

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Diagnóstico de la condición ambiental del bofedal Moyobamba a través de un estudio agrostológico, distrito de Canchayllo, provincia de Jauja

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR

Mitchell Iván Onofre Salinas

ASESORES

José Víctor Ruiz Ccancece

Mónica Sofía Maldonado Fonkén

Tarma, Perú

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 009 - 2020/UCSS/FIA/DI

Siendo las 11:00 a.m. del día 09 de mayo de 2020, en la Plataforma Virtual Zoom-Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis, integrado por:

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. Amada Victoria Larco Aguilar | presidente |
| 2. Wilfredo Mendoza Caballero | primer Miembro |
| 3. Norma Luz Quinteros Camacho | segundo Miembro |
| 4. José Víctor Ruiz Ccance | asesor |

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada **Diagnóstico de la condición ambiental del bofedal Moyobamba a través de un estudio agrostológico, distrito de Canchayllo, provincia de Jauja**, que presenta el bachiller en Ciencias Ambientales, **Mitchell Iván Onofre Salinas** cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de **MUY BUENA** y eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare **EXPEDITA** para conferirle el **TÍTULO de INGENIERO AMBIENTAL**.

Lima, 09 de mayo de 2020.



Amada Victoria Larco Aguilar
PRESIDENTE



Wilfredo Mendoza Caballero
1° MIEMBRO



Norma Luz Quinteros Camacho
2° MIEMBRO



José Víctor Ruiz Ccance
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres Julio y Carmen, por enseñarme a valorar las cosas que uno tiene en la vida, por su apoyo y los consejos que me dieron cuando más lo necesité y por forjarme como un buen profesional. Los amos, son los mejores Padres que Dios pudo haberme dado.

A mi abuelo David Salinas, por sus consejos de motivación, y te agradezco por ser bueno y comprensivo conmigo. Por ello, siempre te llevare en mi corazón. De esta manera, ruego a Dios cada mañana, por tu salud, y que me acompañes por muchísimos años más.

A mis padrinos David y Mirtha, por ser un ejemplo de vida, y estar conmigo desde que nací. Por ello, les doy gracias por aceptarme como ahijado, y que Dios les brinde muchas bendiciones en su hogar.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica Sedes Sapientiae, por ser una entidad educativa que ayudó a desarrollarme con un buen profesional para el servicio de la sociedad.

A la Jefatura de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas, mediante el permiso de investigación: Diagnóstico de la condición ambiental del bofedal Moyobamba a través de un estudio agrostológico, distrito de Canchayllo, provincia de Jauja: Ecología Vegetal de Bofedales Resolución de Aprobación: RJ N°008-2018-SERNANP-JEF.

A mis asesores Mg. Sc. José Víctor Ruiz Ccancce y Ms. Sc. Mónica Sofía Maldonado Fonkén, como también el Ms. Sc. Wilfredo Mendoza Caballero; por su tiempo, conocimientos, y motivación; que fueron necesarios para concluir mi tesis de investigación.

A los docentes que me ayudaron en mi formación académica, les doy gracias por su orientación, inspiración, paciencia, presencia y su tenacidad.

A la mujer de mi vida que siempre me brindó su apoyo incondicional; decirte que siempre estarás en mi corazón.

Finalmente, agradecer a cada una de mis amistades por ayudarme a culminar esta tesis de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice general	v
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Índice de apéndices.....	ix
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
Introducción.....	1
Objetivos.....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas especializadas	8
1.2.1. Actividades antrópicas que generan problemas en el manejo del bofedal.....	8
1.2.2. El sobrepastoreo en los bofedales	8
1.2.3. Deficiencia en la circulación del agua en bofedales	9
1.2.4. Acceso y posesión de los bofedales	9
1.2.5. Pastizales naturales	9
1.2.6. Tipos de pastizales naturales.....	10
1.2.7. Condición del pastizal.....	10
1.2.8. Bofedal	11
1.2.9. Inventario florístico.....	11
1.2.10. Vegetación	12
1.2.11. Valor forrajero	12
1.2.12. Carga animal.....	12
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	13
2.1. Diseño de la investigación	13
2.2. Lugar y fecha	13
2.2.1. Características del área de estudio	15
2.3. Población y muestra.....	15
2.4. Descripción de la investigación	16
2.4.1. Fase Preliminar	16
2.4.2. Fase de campo.....	16

2.4.3. Fase en gabinete	17
2.5. Identificación de variables y su mensuración	22
2.6. Análisis estadístico de datos	23
2.7. Materiales y equipos	23
CAPÍTULO III: RESULTADOS	25
3.1. Identificación de especies vegetales en el bofedal.....	25
3.1.1.Registro de especies vegetales encontradas en la época húmeda	25
3.1.2.Registro de especies vegetales encontradas en la época seca	27
3.2. Determinación de la condición del bofedal	29
3.2.1.Evaluación durante la época húmeda de la zona pastoreada	29
3.2.2.Evaluación durante la época húmeda para el canal de drenaje	31
3.2.3.Evaluación durante la época seca en la zona pastoreada	32
3.2.4.Evaluación durante la época seca para el canal de drenaje	33
3.3. Estimación de la capacidad de carga animal.....	34
3.3.1.Carga animal en la época húmeda.....	34
3.3.2.Carga animal en la época seca	35
CAPITULO IV: DISCUSIONES	36
4.1. Especies vegetales identificadas	36
4.2. Condición de pastoreo en el bofedal	38
4.3. Estimación de la carga animal	39
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	42
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	44
Referencias	45
Terminología	49
Apéndices	51

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Puntaje de índices para la determinación de pastizales naturales</i>	21
Tabla 2. <i>Carga animal recomendada para diferentes condiciones de pastizales nativos</i>	22
Tabla 3. <i>VARIABLES de estudio y métodos de evaluación</i>	23
Tabla 4. <i>Resumen de familias y especies vegetales identificadas en la época húmeda</i>	25
Tabla 5. <i>Similaridad y distancia de especies entre transectos durante la época húmeda</i>	26
Tabla 6. <i>Resumen de familias y especies vegetales identificadas en la época seca</i>	27
Tabla 7. <i>Similaridad y distancia de especies entre transectos durante la época seca</i>	28
Tabla 8. <i>Resumen de especies por cada transecto en la zona pastoreada</i>	30
Tabla 9. <i>Condición del pastizal dentro del bofedal para cada animal</i>	30
Tabla 10. <i>Resumen de especies por cada transecto en el canal de drenaje</i>	31
Tabla 11. <i>Condición del pastizal dentro del bofedal para cada animal</i>	32
Tabla 12. <i>Resumen de especies por cada transecto en la zona pastoreada</i>	32
Tabla 13. <i>Condición del pastizal dentro del bofedal para cada animal</i>	33
Tabla 14. <i>Resumen de especies por cada transecto en el canal de drenaje</i>	33
Tabla 15. <i>Condición del pastizal dentro del bofedal para cada animal</i>	34
Tabla 16. <i>Estimación de la carga animal en U.A./ha/año</i>	35
Tabla 17. <i>Estimación de la carga animal en U.A./ha/año</i>	35

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Ubicación del área de estudio	14
<i>Figura 2.</i> Transecto realizados en el bofedal	14
<i>Figura 3.</i> Dendrograma de similaridad entre transecto en la época seca	27
<i>Figura 4.</i> Dendrograma de similaridad entre transecto en la época seca	29

ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice 1. Resultado en decimales de similaridad y distancia de especies entre transectos durante la época húmeda y seca	51
Apéndice 2. Registro del primer transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y su condición del bofedal	52
Apéndice 3. Registro del primer transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	53
Apéndice 4. Registro del primer transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	54
Apéndice 5. Registro del segundo transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	55
Apéndice 6. Registro del segundo transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	56
Apéndice 7. Registro del segundo transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	57
Apéndice 8. Registro del tercer transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	58
Apéndice 9. Registro del tercer transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	59
Apéndice 10. Registro del tercer transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	60
Apéndice 11. Registro del cuarto transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	61
Apéndice 12. Registro del cuarto transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	62
Apéndice 13. Registro del cuarto transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	63
Apéndice 14. Registro del quinto transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	64
Apéndice 15. Registro del quinto transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	65

Apéndice 16. Registro del quinto transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	66
Apéndice 17. Registro del sexto transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	67
Apéndice 18. Registro del sexto transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	68
Apéndice 19. Registro del sexto transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	69
Apéndice 20. Registro del primer transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	70
Apéndice 21. Registro del primer transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	71
Apéndice 22. Registro del primer transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	72
Apéndice 23. Registro del segundo transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	73
Apéndice 24. Registro del segundo transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	74
Apéndice 25. Registro del segundo transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	75
Apéndice 26. Registro del tercer transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	76
Apéndice 27. Registro del tercer transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	77
Apéndice 28. Registro del tercer transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	78
Apéndice 29. Registro del cuarto transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	79
Apéndice 30. Registro del cuarto transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	80
Apéndice 31. Registro del cuarto transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	81
Apéndice 32. Registro del quinto transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	82

Apéndice 33. Registro del quinto transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	83
Apéndice 34. Registro del quinto transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	84
Apéndice 35. Registro del sexto transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal	85
Apéndice 36. Registro del sexto transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal	86
Apéndice 37. Registro del sexto transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal	87
Apéndice 38. Formato de hoja para el registro de vegetación	88
Apéndice 39. Mapa de ubicación del distrito y bofedal	89
Apéndice 40. Fotografías	90

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el bofedal Moyobamba, localizado en el distrito de Canchayllo, provincia de Jauja, Junín. El objetivo fue diagnosticar la condición del pastizal mediante un estudio agrostológico en época húmeda (marzo) y seca (julio), en las zonas pastoreadas y en el canal de drenaje dentro del bofedal. La metodología se basó en identificar a las especies vegetales presentes utilizando la técnica “transecto al paso” obteniendo 1200 puntos de evaluación. En cuanto a la condición y capacidad de carga, se utilizó la metodología propuesta por Florez y Malpartida (1987) para los animales ovino, alpaca y vacuno. Los resultados mostraron que, en las dos épocas y zonas evaluadas, las especies con mayor presencia por transecto evaluado fueron: *Distichia muscoides* Nees y Meyen (Juncaceae), *Scirpus* sp. (Cyperaceae) y *Calamagrostis brevifolia* J. Presl, (Poaceae), las cuales tuvieron una similitud de especies entre transectos del 50 y 77.7 %. Con respecto a la condición del bofedal fue regular para ovino y alpaca y de muy pobre a pobre para vacuno. Finalmente, la carga animal que soportó el bofedal en las dos zonas evaluadas en época húmeda fue de 1.5 Ovino/ha/año, 1.00 Alpaca/ha/año y 0.07 a 0.13 Vacuno/ha/año; y en la época seca fue de 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 Alpaca/ha/año y 0.07 a 0.38 Vacuno/ha/año.

Palabras clave: Bofedal, transecto al paso, condición, carga animal, agrostológico, sobrepastoreo, canal de drenaje.

ABSTRACT

The investigation was carried out in the Moyobamba bofedal, located in the district of Canchayllo, Jauja province, Junín. The objective was to diagnose the condition of the pasture using an agrostological study in the wet (March) and dry (July) seasons, in the grazed areas and in the drainage channel within the bofedal. The methodology was based on identifying the plant species present using the technique "transect in step" obtaining 1200 evaluation points. Regarding the condition and carrying capacity, the methodology proposed by Florez and Malpartida (1987) was used for sheep, alpaca and cattle. The results showed that, in the two periods and zones evaluated, the species with the highest presence per transect evaluated were: *Distichia muscoides* Nees and Meyen (Juncaceae), *Scirpus* sp. (Cyperaceae) and *Calamagrostis brevifolia* J. Presl, (Poaceae), which had a species similarity between transects of 50 and 77.7 %. Regarding the condition of the bofedal was regular for ovine and alpaca and from very poor to poor for bovine. Finally, the animal load that supported bofedal in the two zones evaluated in wet season was 1.5 Ovine/ha/year, 1.00 Alpaca/ha/year and 0.07 to 0.13 Bovine/ha/year; and in dry season was 1.5 Ovine/ha/year, 1.0 Alpaca/ha/year and 0.38 to Bovine/ha/year.

