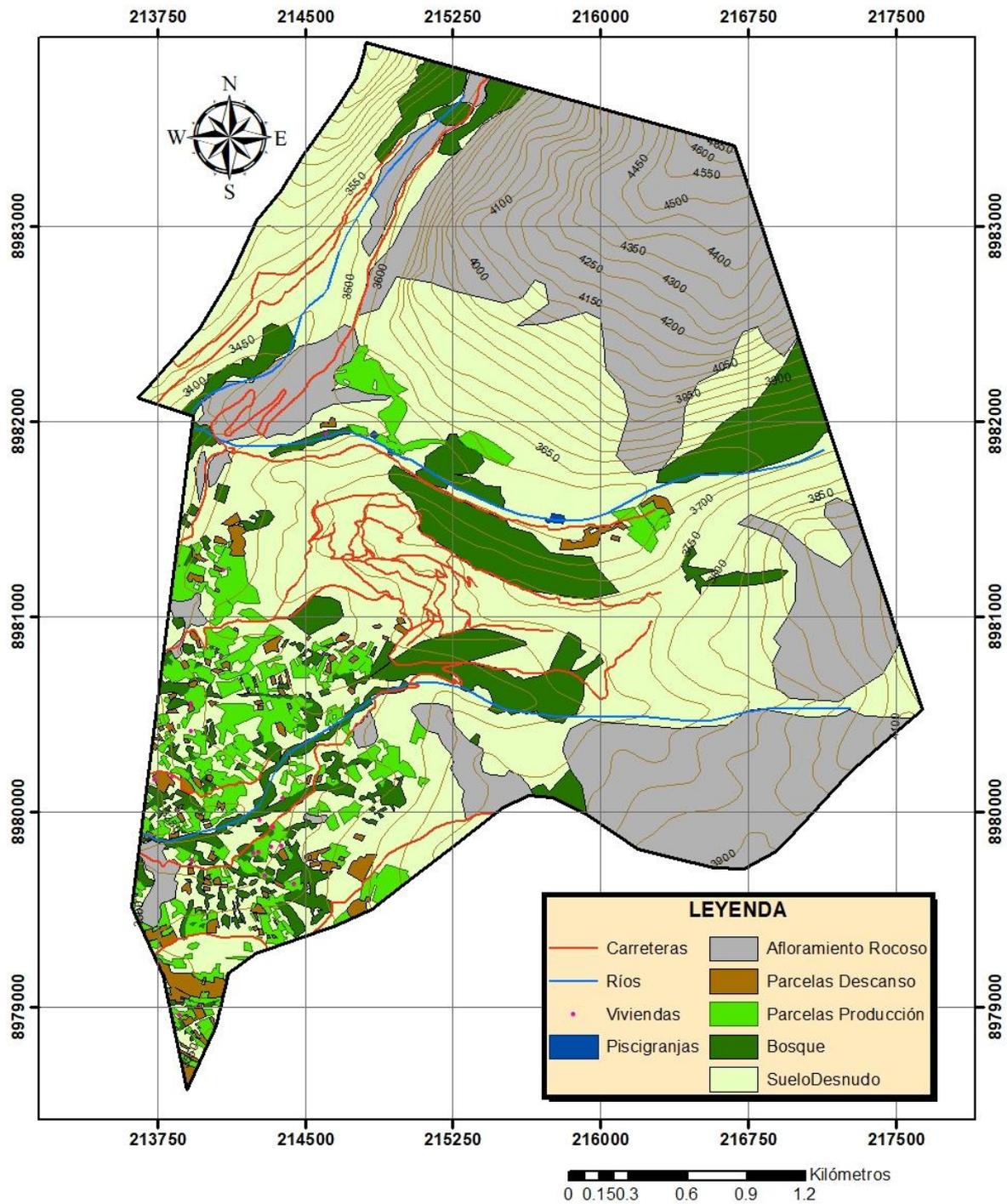
«continuación»