Keywords: Bofedal, transect, condition, animal loading, agrostological, overgrazing, drainage channel.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo rural de la zona alto andina debe ser considerado como prioridad nacional, debido a que las poblaciones ubicadas allí muestran mayores deficiencias en la satisfacción de sus necesidades primarias, así como también la sobre carga ganadera en estas áreas alto andinas que sin medida causan un sobrepastoreo en estos pastizales (Ortíz, 2014). El sobrepastoreo es una de las principales causas para la reducción de la cobertura vegetal, donde el número de animales sobrepasa la soportabilidad por unidad de área, concurriendo así que el suelo sea susceptible a la erosión cuando hay escasez de agua (Villalta *et al.*, 2015).

Los problemas de los pastizales naturales son ocasionados especialmente por acciones antrópicas que causa la pérdida de especies vegetales deseables, a la vez, disminuyendo de esta manera la disponibilidad del forraje para los ovinos, vacunos y alpacas que se encuentran en dicha zona; asimismo, con los efectos del cambio climático ira contribuyendo a la escasez de la cobertura vegetal, erosión del suelo, reducción de la infiltración, retención del agua debido a la falta de materia orgánica y compactación del suelo por el pisoteo de los animales pastoreados (Villalta *et al.*, 2015).

Por ello, es de vital importancia realizar un manejo adecuado en las praderas naturales alto andinas de las diversas regiones de nuestro país, ya que producen forraje para la subsistencia de los diferentes tipos de ganados que se encuentran en dichas zonas, además, que ayudaría a preservar el suelo de la escorrentía y de las infiltraciones, para de esta manera poder garantizar el forraje para la alimentación de los animales (Mercado, 2019).

Entre los tipos de pastizales altoandinos, se tiene a los bofedales que son formaciones vegetales y se caracterizan por ser áreas con humedad subterránea durante todo el año, además que se desarrollan en zonas planas y a los alrededores de pequeñas lagunas o riachuelos (Maldonado, 2010). Asimismo, son de gran importancia para la crianza ganadera en la zona alto andina, porque es la principal fuente de alimento para ovino, alpacas y llamas durante la época seca (Florez, 2005).

Asimismo, este ecosistema fue aprovechado desde tiempo remoto por antiguos peruanos de manera sostenible, que le permitían apoderarse de terrenos agrícolas con la construcción de redes de andenes, siendo algunos aprovechados en la actualidad (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2011).

La dominancia de algunas especies vegetales, dentro de los bofedales altoandinos, depende de algunos factores como altitud, clima, calidad de agua, y pendiente del suelo; sin embargo, es característico observar la especie vegetal *Distichia muscoides*, que es muy deseable para las alpacas y llamas (Maldonado, 2010).

Por lo tanto, al seguir con esta actividad el ecosistema sufriría efectos negativos, como la disminución de la superficie de pastoreo que repercutirán en los ingresos de la unidad de producción familiar, la falta de cobertura vegetal en el bofedal y, por último, la degradación del suelo a través de la lluvia con el viento, el cual llegaría a afectar grandes áreas de pastoreo (Callisaya, 2010).

Respecto al bofedal Moyobamba, no existe información sobre el estado del pastizal. Actualmente, este bofedal presenta degradación del suelo por el sobrepastoreo y la desviación de una canal de drenaje, que han provocado el deterioro de este valioso recurso forrajero, afectando a la progresiva disminución de la cobertura vegetal en el suelo, así como la extinción de especies deseables para el ganado, y que estas son reemplazadas por especies de bajo valor forrajero para la alimentación del ganado.

Por las razones expuestas, la finalidad de esta investigación fue diagnosticar la condición del bofedal Moyobamba a través de un estudio agrostológico. Para ello, se utilizó el método de transecto al paso y la metodología descrita por (Flores y Malpartida, 1987) por ser la más adecuada para la evaluación de pastizales altoandinos.

OBJETIVOS

Objetivo general

Diagnosticar la condición en que se encuentra el bofedal Moyobamba, a través de un estudio agrostológico en zonas de sobrepastoreo y canal de drenaje.

Objetivos específicos

- Identificar las especies vegetales presentes en época seca y húmeda dentro del bofedal Moyobamba.
- Determinar las condiciones en que se encuentra el bofedal para evitar la degradación de este ecosistema altoandino.
- Estimar la capacidad de carga animal en el bofedal Moyobamba.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Ámbito nacional

Mercado (2019) realizó un estudio agrostológico en la microcuenca Ocrabamba, Apurímac – Cusco. El objetivo fue determinar la condición de los pastizales de la microcuenca. Para ello, utilizó la metodología de transecto al paso en los tres sitios de pastizales que son: Césped de puna, Bofedal y Laymes. Los resultados mostraron que en el sitio del bofedal la condición para vacuno y llamas fue regular, mientras para ovinos fue buena, en el sitio Césped de puna y Laymes la condición fue regular; para alpacas en los sitios Bofedal y Laymes fue buena mientras que el sitio Césped de puna fue regular. El autor concluyó que la condición es buena para el pastoreo de alpacas en los sitios Bofedal y Laymes, y en el sitio Bofedal para el pastoreo de ovinos, mientras en los tres sitios que fue Césped de puna, Bofedal y Laymes presentó regular para el pastoreo de vacunos y llamas.

León (2016) realizó un estudio sobre la reserva de carbono en bofedales en las regiones de Ancash, Arequipa, Puno y Huancavelica donde se evaluaron con diferentes especies dominantes y condición a más de 3800 m.s.n.m. El objetivo del estudio fue determinar la condición de pastoreo en los bofedales de las cuatro regiones. Para ello, usó la técnica de muestreo de transecto lineal, estos fueron ubicados cada 30 metros para obtener el registro de vegetación y la metodología de Florez y Malpartida (1987) fue para obtener la condición de pastoreo en el bofedal mediante cuatro índices propuestos por estos autores. Entre los resultados indicó que la condición de pastoreo en los 9 bofedales fue de regular a buena. El autor concluyó, que la *Distichia muscoides*, *Plantago tubulosa*, *Lachemilla diplophylla* y *Werneria pygmaea* son especies deseables y por lo cual en la mayoría de sus bofedales evaluados presentan una condición buena.

Zapana (2016) evaluó la biomasa y capacidad de carga óptima de pastizales naturales en la comunidad de Chila, Tiquillaca, Puno - Perú. El objetivo de la investigación fue determinar la condición y capacidad de carga en la zona. Para ello, realizó el registro de vegetación mediante el método de “transección al paso” para obtener el registro de especies vegetales, y con los datos determinó las especies vegetales dominantes en el pastizal midieron la condición y capacidad de carga animal usando la metodología descrita por Florez y Malpartida (1987). Los resultados mostraron que la condición para el pastoreo de ovino y alpaca fue buena, y para vacuno pobre, asimismo, la carga animal fue: 2.5 Ovino; 0.21 Vacuno y 1.7 Alpaca. El autor concluyó que de las 1300 hectáreas en la zona de planicie la condición para el pastoreo es buena, mientras para el vacuno es pobre, de esta manera la carga animal actual es de 2.93 Unidad Ovino/ha/año.

Villalta *et al.* (2015) realizaron un estudio en el departamento de Puno, en el fundo “Carolina” de la Universidad Nacional del Altiplano, con el fin de determinar la capacidad de carga animal en los pastizales naturales. Utilizaron el método de transección al paso, considerando especies deseables, poco deseables e indeseables. Entre sus resultados detectaron tres asociaciones de pastos dominantes: A= *Festuca dolichophylla* – *Jarava ichu* - *Calamagrostis vicunarum* con 29.550 hectáreas (20.58 %), B=*Festuca dolichophylla* - *Muhlenbergia fastigiata* con 57.973 hectáreas (40.38 %) y C= *Festuca dolichophylla* – *Jarava ichu* - *Margiricarpus pinnatus* con 56.050 hectáreas (39.04 %). Mientras la carga animal en época de lluvia para Ovino fue de 0.525 ha/año y en la época seca para Ovino fue de 0.425 ha/año, determinando en promedio general que para Ovino fue de 0.475 ha/año. Los autores concluyeron a partir de los resultados en el fundo “Carolina” hubo sobrepastoreo.

Ortíz (2014) realizó un estudio agrostoedafológico y capacidad de carga animal en la Unidad de Producción de alpacas “Contadera” perteneciente a la comunidad campesina y distrito de Tomas, Yauyos, Lima - Perú; con el objetivo de determinar la condición de la pradera alto andina. Para ello, utilizó el método transección al paso que sirvió para obtener el registro de especies vegetales y por ser el adecuado para la evaluación en la puna, con un total de nueve muestras mediante transectos; también usó la metodología descrita por Florez y Malpartida (1987) que mediante los índices propuestos por ellos midió la condición de cada transecto

en la pradera evaluada. Los resultados mostraron que en el sitio de vegetación Bofedal la condición es buena para las muestras de transectos (1,2,3 y 6), regular para las muestras de transectos (4,5,7 y 8) y pobre para la muestra del transecto (9). El autor concluyó, que las 2 105 ha presentó condiciones de regular a bueno para el pastoreo de alpacas, además que este camélido sudamericano con su adecuada pastura y tecnología de manejo le permite expresar su potencial genético para la finura de su fibra.

Alvarado (2012) realizó una evaluación de pastizales naturales de los humedales altoandinos en época de lluvia de la provincia de Candarave, Tacna – Perú; con el fin de determinar la soportabilidad en los humedales. Usó el método de transección al paso que le permitió registrar las especies vegetales presentes en los cinco humedales (Huaytire, Japopunco, Tacalaya, Turuturo y Copapujo), mediante la técnica de cosecha de biomasa verde por metro cuadrado permitió evaluar la cobertura de los bofedales y con la metodología de Florez y Malpartida (1987) evaluó la capacidad de carga animal en los bofedales. Los resultados revelaron una estructura de 36 plantas, mostrando una cobertura vegetal para los humedales de Candarave del 80.35 %; mientras que la *Distichia muscoides*, *Lachemilla diplophylla*, y *Oxychloe andina* fueron especies vegetales que tuvieron mayor presencia. En tanto, la soportabilidad de los humedales fue de 9641.27 Unidad Alpaca/año para materia verde y de 14953.51 Unidad Alpaca/año para materia seca. El autor concluyó que la provincia de Candarave en la época de lluvia presentó una capacidad de carga de 2.78 Unidad Alpaca/ha/año en materia verde y 4.31 Unidad Alpaca/ha/año.

Maldonado (2010) realizó un estudio en cuatro bofedales que pertenecen a las comunidades de Ccarhuacc Licapa, Churia Rosapampa, Occollo Asabran (Ayacucho) y Ingahuasi liylinta (Huancavelica). La evaluación fue desarrollada en las dos épocas del año (húmeda y seca), y estuvo influenciados por actividades antrópicas (la ganadería y construcción del ducto de gas de Camisea). El objetivo fue determinar los cambios en composición botánica y diversidad vegetal. Para ello, utilizó la metodología transecto al paso que le permitió realizar el registro de vegetación y mediante el índice de Shannon obtuvo la diversidad en las diferentes comunidades evaluadas. Los resultados registraron 61 especies vegetales en ambas épocas del año, y la familia con mayor número de especies fue la Poaceae y Asteraceae, mientras la diversidad vegetal por cada bofedal en ambas épocas del año no

existió alguna diferencia significativa. El autor concluyó, que los bofedales Ccarhuacc Licapa, Churia Rosapampa, Occollo Asabran (Ayacucho) y Ingahuasi Lliylinta (Huancavelica), hubo el aumento de las especies *Aciachne pulvinata*, *Distichia muscoides*, *Plantago rigida* y *Calamagrostis* sp., por tener altos valores de cobertura repetida; además, señaló que las comparaciones entre transectos en las mismas épocas de años, evidenció una perturbación causada por la construcción del ducto de gas Camisea.

Ámbito internacional

El Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología [IICAT] (2015), realizó una investigación en el municipio de Santiago de Machaca, La Paz, Bolivia. La investigación tuvo como objetivo determinar la composición florística en cuatro zonas: pampa, bofedal, ladera y cerro. Usaron la técnica transecto al paso, que es el más usado para las praderas altoandinas para registrar especies vegetales y permite evaluar grandes extensiones en corto tiempo. Entre los resultados identificaron 35 especies nativas en la zona de pampa, bofedal (11), ladera (18) y cerro (33) especies vegetales. Asimismo, la predominancia de cobertura vegetal en el sitio de pampa es por la *Parastrephia lepidophylla*, *Agrotis telucenses* y *Festuca dolichophylla*, en el bofedal la *Lachemilla pinnata*, *Trifolium pratensis* y *Deyeuxia* sp., en la ladera por *Aciachne acicularis*, *Festuca dolichophylla*, *Poa annua* y en el cerro, *Bacharis incarum*, *Festuca orthophylla* y *Agrotis telucenses*. El instituto concluyó que la composición florística en los cuatros zonas fue diversa y la variabilidad de especies forrajeras dependió de la altitud del lugar, posesión geográfica, clima (temperatura y humedad), suelo y la presión de pastoreo de diferentes animales presenten en el área.

Callisaya (2010) realizó un estudio de investigación en la comunidad de San Calixto “Suriquiña” sector Peñas del Municipio de Batallas del departamento de la Paz – Bolivia. El objetivo fue evaluar la composición florística en el bofedal. Para ello, utilizó el método de “transecto al punto” que le permitió realizar el registro de vegetación y evaluar 7 transectos en el lugar. Entre sus resultados identificaron 196 individuos de 13 especies en 9 familias; además, la familia con mayor cantidad de especies vegetales fue la Poaceae seguida de la Rosaceae y las especies vegetales más predominantes en el bofedal fue la *Isoetes* sp., *Lachemilla pinnata* y *Stipa gynerioides*. El autor concluyó, que la riqueza florística

contribuye cantidades significativas de fitomasa forrajera para el ganado, además que las familias llevan a pastorear su ganado (bovino y ovino) dentro del bofedal en todo el año.

Mamani *et al.* (2003) realizaron un estudio en la Reserva Nacional de Ulla Ulla en Bolivia en las praderas alto andinas rodeados por la cordillera Apolobamba, La Paz, Bolivia y en Nuñoa ubicado en el departamento de Puno, Perú; cuyo objetivo fue determinar la ganancia de peso vivo de alpacas al pastoreo por carga animal en las dos áreas de estudio. Utilizaron el método transecto al paso, que le sirvió para registrar las especies vegetales y para la carga animal empleó la metodología de Florez y Malpartida (1987). Los resultados obtenidos en la Reserva Nacional de Ulla Ulla evidenciaron que la ganancia de peso vivo fue superior durante la época seca con 7.90 kg en relación a la época de lluvia con 5.65 kg, y en Nuñoa las alpacas incrementaron su peso vivo en la época de lluvia 0.116 kg/alpaca/día en comparación con la época seca 0.071 kg/alpaca/día. Concluyeron, que en Ulla Ulla el peso vivo de alpaca en época de lluvia es superior con 0.085kg/día/alpaca, y en Nuñoa el promedio general del incremento de peso vivo fue 0.093 kg /día/alpaca.

1.2. Bases teóricas especializadas

1.2.1. Actividades antrópicas que generan problemas en el manejo del bofedal

Según Lara (1996) refiere que existen diversos problemas que ocasiona la actividad antrópica, las cuales son: el sobrepastoreo que es producido por la actividad pastoril que sobrepasa la capacidad del bofedal a regenerarse, luego tenemos la fragmentación que se produce por la construcción de carreteras y caminos causando que el flujo de las aguas y drenajes en el bofedal se vean alteradas, después esta la introducción de especies animales o vegetales que amenazan el equilibrio de este ecosistema, y finalmente la contaminación que pueden provocar al envenenamiento del suelo y el agua.

1.2.2. El sobrepastoreo en los bofedales

El sobrepastoreo es el principal problema que reduce la cobertura vegetal, dejando al suelo muy susceptible a la erosión (Olivares, 1988). Por otro lado, Alzérreca (1988) muestra que es deficiente el manejo que se brinda a los bofedales, porque son áreas en proceso de

destrucción, además, se introduce un pastoreo desmedido que va provocando alteraciones manuales y mecánicas con el uso de animales con prácticas de devastación al tipo de pradera que se le otorga. Asimismo, las alpacas son pastoreadas de forma continua en diversas áreas de bofedales casi todo el año (Loza *et al.*, 2000).

1.2.3. Deficiencia en la circulación del agua en bofedales

Callisaya (2010) asegura que los bofedales hoy en día están presentando problemas, que son detallados a continuación:

- Los bofedales presentan una mala circulación del agua ya que poseen mucha agua y la circulación que ésta lo realiza es de manera deficiente, a la vez que deja en las orillas sin riego y vegetación.
- Otro problema más frecuente en los bofedales es la salinización, esto ocurre cuando las sales son llevados disueltas con el agua de la vertiente y son almacenados en la superficie de éstas que no se nota al principio, sin embargo, cuando el sol aparece y va secando el agua, se empieza a notar el salitre en la superficie de los bofedales.

1.2.4. Acceso y posesión de los bofedales

Según Callisaya (2010) expone que los bofedales han sido áreas de pastoreo de comuneros y aún en muchas zonas se realiza la conservación de este ecosistema. Por otro lado, las comunidades han incurrido en realizar cambios, como dividir el conjunto de un bofedal ya sea por grupos de familias o división por familias.

1.2.5. Pastizales naturales

Farfán y Durant (1998) dan a conocer que los pastizales son aquellas tierras susceptibles de ser pastoreadas sobre su cobertura vegetal nativa, que son revestidas por familias predominantes como las Gramíneas, Ciperáceas, y Rosáceas por ser una vegetación herbácea, además, que constituyen la base de alimentación de la ganadería extensiva, asimismo, la cobertura vegetal del pastizal varía según la humedad del suelo y la textura, el contenido de materia orgánica, altitud y pendiente de la zona.

1.2.6. Tipos de pastizales naturales

Los pastizales pueden ser de tres clases: pradera nativa, pastura y pastizales residentes según Florez (2005).

- a) Pradera nativa: es un ecosistema formada por especies naturales nativas o endémicas, para la alimentación del ganado y podrá ser revegetada de manera natural o artificial teniendo en cuenta el área de su distribución.
- b) Pastura: está constituida por especies exóticas en suelos con un nivel bajo de pastoreo intenso, tomando destrezas culturales como la preparación de suelo, control de malezas y fertilización.
- c) Pastizales residentes: son ecosistemas con predominio de comunidades vegetales nativas o introducidas destinadas al consumo animal, a su vez no requerirán de prácticas culturales posteriores para su manejo.

1.2.7. Condición del pastizal

Oscanoa (1988) menciona que la condición del pastizal es la etapa de sujeción del pastizal relacionado a su potencialidad, asimismo, podrá ser renovada o deteriorada, y la trayectoria a la que se rige se nombra tendencia del pastizal.

Florez (2005) considera que es el estado de salud que se encuentra un pastizal y dependerá según el grado de pastoreo que se halla expuesto, asimismo si existe un sobrepastoreo no alcanzara tener su máxima expresión, teniendo como resultado un pastizal en condiciones de pobre a muy pobre.

Dykstehuis, (1968) citado por Astete (2012) sostiene que la condición del pastizal es la fase de sucesión de una pradera con respecto a su potencial, es decir, cuando la producción de plantas deseables se acrecienta la sucesión avanzara a su clímax.

1.2.8. Bofedal

Mercado (2019) menciona que también son conocidos como humedales altoandinos que se encuentran inundadas de forma permanente, a la vez están cubiertas por una densa vegetación y presentan un drenaje escaso.

El Centro de Investigación y Promoción del Campesino [CIPCA], (1998) define al bofedal como un tipo de pradera nativa limitado a suelos húmedos, que generalmente están ubicados en vertientes y bordes de riachuelos. Sin embargo, es un gran potencial productivo para los pastoreos de alpacas, ovinos y vacunos.

Maldonado *et al.* (2012) define a los bofedales que están constituidos por algunas gramíneas y variedad de especies herbáceas de baja estatura que son permanentes o estacionales, además, son formaciones vegetales que se desarrollan sobre suelos turbosos saturados o inundados de agua durante todo el año, creando así praderas densas de vegetaciones herbáceas vivaces y semileñosas.

Estas turbas están acompañadas de una gran cantidad de animales (aves, venados y vicuñas), plantas (ramales), formaciones geomorfológicas (cuevas o cavernas), sitios arqueológicos (Aupa) y lugares de producción (agropecuaria) (Instituto Nacional de Recursos Naturales [INRENA], 2006).

1.2.9. Inventario florístico

Reyes (2008) mencionan que es una lista de especies presentes en unidades vegetales, que se estudian mediante listas florísticas en parcelas de muestreo.

Choque y Zapana (2009) indican que es la cantidad total de especies vegetales registradas en una determinada área de estudio.

1.2.10. Vegetación

Tovar (2002) menciona que es la suma total de las plantas que viven en una determinada área; estas pueden constituir bosques de monte bajo, “chaparral” o pajonal en el caso de la puna alto andina. La vegetación totalmente evolucionada que se encuentra en equilibrio con el ambiente se denomina “vegetación clímax”; como ejemplo de este estado en la puna podemos citar al pajonal de “ichu”, que por acción del hombre (quema de pastizal) o de los animales domésticos (sobre pastoreo de pastizales) puede ser alterado denominándose “clímax alterado”.

1.2.11. Valor forrajero

Alvarado (2012) indica que los bofedales desarrollan un alto valor forrajero y se debe por su elevada humedad edáfica, que le permite producir hierbas y gramíneas, que son palatables para el ganado; como son la *Distichia muscoides*, *Scirpus* sp., *Lachemilla pinnata*, *Werneria pygmaea*, *Ranunculus* sp. y algunas gramíneas de la familia Poaceae.

1.2.12. Carga animal

Condori (2001) indica que es el conjunto de animales que pueden sostener una determinada área de pastizal. Asimismo, la condición del pastizal debe estar en condiciones buenas para para que el ganado obtenga el forraje necesario para su alimentación.

Según Flores (1992) menciona que es el número de animales por hectárea y que no da lugar a una deterioración del pastizal.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

Según Hernández *et al.* (2014) las investigaciones descriptivas son aquellas en las que no se manipulan las variables, vale decir, solo se observan y se interpretan. Asimismo, Rojo (2006) menciona que el diseño de investigación transversal recolecta datos en un solo momento, es decir, describe las variables y analiza su incidencia en un momento determinado. Por ello, el diseño de la presente investigación fue de tipo transversal para la determinación de la condición del bofedal y de no experimental para el análisis del estado en que se encuentra el lugar.

2.2. Lugar y fecha

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el departamento de Junín, provincia de Jauja, distrito de Canchaylo, que se observa en el Apéndice 39. En la Figura 1 muestra el bofedal Moyobamba que se localiza dentro de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas, con coordenadas geográficas en longitud de 11°59'05" S y latitud de 75°56'10" E y altitud 4500 m.s.n.m.