47	HUACANCA JULCA, Cipriano Sabino	2	3	0	0	1	0	6	0	7	0	0	0	5	0	12	0	4	1	1	1	0	0	7	8
48	HUACANCA HUAROMO, Sain Isael	1	0	0	1	1	0	3	2	0	1	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	1	3
49	HUACANCA MORALES, Filomeno Octavio	3	0	0	1	1	0	5	0	0	1	0	0	0	0	1	14	0	0	0	0	0	0	0	9
50	HUACANCA MORALES, Juan Lorenzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
51	HUACANCA PACHAS, Agustín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	HUACANCA PACHAS, Julio Victor	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	2	0
53	HUACANCA HUAROMO, Santa Rosa	2	1	2	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	5
54	HUACANCA REGALADO, María Teodosia	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	1	0	1	1	1
55	HUANCA ROSALES, María Paula	1	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	1	3	0
56	HUANSHA BOLIVAR, Bustos Eulogio	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
57	HUANSHA CADILLO, Luis Feliciano	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	HUANSHA JULCA, Francisco Cesar	2	0	0	2	0	1	5	0	3	1	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	1	11
59	HUANSHA MATÍAS, Deunicio Hilario	2	2	1	2	0	1	8	0	4	1	1	0	0	0	6	0	4	1	0	0	0	4	9	0
60	HUANSHA ÑOPE, María Teodora	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
61	HUANSHA PEÑA, Felipa Donata	1	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	11	0	0	11	4
62	HUARAC MORALES, Libia Nicolasa	0	1	0	0	0	0	1	7	1	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	9
63	HUARAC MORALES, Victor Mateo (transferido)	1	0	0	0	0	1	2	6	1	1	0	0	0	0	2	7	2	0	1	0	0	0	3	7
64	HUARAZ BERROSPÍ, Encarnación Pelayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	1	0	0	0	0	1	5
65	HUARAZ CANTU, Saturnino Genaro	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	3	2	0	0	2	0	0	4	1
66	HUARAZ CORNELIO, Ciro Jesús	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	HUARAZ CORNELIO, Juan Honorato	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	1	6	5	0	0	0	0	0	0	0	7
68	HUAROMA ALVA, Gregorio Domingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
69	ISLADO HUANSHA, Emeterio Marino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	ISLADO REYES, Román Donato	2	1	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0
71	JAVIER INFANTES, Julio Félix	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
72	JULCA CRUZ, Eleuterio Saturnino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	JULCA CRUZ, Isidoro Teodoro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
74	JULCA CRUZ, Octavio Pablo	2	2	0	1	0	1	6	0	2	2	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	2	8
75	JULCA ESTACIÓN, Marcelino Ciro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	JULCA JULCA, Jorge Félix	0	1	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
77	JULCA LAZARTE, Demetrio Abelino	1	0	0	0	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2	3
78	JULCA LAZARTE, Feliciano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	JULCA MATÍAS, Marcelino Alberto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	JULCA ÑOPE, Cerafín Benito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	JULCA ÑOPE, Serapio Teodoro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	JULCA PEÑA, Casimira Eugenia	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
83	JULCA PEÑA, Dominga	1	1	0	0	1	0	3	2	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	5
84	JULCA PEÑA, Martín Eusebio	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5
85	JULCA QUESHEAC, Timoteo Alejandro	0	1	0	0	0	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	15
86	JULCA QUITO, Lucas Tomas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	JULCA ROSAS, Vicente Julio	0	3	1	0	2	0	6	2	1	1	0	0	1	0	3	4	0	0	1	2	0	0	3	6
88	LEON HUANSHA, Agustín Pelagio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	MAGUIÑA SHONCO, Manuel Lorenzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
90	MATÍAS CRUZ, Avilio	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	7
91	MATÍAS CRUZ, Albino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	MATÍAS MORALES, Mario Alejandro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	MATÍAS MORALES, Pablo Santos	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
94	MENDOZA ARANIBAR, Alejandro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	MENDOZA TAMARA, Dionicio Amancio	0	0	2	0	0	0	2	0	2	1	0	1	0	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
96	MORALES CHAVEZ, Jesús Florentino	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0