En la Figura 2 muestra la ruta de los transectos realizados dentro del bofedal Moyobamba en la época húmeda y seca.

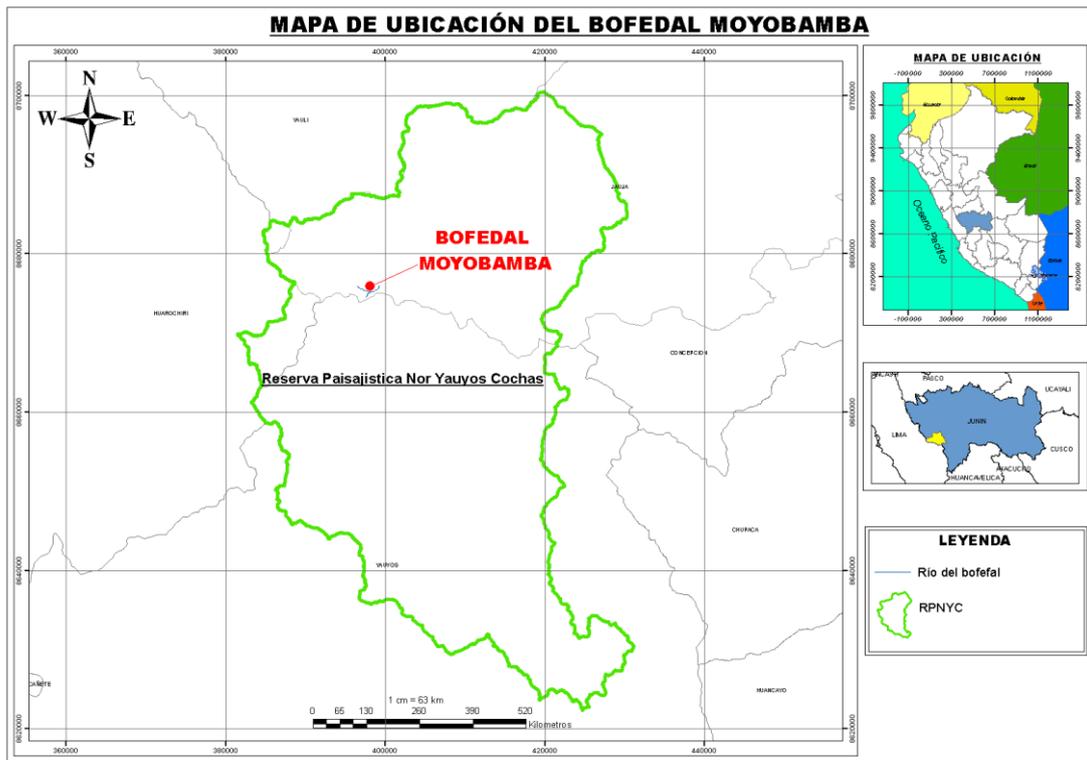


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

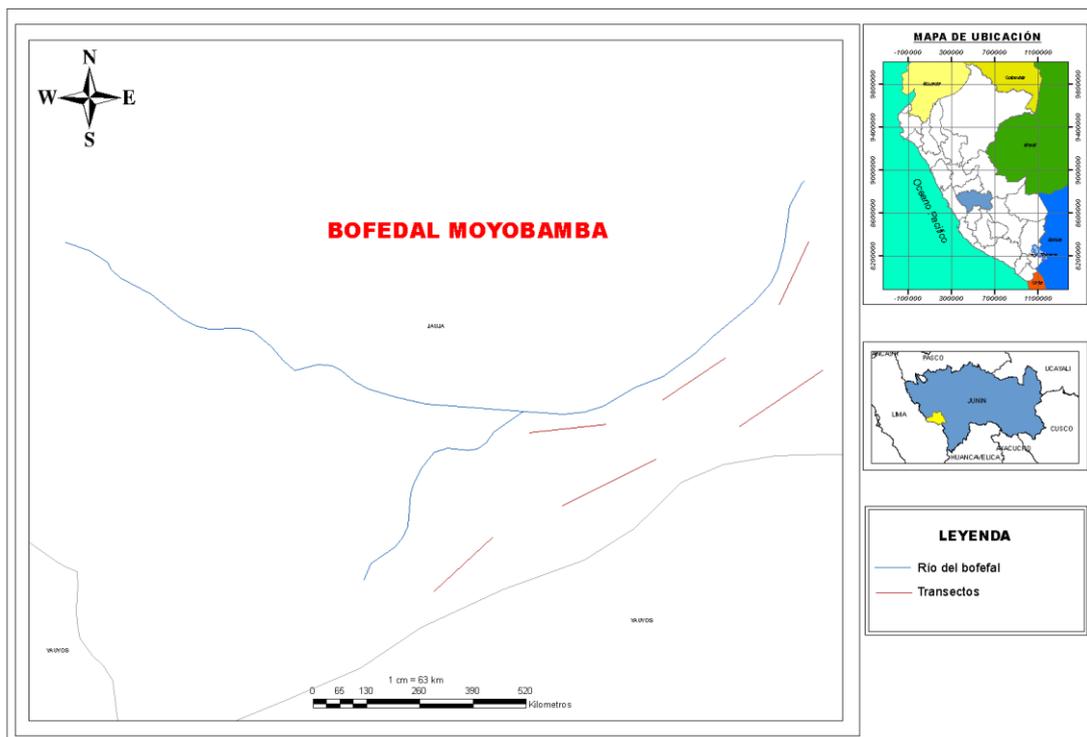


Figura 2. Transectos realizados en el bofedal. Fuente: Elaboración propia.

2.2.1. Características del área de estudio

La geomorfología de la RPNYC presenta una topografía dominada por altas montañas, cuyas laderas y vertientes son muy accidentadas, las cumbres se componen de altiplanicies onduladas y circos glaciares, mientras que las zonas más bajas son fondos de valle de origen glaciar (INRENA, 2006; MINAM, 2011).

El bofedal Moyobamba presenta problemas de pérdida de suelo debido a su mal uso. Entre ellos, la eliminación de la cobertura vegetal debido al sobrepastoreo y por el canal de drenaje que lo atraviesa internamente, llegando a alterar el funcionamiento del ecosistema y perjudicando a una gran diversidad de flora y fauna silvestre (INRENA, 2006).

2.3. Población y muestra

a. Población

La población estuvo representada por el bofedal Moyobamba, que se encuentra en el interior de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas.

b. Muestra

En la primera campaña en época húmeda, las muestras fueron recolectadas mediante 6 transectos, conformados por 100 puntos de evaluación (cada transecto). En la segunda campaña en época seca, se recolectaron otros 6 transectos (tres transectos para la zona pastoreada y otros tres para el canal de drenaje). Por lo tanto, se obtuvieron en total 12 muestras con 1200 puntos de evaluación, en ambas campañas.

2.4. Descripción de la investigación

El presente estudio fue dividido en 3 fases (preliminar, campo y gabinete).

2.4.1. Fase Preliminar

En esta fase se desarrollaron las siguientes actividades:

- Recolección, procesamiento y análisis de información bibliográfica como: tesis, revistas científicas, libros, entre otros.
- Elaboración de un mapa base del área de estudio.
- Planificar las zonas de muestreo (pastoreadas y canal de drenaje)
- Instalación del *software* ArcGIS 10.5
- Ordenamiento de aspectos logísticos para los trabajos en las fases siguientes.

2.4.2. Fase de campo

a. Delimitación de los puntos de muestreo del área de estudio

El reconocimiento del área de estudio se realizó mediante un recorrido del bofedal, para verificar las condiciones y la distribución sistemática de los puntos de muestreos pre seleccionados en la fase preliminar.

b. Muestreo

El muestreo se realizó aplicando el método de “transecto al paso” descrita por Parker (1951), permitiendo obtener información cuantitativa y a la vez cubrió zonas extensas.

La técnica de recolección de datos consistió en lo siguiente:

Cada transecto se conformó de 100 lecturas efectuadas por un anillo censador, que es una varilla de bronce que mide 1 m de largo y en uno de sus extremos tiene soldado un anillo de 2.5 cm de diámetro.

Las lecturas se hicieron en forma de línea recta, sobre un mismo pie; luego dar dos pasos para efectuar otra lectura. Para registrar con el anillo censador, se tiene que colocar en la punta del zapato y luego considerar lo siguiente:

- **Vegetación perenne:** son plantas que viven en un determinado sitio y viven más de dos años en su vida.
- **Mantillo orgánico:** es la descomposición de materia viva y es un abono orgánico que ayuda a mejorar la calidad del suelo.
- **Suelo desnudo:** es la superficie desnuda sin la presencia de vegetación y está constituida por rocas, lo cual, corre el riesgo de ser erosionado por el viento y el agua.
- **Piedra:** es un mineral duro y en general es pequeño o mediano tamaño.

Finalmente, las lecturas obtenidas se registraron en un formato denominado “hoja de registro de vegetación”.

El primer muestreo se realizó el 13 de marzo de 2018 en la época húmeda, el cual consistió en realizar tres transectos en la zona pastoreada y otras tres cerca al canal de drenaje. En esta época, se obtuvieron 600 muestras en total de ambas zonas evaluadas. El segundo muestreo se realizó el 08 de julio de 2018 durante la época seca, el cual consistió en realizar tres transectos en la zona pastoreada y otras tres cerca al canal de drenaje. En esta época, se obtuvieron, también, 600 muestras de ambas zonas evaluadas.

2.4.3. Fase en gabinete

Esta fase consistió con la ordenación e interpretación de los datos finales obtenidos en el campo y laboratorio.

a. Similitud de especies entre estaciones de muestreo

- **Coefficiente de similitud de Jaccard**

Consiste en determinar el grado de similitud entre dos conjuntos, sea cual sea el tipo de elementos. Siempre tomando valores entre 0 y 1, correspondiente a este último a la igualdad total entre ambos conjuntos. En ecología se usa para medir la similitud, disimilitud o distancias que existen entre dos estaciones de muestreo, con una formulación equivalente:

$$IJ = \frac{C}{A + B - C} * 100$$

Donde:

IJ = Índice de Jaccard

A = Número de especies en la comunidad A

B = Número de especies en la comunidad B

C = Número de especies comunes en ambas comunidades

En este sentido, 0 significa que las estaciones no presentan especies en común y tiende a 1 a medida que aumenta el número de especies compartidas entre transectos.

b. Determinación de la condición del Bofedal

Para la obtención de la condición del bofedal, se requirió la información de las especies vegetales registradas mediante la técnica “transecto al paso”, seguidamente, se utilizó la metodología descrita por Florez y Malpartida (1987), que presenta cuatro índices para efectuar la clasificación de la condición del bofedal, que a continuación se presentan:

- **Índice de especies decrecientes (ED)**

Es la sumatoria total de especies deseables registradas en una determinada área evaluada, lo cual, se establece la especie deseable para cada animal de pastoreo. Habitualmente, este índice y el de vigor varían en función de la especie animal, los vacunos comen especies forrajeras de estrato alto (tienen que envolver con la lengua para arrancarlo para su

consumo), mientras los ovinos y alpacas, compiten por el estrato bajo, ya que van mordiendo la especie forrajera que desean ingerir y son altamente selectivos (Florez, 2005).

- **Índice forrajero (IF)**

Es el porcentaje de la biomasa vegetal descontada del factor verdor, constituida por especies deseables y poco deseables (Florez y Malpartida, 1980), es decir, la proporción de la producción efectiva del año en evaluación que es incluida en la dieta del ganado. Generalmente, se obtiene cuando se realiza la parte del registro de vegetación para determinar la condición del pastizal (Macurí, 2017).

Para calcular se sumaron todos los puntos obtenidos sobre las especies forrajeras registradas en campo, asimismo, no se tomó en cuenta las especies vegetales que son dañinas para el animal. Este cálculo se obtuvo mediante la siguiente relación:

$$IF = ED + EA + EI$$

Donde:

ED: especies decrecientes

EA: especies acrecentadas

EI: especies indeseables

Las especies decrecientes son aquellas que el animal las prefiere comer por ser su dieta principal, mientras que las especies indeseables son aquellas que el animal no considera en su alimentación.

- **Índice de desnudez del suelo (ID)**

Para determinar este índice, se sumó el porcentaje del suelo desnudo (D), porcentaje de roca (R) y porcentaje de pavimento de erosión (P) observados en los bofedales. Para su cálculo, el valor obtenido debe restarse de 100, pues es un índice indirecto de la cobertura del suelo (Florez, 2005).

Este cálculo se obtuvo mediante la siguiente relación:

$$ID = D + R + P$$

Donde:

D: Suelo desnudo

R: Roca

P: Pavimento de erosión

- **Índice de vigor (IV):**

Para su cálculo, se escogió la especie deseable (decreciente) como representación al consumo de ovino, vacuno y alpaca. Sin embargo, la especie seleccionada se le midió la altura (10 lecturas). Al final, se promedió las alturas de la especie y con el dato final se comparó con la altura de la misma en condiciones que no ha sido pastoreado (Florez, 2005).

Se calculó el promedio de cada especie deseable dividiendo la altura promedio de ésta con su máxima altura de la planta multiplicada por 100, mediante la siguiente fórmula:

$$IV = \frac{\text{altura promedio de una especie de planta}}{\text{altura máxima de la planta}} \times 100$$

- **Puntaje total de índices**

Para obtener el puntaje total de índices, se realizó la suma total de los porcentajes obtenidos mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje}(0 - 100) = 0.5(\%ED) + 0.2(\%IF) + 0.2(\%ID) + 0.1(\%IV)$$

Donde:

% ED: Porcentaje de especies decrecientes.

% IF: Índice forrajero

% ID: Índice de desnudez del suelo

% IV: Índice de vigor

- **Condición del bofedal**

Finalmente, para evaluar la condición del bofedal Moyobamba, se utilizó el puntaje total de los índices calculados anteriormente y mediante la Tabla 1, se determinó el rango en que se encuentra la condición del bofedal.

Tabla 1

Puntaje de índices para la determinación de pastizales naturales

Composición de especies decrecientes (ED) calidad	
% especies decrecientes	Puntaje (0.5 valor por punto)
70 a 100	35.0 – 50.0
40 a 69	20.0 – 34.5
25 a 39	12.5 – 19.5
10 a 24	5.0 – 12.0
0 a 9	0.0 – 4.5
Índice forrajero (IF) cantidad	
% índice forrajero	Puntaje (0.2 valor por punto)
90 a 100	18.0 – 20.0
70 a 89	14.0 – 17.8
50 a 69	10.0 – 13.8
40 a 49	8.0 – 9.8
Menos de 40	0.0 – 7.8
Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión (ID)	
% índice ID – R – P	Puntaje (restando el % obtenido se multiplica por 0.2 para obtener el valor)
10 a 0	18.0 – 20.0
30 a 11	14.0 – 17.8
50 a 31	10.0 – 13.8
60 a 51	8.0 – 9.8
Mayor de 60	0.0 – 7.8
Índice de vigor (IV)	
% Índice de vigor	Puntaje (0.1 valor por punto)
80 a 100	8.0 – 10.0
60 a 79	6.0 – 7.9
40 a 59	4.0 – 5.9
20 a 39	2.0 – 3.9
Menos de 20	0.0 – 1.0
Determinación de la condición del pastizal (puntaje acumulativo, obtenido de ED, IF, ID y IV)	
Puntaje total	Condición de pastizal
79 a 100	Excelente
54 a 78	Bueno
37 a 53	Regular
23 a 36	Pobre
0 a 22	Muy pobre

Fuente: Florez y Malpartida (1987).

c. Estimación de carga animal

Para obtener la carga animal, se requirió del puntaje acumulativo total de los cuatro índices anteriores, y mediante la metodología descrita por Florez y Malpartida (1987), se estimó la carga recomendada para cada especie animal, como se puede observar en la Tabla 2, expresada en U.A./ha/año (Unidad Animal por hectárea y por año).

Tabla 2
Carga animal recomendada para diferentes condiciones de pastizales nativos

Condición	Puntaje	Carga recomendada		
		Alpacas U.A./ha/año	Ovinos U.A./ha/año	Vacunos U.A./ha/año
Excelente	81-100	2.7	4.0	1.0
Bueno	61-80	2.0	3.0	0.75
Regular	41-60	1.0	1.5	0.38
Pobre	21-40	0.33	0.5	0.13
Muy pobre	00-20	0.17	0.25	0.07

Fuente: Flores (1993) y Florez y Malpartida (1987).

2.5. Identificación de variables y su mensuración

Se realizaron evaluaciones durante cada época del año (húmeda y seca), en los meses de marzo y julio de 2018, en la zona pastoreada y el canal de drenaje.

La evaluación consistió en determinar el registro de vegetación para evaluar la cantidad de especies vegetales presentes en cada zona evaluada y posteriormente con esta información, obtener la condición del bofedal (pobre, regular, bueno), y finalmente estimar la carga animal que puede albergar el área de estudio, como se puede observar en la Tabla 3, que a continuación se presenta:

Tabla 3

Variables de estudio y métodos de evaluación

Variable de estudio	Mensuración	Autor
Registro de vegetación	Transecto al paso	Parker W. (1951)
Condición del pastizal	Metodología de evaluación	Florez y Malpartida (1987)
Carga animal	del pastizal	

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Análisis estadístico de datos

El análisis e interpretación de los resultados se realizó mediante la estadística descriptiva, transversal y no experimental. Los datos fueron procesados utilizando programa *Microsoft Excel* 2016, que ayudo a registrar, procesar y analizar los datos obtenidos por el registro de vegetación. Además, el programa estadístico *Past* versión 1.0, permitió realizar una comparación entre transectos y de esta manera evaluar la similitud de especies vegetales entre sí.

2.7. Materiales y equipos

2.7.1. Material de campo

- Libreta de campo
- Anillo censador
- Wincha 50 m
- Tijera podadora
- Bolsas Herméticas
- Tablero de apuntes para el registro de especies
- Lapiceros, plumones, cinta masking tape
- Estacas de madera

2.7.2. Servicios de campo

- Transporte
- Alimentación

2.7.3. Equipos

- GPS Garmin
- Cámara fotográfica
- Prensa de madera para la conservación de las muestras

2.7.4. Material de gabinete

- Servicio de internet
- Equipo de cómputo
- Tinta para impresora
- Útiles de escritorio
- Programa estadístico Past
- Programa ArcGIS 10.5

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Identificación de especies vegetales en el bofedal

La identificación de las especies en el bofedal Moyobamba, se realizó en las dos épocas del año. El primer registro de identificación se realizó en el mes de marzo de la época húmeda en la zona pastoreada y el canal de drenaje. Mientras que el segundo registro de identificación se realizó en el mes de julio, para la zona pastoreada y en el canal de drenaje.

3.1.1. Registro de especies vegetales encontradas en la época húmeda

Durante el registro en la época húmeda del mes de marzo, se registraron en total 8 familias conformados por 18 especies vegetales. Asimismo, las familias que tuvieron mayor número de especies fueron: Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae y Rosaceae, como se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 4

Resumen de las familias y especies vegetales identificadas en la época húmeda

Familia	Especies
ASTERACEAE	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.
	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.
	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.
CARYOPHYLLACEAE	<i>Werneria strigosissima</i> A. Gray
	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.
	<i>Scirpus</i> sp.
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.
PLANTAGINACEAE	<i>Ourisia muscosa</i> Wedd.

(continuación)

	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.
	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.
	<i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 muestra la similitud de especies entre transectos y zonas evaluadas. Por lo tanto, para la zona pastoreada los transectos que obtuvieron mayor similitud fueron: T-2 y T-3 con 62.5 % y el T-1 y T-2 con 57.2 %. En la zona del canal de drenaje, los transectos que presentaron mayor similitud fueron: T-4 y T-6 con 50 % y el T-5 y T-6 con 50 %.

Indicando de esta manera que, en la época húmeda de cada zona evaluada, existe una similitud del 50 % de especies vegetales. Sin embargo, también existen transectos que están por debajo de la mitad de similitudes de especies.

Tabla 5

Similitud y distancia de especies entre transectos durante la época húmeda

	Pastoreada			Canal de drenaje		
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6
T-1	100	57.2	35.7	47	46.6	41
T-2	57.2	100	62.5	46.1	60	50
T-3	35.7	62.5	100	33	62.5	36.3
T-4	47	46	33.3	100	35.7	50
T-5	46.6	60	62.5	35.7	100	50
T-6	41	50	36.3	50	50	100

T: Transectos (1.2.3.4.5.6), números expresados en porcentajes.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3 muestra un dendrograma de similaridad entre los transectos evaluados, lo cual indica que, T-2 y T-3 forman un conjunto de similitud de especies vegetales del 62.5 %, a comparación con T-5. Por otro lado, T-4 y T-6 tienen una similitud del 50% a comparación con el T-1.

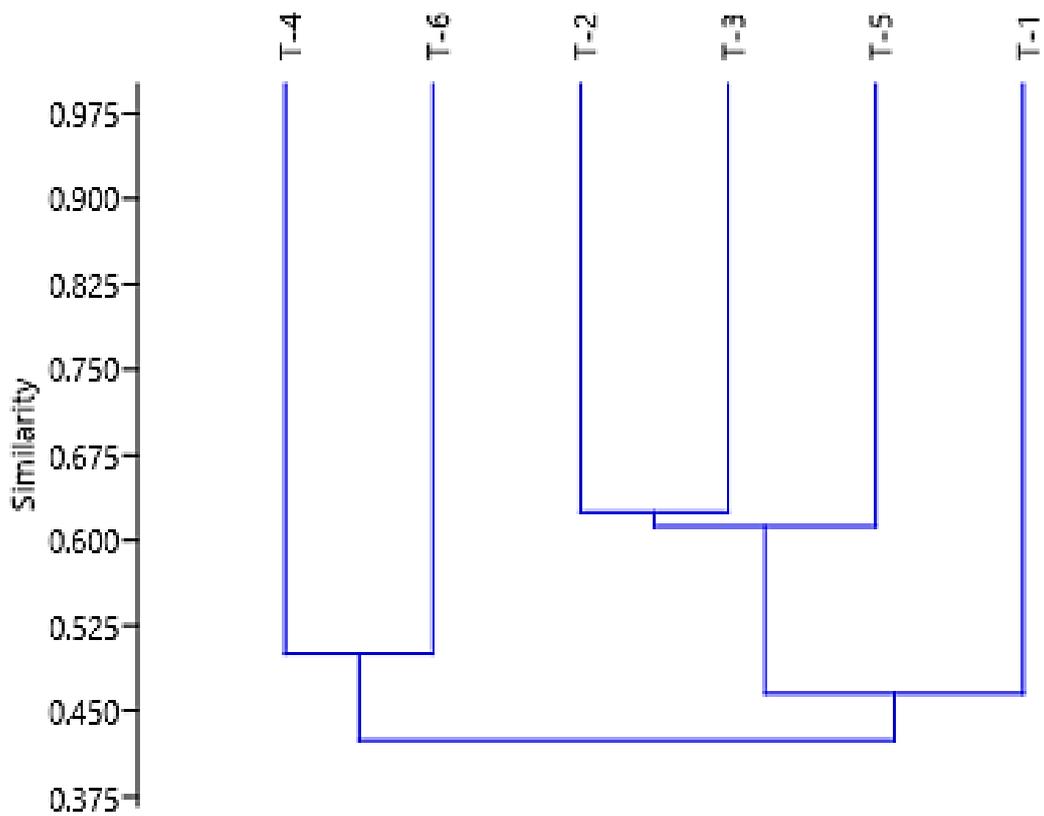


Figura 3. Dendrograma de similitud entre transecto en la época seca.
Fuente: Elaboración propia usando el Past versión 1.0.