«continuación»

97	MORALES CHAVEZ,Mamerto Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	4	3	2	0	0	0	2	1	5	2
98	MORALES CHAVEZ, Victor Teodoro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	MORALES CRUZ, Inocente Teofilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	MORALES HUANSHA, Nicanor Julian	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	2	5
101	MORALES HUANSHA, Juliana Paula	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	MORALES HUANSHA, Pedro Erasmo	1	0	1	0	1	0	3	12	0	1	1	0	0	0	2	16	0	1	0	1	0	0	2	0
103	MORALES JULCA, Hector Orlando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1
104	MORALES JULCA, Patricia Rosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	MORALES PEÑA, Brigido Jose	1	1	0	0	0	0	2	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	9
106	MORALES PEÑA, Raul Aurelio	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	MORALES REYES, Urbano Vidal	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	MORALES SALINAS, Antonio Felix	2	0	0	1	0	0	3	1	3	0	0	0	0	2	5	0	3	2	0	1	0	1	7	1
109	MORALES SALINAS, Teodoro Victor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	ÑOPE HUANSHA, Francisca	1	1	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	1	3	10
111	ÑOPE SANTOS, Federico Emiliano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	PAREDES ANTUYAN, Hugo Fanico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
113	PAREDES MAGUIÑA, Felipe	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	PEÑA CHAVEZ, Manuel Zacarias	0	1	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	1	0	3	1	1	1	0	0	1	0	3	2
115	PEÑA CRUZ, Felix Pedro	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1	1
116	PEÑA CRUZ, Lucio Eloy	0	1	0	2	1	0	4	17	0	1	0	0	1	0	2	18	1	0	1	3	1	0	6	18
117	PEÑA REGALADO, Esteban Bonifacio	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	4	1	1	1	0	0	0	3	2
118	PEÑA REGALADO, Julian Donato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	PEÑA REGALADO, Lorenzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
120	PUNTILLO CRUZ, Jorge Juvenio	2	1	1	0	1	0	5	0	2	2	0	0	1	0	5	0	3	1	0	0	0	1	5	0
121	QUITO ATOC, Nemecio Ugo	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	13
122	QUITO ISLADO, Lucio Otilio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
123	QUITO CRUZ, Damian Cenon	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	1	3
124	REGALADO HUARAC, Victor Julian	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	1	4
125	REGALADO JULCA, Ivorcio Juan	0	0	0	0	0	1	1	11	1	2	0	0	1	1	5	0	1	1	0	1	0	1	4	5
126	REGALADO MATIAS, Nicacio Teodoro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	REGALADO MENDOZA, Gaudencio Sebastia	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	7
128	REYES GONZALES, Pablo Victoriano	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	6	0	0	0	1	0	0	5
129	REYES HUACANCA, Serafino	1	1	0	0	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	9
130	REYES HUACANCA, Mauricio	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
131	REYES HUANSHA, Jorge Ramón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132	REYES LAGUA, Esteban	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	ROSALES CADILLO, Agapito Leoncio	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	ROSALES CADILLO, Leon Felipe	1	0	0	0	0	1	2	3	2	2	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	0	0	1	4
135	ROSALES CADILLO, Jose Bacilio	1	1	0	1	0	1	4	0	2	1	0	1	0	0	4	4	3	1	0	1	0	0	5	5
136	SILVA ARANIBAR, Paulino Clemente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	SILVA QUITO, Prudencio Pablo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
138	TAFUR JULCA, Emilio Gregorio	2	0	0	2	1	1	6	0	1	2	0	0	1	2	6	6	1	1	0	3	1	2	8	10
139	TAMARA CRUZ, Victor Paulino	2	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	TAMARA FLORES, Eusebio Clemente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
141	TAMARA HUACANCA, Andres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	TAMARA MORALES, Dionicia Fausta	2	2	1	0	0	0	5	0	4	1	1	0	1	2	9	0	1	2	1	3	0	1	8	4
143	TAMARA REYES, Feliciano Teodoro	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	VALERIO HUARAZ, Julian Elias	0	1	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	2	4	0	2	0	0	0	0	2	3
<b>Total</b>		<b>64</b>	<b>58</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>192</b>	<b>213</b>	<b>100</b>	<b>53</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>222</b>	<b>73</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>194</b>	<b>428</b>	