3.1.2. Registro de especies vegetales encontradas en la época seca

Durante el registro en la época seca del mes de julio, se registraron en total 7 familias conformados por 18 especies vegetales. Asimismo, las familias que tuvieron mayor número de especies fueron: Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae y Rosaceae, como se puede observar en la Tabla 6.

Tabla 6

Resumen de familias y especies vegetales identificadas en la época seca

Familia	Especies
ASTERACEAE	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec. y Aristeg.
	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.
	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.

(continuación)

	<i>Carex bonplandii</i> Kunth.
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler. <i>Scirpus</i> sp.
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen. <i>Aciachne pulvinata</i> Benth. <i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud. <i>Calamagrostis preslii</i> Hitchc. <i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd. <i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels. <i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 7 muestra la similitud de especies entre transectos y zonas evaluadas. Por lo tanto, para la zona pastoreada, los transectos que obtuvieron mayor similitud fueron: T-2 y T-3 con 77.7 % y el T-1 y T-2 con 50 %. En cuanto al canal de drenaje, los transectos que presentaron mayor similitud fueron el T-4 y T-6 con 50 %.

Durante la época seca de cada zona evaluada, existió una similitud del 50 % de especies vegetales. Asimismo, también existen transectos que están por debajo de la mitad de las similitudes de especies vegetales.

Tabla 7

Similaridad y distancia de especies entre transectos durante la época seca

	Pastoreada				Canal de drenaje	
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6
T-1	100	50	100	55.5	62.5	30.7
T-2	50	100	77.7	45.4	36.3	35.7
T-3	40	77.7	100	50	30.7	40
T-4	55.5	45.4	50	100	41.6	50
T-5	62.5	36.3	30.7	41.6	100	33.3
T-6	30.7	35.7	40	50	33.3	100

T: Transectos (1.2.3.4.5.6), números expresados en porcentajes.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4 muestra un dendrograma de similitud entre los transectos evaluados, indicando que T-2 y T-3 forman un conjunto de similitud de especies vegetales del 77 %, en comparación con el T-5 y T-1 que tienen una similitud del 62 %. Mientras que, el T-4 y T-6 presentan una similitud del 50 %.

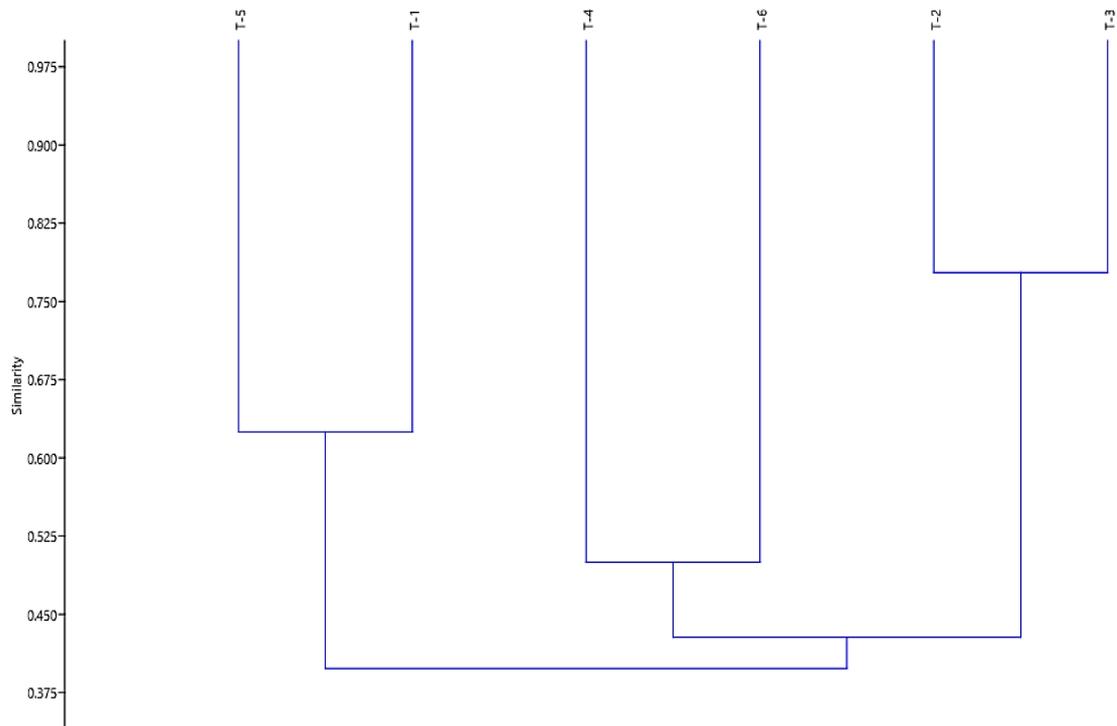


Figura 4. Dendrograma de similitud entre transecto en la época seca.
Fuente: Elaboración propia usando el Past versión 1.0.

3.2. Determinación de la condición del bofedal

La determinación de la condición del bofedal sirvió para conocer el estado actual del pastizal que se encuentra el lugar.

3.2.1. Evaluación durante la época húmeda de la zona pastoreada

La Tabla 8 muestra el registro de las especies vegetales en los tres primeros transectos evaluados para la zona pastoreada. Esto indica que, el primero y el tercer transecto tuvieron con mayor dominancia a la especie *Scirpus sp.* Mientras que, en el segundo transecto, la especie con mayor dominancia fue: *Distichia muscoides* Nees y Meyen.

Tabla 8

Resumen de especies por cada transecto en la zona pastoreada

Especies	Registro		
	T-1	T-2	T-3
<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	1	0	0
<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	1	0
<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	11	8	15
<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	1	11	8
<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	10	0	0
<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	9	16	17
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	1	1	0
<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	7	6	0
<i>Ourisia muscosa</i> Wedd.	2	0	0
<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	8	14	1
<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	5	0	0
<i>Scirpus</i> sp.	15	15	29
<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	4	0	0
<i>Werneria strigosissima</i> A. Gray.	3	0	0
Roca	0	0	0
Mantillo	12	3	2
Suelo desnudo	9	25	28
Total	100	100	100

T-1: Transecto N° 1; T-2: Transecto N° 2; T-3: Transecto N° 3.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 9 muestra la condición del pastizal obtenidos en los tres primeros transectos analizados para la zona pastoreada. Se obtuvo una condición regular para el ovino y alpaca; mientras que, para el vacuno, se obtuvo una condición muy pobre. Asimismo, respecto a la palatabilidad las especies *Distichia muscoides* Nees y Meyen y *Calamagrostis brevifolia* J. Presl fueron consideradas deseable para el ovino y alpaca, mientras la especie *Carex bonplandii* Kunth fue considerada deseable para el vacuno.

Tabla 9

Condición del pastizal dentro del bofedal para cada animal

Transectos	Condición		
	Ovino	Vacuno	Alpaca
1	R	P	R
2	R	MP	R
3	R	MP	R

E: excelente, B: bueno, R: regular, P: pobre, MP: muy pobre.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Evaluación durante la época húmeda para el canal de drenaje

La Tabla 10 muestra el registro de las especies vegetales en los tres transectos restantes evaluados para el canal de drenaje. Lo cual indica que, el cuarto, quinto y sexto transecto obtuvieron con mayor dominancia a la especie *Calamagrostis brevifolia*. J. Presl.

Tabla 10
Resumen de especies por cada transecto en el canal de drenaje

Especies	Registro		
	T-4	T-5	T-6
<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	3	0	0
<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	0	5	3
<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	5	4
<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	4	0	1
<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	36	29	22
<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	12	0
<i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.	5	0	7
<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	1	6	4
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	0	0	2
<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	2	0	0
<i>Ourisia muscosa</i> Wedd.	0	4	0
<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	8	5	13
<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	0	0
<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	6	0	4
<i>Scirpus</i> sp.	0	11	6
Roca	9	0	5
Mantillo	17	2	5
Suelo desnudo	0	21	24
Total	100	100	100

T-1: Transecto N° 1; T-2: Transecto N° 2; T-3: Transecto N° 3.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 11 muestra la condición del pastizal obtenidos en los tres transectos restantes analizados para el canal de drenaje. Se obtuvo una condición regular para ovino y alpaca; mientras que, para el vacuno se obtuvo una condición pobre. Asimismo, respecto a la palatabilidad, la especie *Calamagrostis brevifolia* J. Presl, fue considerada una especie deseable para el ovino y alpaca. Sin embargo, para el vacuno no se registraron especies deseables.

Tabla 11

Condición del pastizal dentro del bofedal para cada animal

Transectos	Condición		
	Ovino	Vacuno	Alpaca
4	R	P	R
5	R	P	B
6	R	P	R

E: excelente, B: bueno, R: regular, P: pobre, MP: muy pobre

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Evaluación durante la época seca en la zona pastoreada

En la Tabla 12 se muestra el registro de las especies vegetales en los tres primeros transectos evaluados para la zona pastoreada. Esto indica que, el primero, segundo y tercer transecto obtuvieron con mayor dominancia a la especie *Scirpus* sp.

Tabla 12

Resumen de especies por cada transecto en la zona pastoreada

Especies	Registro		
	T-1	T-2	T-3
<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	0	3	12
<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	7	6
<i>Calamagrostis preslii</i> Hitchc.	0	5	1
<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	13	22	19
<i>Carex bonplandii</i> Kunth.	0	10	12
<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	28	11	14
<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	0	0	5
<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	0	0	1
<i>Scirpus</i> sp.	33	24	26
<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	2	0	0
Roca	0	0	0
Mantillo	8	1	1
Suelo desnudo	10	17	3
Total	100	100	100

T-1: Transecto N° 1; T-2: Transecto N° 2; T-3: Transecto N° 3

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 13 muestra la condición del pastizal obtenidos en los tres transectos analizados en la zona pastoreada. Se obtuvo una condición regular para ovino y alpaca; mientras que, para el vacuno, se obtuvo una condición muy pobre y pobre. Asimismo, en cuestión de palatabilidad la especie *Distichia muscoides* Nees y Meyen fue considerada deseable para el ovino y alpaca; mientras que, la especie *Calamagrostis vicunarum* Wedd fue considerada poco deseable para el ovino, vacuno y alpaca.

Tabla 13

Condición del pastizal dentro del bofedal para cada animal

Transectos	Condición		
	Ovino	Vacuno	Alpaca
1	R	MP	R
2	R	P	R
3	B	R	B

E: excelente, B: bueno, R: regular, P: pobre, MP: muy pobre.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4. Evaluación durante la época seca para el canal de drenaje

En la Tabla 14 muestra el registro de las especies vegetales en los tres transectos restantes evaluados para el canal de drenaje. Lo cual indica que, el cuarto y quinto transecto obtuvieron como mayor dominancia a la especie *Calamagrostis jamesonii* Steud. Por otro lado, en el sexto transecto las especies con mayor dominancia fueron: *Calamagrostis brevifolia*. J. Presl y *Scirpus* sp.

Tabla 14

Resumen de especies por cada transecto en el canal de drenaje

Especies	Registro		
	T-4	T-5	T-6
<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	0	0	3
<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	0	5	8
<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	0	2	0
<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	2	0	1
<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	7	0	10
<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	17	19	4
<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	7	14	4
<i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.	0	3	0
<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	11	15	9
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	3	0	6
<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	2	0	0

(continuación)

<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	0	0	3
<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	0	0	1
<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	0	0	3
<i>Scirpus</i> sp.	16	16	10
<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	2	3	0
Roca	3	0	2
Mantillo	5	15	15
Suelo desnudo	25	8	21
Total	100	100	100

T-4: Transecto N° 4; T-5: Transecto N° 5; T-6: Transecto N° 6.
Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 15 muestra la condición del pastizal obtenidos de los tres transectos restantes analizados para el canal de drenaje. Lo cual indica que se obtuvo una condición pobre para ovino, regular para alpaca y muy pobre para vacuno. Asimismo, en cuestión de palatabilidad, la especie *Distichia muscoides* Nees y Meyen fue considerada deseable para el ovino y alpaca. Sin embargo, las especies *Calamagrostis vicunarium* Wedd y *Calamagrostis jamesonii* Steud fueron consideradas poco deseable para el ovino, alpaca y vacuno.

Tabla 15

Condición del pastizal dentro del bofedal para cada animal

Transectos	Condición		
	Ovino	Vacuno	Alpaca
4	P	MP	P
5	R	P	R
6	P	MP	R

E: excelente, B: bueno, R: regular, P: pobre, MP: muy pobre.

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Estimación de la capacidad de carga animal

La estimación de la carga animal nos muestra la cantidad de animales que pueden permanecer en una determinada área y a la vez el forraje necesario durante todo el año para su alimentación.

3.3.1. Carga animal en la época húmeda

En la Tabla 16 muestra la carga animal evaluada por cada transecto en las zonas evaluadas. La cual indica que, en la zona pastoreada se estimó una carga animal de 1.5 Ovino/ha/año,

0.7 a 0.13 Vacuno/ha/año y de 1.0 Alpaca/ha/año. En cuanto al canal de drenaje, se obtuvo una carga animal de 1.5 Ovino/ha/año, 0.13 Vacuno/ha/año y de 1.0 a 2.0 Alpaca/ha/año. Asimismo, se asumió que el peso vivo adulto para un ovino es 45 kg, vacuno 450 kg, y alpaca 84 kg.

Tabla 16

Estimación de la carga animal en U.A./ha/año

Carga animal en época húmeda				
Zonas evaluadas	Transectos	Ovino	Vacuno	Alpaca
Zona Pastoreada	1	1.5 U.A	0.13 U.A	1.0 U.A
	2	1.5 U.A	0.07 U.A	1.0 U.A
	3	1.5 U.A	0.07 U.A	1.0 U.A
Canal de Drenaje	4	1.5 U.A	0.13 U.A	1.0 U.A
	5	1.5 U.A	0.13 U.A	2.0 U.A
	6	1.5 U.A	0.13 U.A	1.0 U.A

Las unidades son expresadas en Unidad Animal por hectárea por año (U.A/ha/año).

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Carga animal en la época seca

La Tabla 17 muestra la carga animal evaluada por cada transecto en las zonas evaluadas. Esto indica que, en la zona pastoreada se estimó una carga animal de 1.5 a 3.0 Ovino/ha/año, 0.7 a 0.38 Vacuno/ha/año y de 1.0 a 2.0 Alpaca/ha/año. En cuanto al canal de drenaje se obtuvo una carga animal de 0.33 a 1.5 Ovino/ha/año, 0.07 a 0.13 Vacuno/ha/año y de 0.33 a 1.0 Alpaca/ha/año.

Tabla 17

Estimación de la carga animal en U.A./ha/año

Carga animal en época seca				
Zonas evaluadas	Transectos	Ovino	Vacuno	Alpaca
Zona Pastoreada	1	1.5 U.A	0.07 U.A	1.0 U.A
	2	1.5 U.A	0.13 U.A	1.0 U.A
	3	3.0 U.A	0.38 U.A	2.0 U.A
	4	0.33 U.A	0.07 U.A	0.33 U.A
Canal de Drenaje	5	1.5 U.A	0.13 U.A	1.0 U.A
	6	0.33 U.A	0.07 U.A	1.0 U.A

Las unidades son expresadas en Unidad Animal por hectárea por año (U.A/ha/año).

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV: DISCUSIONES

4.1. Especies vegetales identificadas

En términos generales, en las dos épocas evaluadas durante el año se registraron 20 especies vegetales. En la época húmeda, se identificaron 18 especies vegetales formando 8 familias, y las que predominaron fueron: Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae y Rosaceae; respecto a las cuales se tuvo una similitud de especies entre transectos del 50 y 62 %. Estos resultados son similares a los obtenidos por Callisaya (2010), en su investigación en la comunidad de San Calixto, que evaluó la composición florística mediante la técnica transecto al punto, demostrando que obtuvo 13 especies en 9 familias, y tuvo con mayor predominancia la Poaceae seguida de la Rosaceae. Asimismo, la Poaceae se considera una familia cosmopolita, que ha conquistado la mayoría de nichos ecológicos del planeta, desde las zonas desérticas hasta los ecosistemas de agua salada, y desde las zonas deprimidas y anegadizas hasta los sistemas montañosos más altos. Además, estas especies suelen habitar en terrenos húmedos que oscilan entre los 1950 a 5000 m.s.n.m y su distribución va desde Perú hasta Argentina y Chile (Salvador y Asunción 2002).

De forma similar Maldonado (2010), refiere que las familias Asteraceae y Poaceae, representan la mitad de las especies presentes en un bofedal, ya que tienden a presentar una rutina herbácea. Además, suelen ser susceptibles ante factores antrópicos, y el más común es el sobrepastoreo de animales en zonas altoandinas.

Alvarado (2012) desarrolló una investigación en los humedales altoandinos de la provincia de Candarave, departamento de Tacna – Perú. En la época de húmeda, encontró un total de 850 muestras entre los humedales de Huaytire, Japopunco, Tacalaya, Turuturo y Copapujo. La especie vegetal que tuvo mayor dominancia fue la *Distichia muscoides*, seguido de *Lachemilla diplophylla*, y *Oxychloe andina*. En comparación con la presente investigación

realizada en el bofedal Moyobamba durante la época húmeda en la zona pastoreada, se realizaron 300 muestras, de las cuales se obtuvo que las especies vegetales con mayor dominancia fueron: *Distichia muscoides* Nees y Meyen, *Scirpus* sp., y la *Calamagrostis brevifolia* J. Presl. Por otro lado, en el canal de drenaje con la misma cantidad de muestras, se obtuvo que las especies con mayor dominancia fueron: *Calamagrostis brevifolia* J. Presl., *Oritrophium peruvianum* Lam y la *Scirpus* sp.

En cuanto a la época seca, se identificaron 18 especies vegetales pertenecientes a 7 familias. Las predominantes fueron: Poaceae y Asteraceae, de las cuales se tuvo una similitud de especies entre transectos del 50 y 77.7 %. Asimismo, estos resultados son semejantes a los obtenidos por Maldonado (2010), en su investigación registró 61 especies vegetales y las familias con mayor número de especies fueron: Poaceae y Asteraceae. En esta observó un aumento la especies *Aciachne pulvinata* que es una especie indicadora de sobrepastoreo y la *Distichia muscoides* por ser una especie acuática. Esto da a conocer que la familia Poaceae son plantas herbáceas anuales y perennes. Además, en algunas áreas tienden a dominar debido a la fisonomía propia del territorio y cumplen con el revestimiento vegetal de la tierra. La familia Asteraceae es una de las numerosas del reino vegetal y tienen una amplia distribución mundial. Sin embargo, un número reducido de ellas presenta utilidad agronómica y conforman vastas extensiones de vegetación natural, determinando de esta manera la fisonomía de los paisajes.

Por último, en la época seca se obtuvieron 300 muestras para la zona pastoreada y las especies vegetales con mayor dominancia fueron: *Distichia muscoides* Nees y Meyen, *Scirpus* sp., y *Calamagrostis vicunarum* Wedd. Respecto al canal de drenaje, con la misma cantidad de muestras, las especies con mayor dominancia fueron: *Calamagrostis jamesonii* Steud, *Scirpus* sp., y la *Distichia muscoides* Nees y Meyen. Florez (2005) indica que la presencia de estas especies vegetales en esta época se debe a que habitan en las zonas de pajonal asociadas a suelos húmedos.

4.2. Condición de pastoreo en el bofedal

Con respecto en la zona pastoreada, las condiciones que presentó el bofedal en época húmeda fueron regular para el ovino y alpaca, y en vacuno fue muy pobre. Esto se debió a que cada animal tiene una alimentación distinta en adquirir las especies deseables dentro del bofedal. Por otro lado, el canal de drenaje, presentó una condición regular para ovino y alpaca, mientras para el vacuno es pobre. Estos resultados son diferentes a los que obtuvo Mercado (2019), quien evaluó la condición de un bofedal en la microcuenca Ocrabamba en Cusco. Por lo cual indicó que la condición para vacuno y llama fue regular; mientras que, para ovino y alpaca fue buena. Asimismo, consideró que tanto el ovino como la alpaca son animales livianos y el vacuno un animal pesado; los cuales, al ser pastoreados en conjunto terminarían por degradar y compactar el suelo del bofedal, dejándolo en condiciones muy pobre donde la vegetación sea escasa para el consumo de forraje para estos animales.

Durante la época seca, la zona pastoreada, presentó una condición regular para el ovino y alpaca, y una condición pobre para el vacuno, y para el canal de drenaje de la misma época, la condición fue pobre para ovino, regular para alpaca y muy pobre para vacuno. En esta época las condiciones del bofedal para los tres tipos de animales son diferentes y se deben que algunas plantas deseables para el consumo de cada animal dejan de florecer debido al cambio de temporada y el tiempo en que se desarrollan éstas.

León (2016) determinó la condición de pastoreo en época seca en 9 bofedales, como resultado, la mayoría de ellos se presentaron de regular a buena y se debió por la existencia de especies vegetales deseables como la *Distichia muscoides*, *Plantago tubulosa*, *Lachemilla diplophylla* y *Werneria pygmaea*. En comparación con la presente investigación en la zona pastoreada para la época seca, se evidencian rasgos similares donde la condición en ovino y alpaca fueron regular, y en vacuno pobre; mientras, en el canal de drenaje en ovino y alpaca es regular y vacuno muy pobre. Lo cual, nos da a conocer que la condición de pastoreo en vacuno no es muy favorable porque no hay especies deseables para la alimentación de este animal, asimismo, podemos dar a conocer que algunas especies deseables solo se reproducen más rápido en época húmeda que en la seca, ya que presentan un desarrollo más acelerado en su crecimiento con la presencia del agua.

Por otro lado, Maldonado (2010) evaluó tres bofedales en Ayacucho y uno Huancavelica entre los 4200 a 4800 m.s.n.m. en dos épocas del año: húmeda y seca, resultando que la condición o calidad de pastos en los cuatro bofedales se presentaron de pobre a muy buena para el ovino. No obstante, según los resultados en esta investigación se presentó que la condición en época húmeda en las dos zonas evaluadas fue regular para ovino y alpaca, y una condición pobre en vacuno; mientras en la época seca la condición de pastoreo se presentó de pobre a regular en ovino, regular en alpaca, y muy pobre a pobre en vacuno. Como se puede observar las condiciones dentro del bofedal se presentan de muy pobre a regular, dando a conocer que la condición para cada tipo de animal es diferente.

Finalmente, para el ovino y alpaca en las dos zonas evaluadas en época húmeda y seca presenta una condición regular, y esto se debe que dentro del bofedal existen especies deseables como la *Distichia muscoides* que abunda en la zona y al no ser arrancadas desde su raíz estas vuelven a desarrollarse para el consumo de estos animales; por el contrario, la condición del vacuno es de muy pobre a pobre en ambas épocas y zonas evaluadas, y se debe a que este animal al consumir su alimento termina arrancando a la planta desde su raíz, dejando a su paso suelo degradados y al pisar terminan compactando el suelo dejando sin alternativas para que esta especie se vuelva a desarrollar en el mismo lugar León (2016).