## ANEXO 8. Mapa de descripción de la zona de amortiguamiento.



Nombre	Área (Ha)
Piscigranjas	0.49
Afloramiento Rocoso	400.12
Parcelas en Descanso	22.36
Parcelas en Producción	80.46
Bosque	156.78
Suelo Desnudo	638.62

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL	
PLANO: DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	LAMINA: <b>P2</b>
TESISTA: HELLEM MORIA H LVARADO MALPARTIDA	
FECHA: SEPTIEMBRE 2017	ESCALA: 1:25,000

**ANEXO 9. Fisiografía de la Zona de Amortiguamiento de la Quebrad Ulta.**

<b>N°</b>	<b>Longitud</b>	<b>Latitud</b>	<b>Elevación</b>	<b>Posición Topográfica</b>	<b>Paisaje Circundante</b>	<b>Pendiente</b>	<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Afloramiento rocoso</b>	<b>Profundidad</b>
1	214959	8983067	3581	Pendiente convexa	Montañoso	15 a 30%	3 - 15 %	2 - 15 %	Muy superficial menor a 25
2	214358	8982028	3530	Fondo de Valle	Colinado	30 a 50%	15 - 50 %	2 - 15 %	Muy superficial menor a 25
3	214830	8981885	3516	Pendiente cóncava	Colinado	30 a 50%	menor a 3%	2 - 15 %	Superficial 25 - 50
4	214942	8982048	3583	Pendiente convexa	Montañoso	15 a 30%	15 - 50 %	2 - 15 %	Muy superficial menor a 25
5	215180	8981461	3592	Pendiente convexa	Montañoso	15 a 30%	menor a 3%	15 - 50 %	Medianamente superficial 50 - 75
6	216378	8981278	3681	Pendiente convexa	Montañoso	15 a 30%	15 - 50 %	2 - 15 %	Medianamente superficial 50 - 75
7	216214	8980996	3765	Pendiente convexa	Montañoso	30 a 50%	15 - 50 %	15 - 50 %	Superficial 25 - 50
8	216247	8980677	3782	Fondo de Valle	Montañoso	10 a 15%	3 - 15 %	Menor a 2 %	Medianamente superficial 50 - 75
9	216248	8980442	3780	Pendiente cóncava	Colinado	30 a 50%	15 - 50 %	15 - 50 %	Superficial 25 - 50
10	216241	8980226	3750	Pendiente cóncava	Colinado	30 a 50%	menor a 3%	Menor a 2 %	Superficial 25 - 50
11	215986	8980145	3746	Pendiente convexa	Montañoso	10 a 15%	50 - 70 %	2 - 15 %	Muy superficial menor a 25
12	215829	8979711	3769	Pendiente convexa	Quebrada	30 a 50%	menor a 3%	15 - 50 %	Superficial 25 - 50
13	213544	8980685	3405	Pendiente cóncava	Montañoso	5 a 10%	50 - 70 %	2 - 15 %	Superficial 25 - 50
14	213621	8980717	3428	Pendiente cóncava	Colinado	5 a 10%	50 - 70 %	2 - 15 %	Muy superficial menor a 25
15	213701	8980630	3413	Pendiente convexa	Montañoso	10 a 15%	15 - 50 %	2 - 15 %	Medianamente superficial 50 - 75
16	213738	8980621	3408	Planicie	Plano ó casi plano	0 a 2%	menor a 3%	Menor a 2 %	Medianamente superficial 50 - 75
17	213812	8980438	3414	Pendiente cóncava	Colinado	10 a 15%	3 - 15 %	2 - 15 %	Superficial 25 - 50
18	214334	8980984	3528	Planicie	Plano ó casi plano	5 a 10%	menor a 3%	Menor a 2 %	Superficial 25 - 50
19	214162	8980566	3485	Pendiente convexa	Colinado	30 a 50%	menor a 3%	Menor a 2 %	Muy superficial menor a 25

**ANEXO 10. Especies botánicas de la Zona de amortiguamiento.**

N°	Longitud	Latitud	Elevación	Sp dominante	Sp Sub-dominante	Tipo de Bosque	Cultivo
1	214959	8983067	3581	Calasp	-	Polylepis - Eucaliptos	-
2	214358	8982028	3530	Calasp	Peclan	Eucaliptos	-
3	214830	8981885	3516	Peclan	-	Eucaliptos - Pino	-
4	214942	8982048	3583	Peclan	-	Eucaliptos	-
5	214899	8982187	3600	Calasp	Bala - Babu	Polylepis	-
6	215180	8981461	3592	Peclan	Stiic	Eucaliptos	-
7	216378	8981278	3681	Calasp	-	Polylepis - Pino	-
8	216214	8980996	3765	Peclan	-	Polylepis - Pino	-
9	216263	8980853	3807	-	-	Polylepis - Pino	-
10	216247	8980677	3782	Peclan	Vumy	-	Papa - Trigo - Maíz
11	216248	8980442	3780	Basp	-	Eucaliptos	Papa - Maíz
12	216241	8980226	3750	Peclan	Vumy	Polylepis - Pino	-
13	215986	8980145	3746	Peclan	Vumy	Polylepis - Eucaliptos	-
14	215897	8979838	3760	Peclan	Bala	Pino	-
15	215829	8979711	3769	Basp	Fedi	Polylepis - Pino	-
16	215536	8980395	3649	Peclan	Basp	-	-
17	213544	8980685	3405	Calasp	Basp	Pino	-
18	213621	8980717	3428	Calasp	Basp	-	-
19	213701	8980630	3413	Calasp	Basp	Eucaliptos	-
20	213738	8980621	3408	Casp	-	-	-
21	213812	8980438	3414	Alfalfa	Rye grass	Pino	-
22	213864	8980356	3424	-	-	Eucaliptos	-
23	213856	8980318	3429	Alfalfa	Rye grass	-	Maiz
24	213866	8980292	3445	Alfalfa	Rye grass	Eucaliptos	-
25	213893	8980271	3430	Rye grass	-	-	Papa
26	213967	8980331	3436	Peclan	Rye grass	Eucaliptos	Papa - Maiz
27	213987	8980368	3452	Rye grass	Alfalfa	-	Papa
28	214034	8980657	3478	Bala	-	Eucaliptos	Papa - Fresa
29	214045	8980697	3474	Peclan	-	Eucaliptos - Pino	-
30	213978	8980806	3488	Peclan	-	-	-
31	213995	8980830	3497	Peclan	Basp	-	-
32	213971	8980980	3494	Rye grass	Alfalfa	Eucaliptos	Papa
33	214035	8980914	3511	Peclan	Bala	Pino	-
34	214127	8980941	3514	Rye grass	Peclan	-	-
35	214192	8980990	3518	Rye grass	Alfalfa	Polylepis - Eucaliptos	Papa - Alverja - Avena
36	214334	8980984	3528	Peclan	Casp	-	-
37	214352	8980917	3512	Peclan	Alor	-	Avena
38	214500	8980787	3516	Peclan	Casp	Polylepis - Eucaliptos - Pino	-

**«continuación»**

39	214441	8980725	3513	Peclan	-	Polylepis	-
40	214433	8980619	3527	Rye grass	-	Eucaliptos	Papa - Trigo
41	214381	8980613	3514	Peclan	Bala	Eucaliptos - Pino	-
42	214322	8980624	3505	Calasp	Bala	Pino	Alverja
43	214243	8980623	3494	Rye grass	Alfalfa	Eucaliptos	Papa - Avena - Trigo
44	214149	8980607	3484	Peclan	Cavi	Eucaliptos - Pino	Papa - Trigo
45	214162	8980566	3485	Peclan	Stiic	Eucaliptos - Pino	-