4.3. Estimación de la carga animal

Villalta *et al.* (2015) en su estudio realizado en la región Puno, en el fundo “Carolina”, en dos épocas del mismo año: una en época de lluvias y la otra en seca, determinó la capacidad de carga animal en los pastizales, obteniendo como resultado, que la estimación de carga animal para el fundo fue de 0.525 Ovino/ha/año para la época de lluvia y de 0.425 Ovino/ha/año para la época seca, teniendo un promedio general de 0.475 UO/ha/año. En comparación con la presente investigación en la época húmeda para la zona pastoreada, se tuvo como resultado una carga animal de 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 Alpaca/ha/año y 0.07 a 0.13 Vacuno/ha/año; mientras, para el canal de drenaje, se obtuvo una carga animal de 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 a 2.0 Alpaca/ha/año y 0.13 Vacuno/ha/año. Estos resultados dieron a conocer, que tanto el ovino como la alpaca, son animales selectivos y de menor peso, lo cual favorece que estas no depreden en cantidades excesivas el forraje donde está siendo pastoreada y además que no compacte mucho el suelo, mientras para el vacuno es lo

contrario, ya que es un animal grande y tiene un peso mayor, además que estas al consumir el forraje lo arrancan desde la raíz y por su peso el suelo tiende a ser mayor compactado. Asimismo, durante la época seca en la zona pastoreada la carga animal fue de 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 Alpaca/ha/año y 0.13 Vacuno/ha/año, mientras que en el canal de drenaje es 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 Alpaca/ha/año y 0.07 Vacuno/ha/año. Según Alzérreca (1988), indica que por cada hectárea se está produciendo suficiente alimento para cierta cantidad de animales al año, y si existiera un desequilibrio entre el número de animales y la disponibilidad de forrajes, esto determinaría que existe un severo sobrepastoreo y erosión a las tierras de cultivo.

Zapana (2016) en su estudio en la comunidad de Chila, determinó la carga animal, obteniendo entre sus resultados que la carga animal fue: 2.5 Ovino/ha/año; 1.7 Alpaca/ha/año y 0.21 Vacuno/ha/año. En relación con la presente investigación en el bofedal Moyobamba, la carga animal en la época húmeda fue de 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 Alpaca/ha/año y 0.07 Vacuno/ha/año (zona pastoreada). Sin embargo, para el canal de drenaje es 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 Alpaca/ha/año y 0.13 Vacuno/ha/año. En esta época la carga animal es favorable para el ovino y alpaca porque presentan de uno a dos animales para que puedan obtener forraje necesario para su alimentación.

Asimismo, en la época seca la carga animal fue de 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 Alpaca/ha/año y 0.13 Vacuno/ha/año (zona pastoreada), mientras para el canal de drenaje fue 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 Alpaca/ha/año y 0.07 Vacuno/ha/año. Según Canales y Tapia (1987) la capacidad de carga será variable dependiendo de varios factores. En el caso de alpacas, varía entre 2 y 8 UA/ha/año; mientras que, para ovinos se reporta entre 8 a 12 UO/ha/año.

Teniendo en cuenta los resultados expuestos, para cada zona evaluada durante las dos épocas del año, en el bofedal Moyobamba la carga animal por hectárea no superó de 1.5 ovino/ha/año, 0.38 vacuno/ha/año y 1.0 alpaca/ha/año. Esto se debe a varios factores, tales como, los tipos de animales que pastorean el pastizal, el peso vivo de cada uno de ellos y la forma en que consumen el forraje. En tanto, si la vegetación es escasa o existe una degradación de los pastos, esto se irá acentuando conforme pasen los años debido al manejo

inadecuado de los pastizales, especialmente en época seca (Tapia y Flores, 1984). Además, el efecto del cambio climático en estas zonas de altoandinas, provocaría la quema del pastizal natural a causa de la helada (Valencia *et al.*, 2013).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

1. En la presente investigación se realizó el diagnóstico de la condición ambiental en el bofedal Moyobamba que se encuentra en la RPNYC, apoyado a través de un estudio agrostológico.
2. En el bofedal Moyobamba, las especies vegetales que tuvieron mayor dominancia en las dos épocas del año, resultaron poseer la misma característica que presentan otros bofedales altoandinos de la RPNYC. Asimismo, durante la evaluación en cada época se identificaron 18 tipos de especies vegetales, teniendo a *Distichia muscoides* Nees y Meyen (Juncaceae), *Scirpus* sp. (Cyperaceae) y *Calamagrostis brevifolia* J. Presl (Poaceae) como especies con mayor presencia en los transectos evaluados, con una similitud de especies entre transectos del 50 y 77 %. Sin embargo, al ser plantas hidromórficas, éstas necesariamente tienden a desarrollarse en suelos húmedos e inundados de agua durante todo el año, sin la intervención de algún factor antrópico.
3. La condición de pastoreo dentro del bofedal, fue analizada a través de una metodología que permitió obtener el estado de salud en que se encuentra dicho lugar para el tipo de ganado ovino, alpaca y vacuno. Por lo cual se determinó que, en las dos épocas del año y zonas evaluadas dentro del bofedal, la condición para el ovino y alpaca fueron regular, ya que poseen especies palatables para la alimentación de estos animales. Mientras que, la condición para el vacuno fue pobre, ya que no posee especies palatables para su alimentación de este animal. Asimismo, debido a la presión de tantos animales, los pastos no tienen la oportunidad de recuperarse y regenerarse de forma adecuada, dejando que cada vez haya menos forraje disponible dentro del bofedal.

4. La carga animal que presentó el bofedal Moyobamba, mediante la metodología ya mencionada, se estimó en las dos épocas del año y zonas evaluadas. Por lo cual se obtuvo la cantidad de animales por una unidad de superficie de 1.5 Ovino/ha/año, 1.0 Alpaca/ha/año y 0.7 a 0.13 Vacuno/ha/año. Tales diferencias entre el ovino y alpaca son significativas contra el vacuno, ya que, la condición del bofedal no puede abastecer vacunos, por ser animales que ocupan mayor superficie y por su peso compactan los suelos desnudos. Sin embargo, el ovino y alpaca pueden pastorear sin degradar este ecosistema en grandes dimensiones, por ser animales livianos y ser selectivos. Además, se recomienda realizar el pastoreo de alpacas en el bofedal Moyobamba.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueden brindar son las que a continuación se mencionan:

1. Que la Jefatura de la RPNYC conjuntamente con los actores locales involucrados deben desarrollar estrategias de conservación sobre la condición del bofedal con la finalidad de conservar este ecosistema altoandino, porque aporta forraje y agua durante todo el año para el ovino y alpaca que pastorean en el bofedal Moyobamba.
2. Que los comuneros de la zona realicen un tipo de pastoreo rotativo para alpacas dentro del bofedal Moyobamba, para que este animal adopte la tendencia de pastorear en ciertas zonas, dejando así, otras prácticamente intactas, y esto haría que el consumo de forraje sea parejo y controlado.
3. Incentivar a los comuneros al poblamiento de alpacas, para el aprovechamiento de su lana y su excremento de este animal que pueden servir como medio de combustible y fertilizante dentro de la RPNYC.
4. Realizar estudios de investigación que permitan determinar la cantidad de forraje que genera el bofedal Moyobamba y de esa forma obtener su desarrollo sostenible de este ecosistema altoandino ubicado dentro de la RPNYC.

REFERENCIAS

- Alvarado C. (2012). *Evaluación de pastizales naturales de los humedales altoandinos en época de lluvia de la provincia de Candarave Departamento de Tacna 2012*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Alzérreca A. (1988). Descripción y análisis de los ecosistemas altiplano y altoandino de Bolivia. *Artículo IICA*, 23.
- Astete D. (2012). *Manejo de Praderas Nativas y Pasturas*. Perú, Cusco: Autor.
- Centro De Investigación y Promoción del Campesino [CIPCA] (1998). *Manejo y conservación de praderas nativas*. Bolivia, La Paz: Imprenta Virgo.
- Callisaya J. (2010). *Evaluación de la influencia en la actividad antrópica en el manejo del bofedal de peñas altiplano norte*. (Tesis de grado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Canales C., y Tapia M. (1987). *Producción y Manejo de Forrajes en los Andes del Perú*. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.
- Choque J., y Zapana J. (2009). *Evaluación de pastizales naturales en el CIP Illpa*. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Condori E. (2001). *Evaluación de las características y distribución de los bofedales en el ámbito peruano TDPS*. UNA. Puno-Perú.
- Florez A. (2005). *Manual de Pastos y Forrajes Altoandinos*. Perú, Lima: OIKOS.
- Florez A., y Malpartida E. (1980). *Determinación de la capacidad de carga de los pastizales naturales de la zona rígida de Pampas Galeras*. Perú, Lima: Programa de Forrajes de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Florez A., y Malpartida E. (1987). *Manejo de praderas y pasturas en la región Altoandina del Perú*. Perú, Lima: Editorial Abril S.A.

- Flores M., Alegría J., y Granda A. (2005). Diversidad Florística Asociada a las lagunas andinas Pomacocha y Habascocha, Junín, Perú. *Rev. Perú*, 125-134. Facultad de Ciencias Biológicas - UNMSM.
- Flores E. (1992). *Manejo y Evaluación de Pastizales*. Perú, Lima: Editorial Publifor.
- Flores E. (1993). *Uso de los Pastos Naturales*. Perú, Lima: Boletín Técnico. Programa de Ovinos y Camélidos Americanos.
- Farfán R., y Durant A. (1998). *Manejo y técnicas de evaluaciones de pastizales altoandinos*. Perú, Cusco: Publicaciones Técnica.
- Hernández R., Fernández C. y Baptista M. (2014). *Metodología de la investigación*. (6th ed.) México: McGraw-Hill Education.
- Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología [IICAT]. (2015). *Determinación del valor nutricional de la pradera nativa provincia José Manuel Pando Municipio de Santiago de Machaca*. Bolivia, La Paz: Autor
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (2006). *Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochabamba Plan Maestro 2006-2011*. Lima: Autor.
- Lara R. (1996). *Identificación y Caracterización de Bofedales en los Llépez*. Bolivia, Potosí.
- León A. (2016). *Reserva de carbono en bofedales y su relación con la florística y condición del pastizal*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- Loza F., Moreau U., Liberman M., Lizeca J., y Gasc F. (2000). *Zonificación de las áreas propicias para la crianza de camélidos en el altiplano central y norte de Bolivia*. Bolivia, La Paz: Informe final de la asociación Boliviana de Teledetección y Medio Ambiente.
- Macurí J. (2017). *Evaluación de Tres Métodos para Estimar la Capacidad de Carga en Vicuñas*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- Maldonado M. (2010). *Comportamiento de la vegetación de bofedales influenciados por actividades antrópicas*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

- Maldonado M., Navarro G., Acosta F., Aguilera X., De la Barra N., Cadima M., Coronel J., Fernández E., Ferreira W., y Goitia E. (2012). *Humedales y cambio climático en los altos andes de la puna boliviana*. Modelización Ecogeográfica del efecto del cambio climático en Ecosistemas Acuáticos Altoandinos de Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos. Bolivia, Cochabamba.
- Mamani P., Lopez L., Avalos G., y Pari J. (2003). *Proyecto demostrativo en bofedales para la crianza de alpacas del sistema TPDS*. Bolivia, La Paz – Perú, Puno.
- Mercado A. (2019). *Evaluación agroecológica de la microcuenca ocrabamba – Apurímac*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú.
- Ministerio del Ambiente [MINAM] (2011). *Inventario y evaluación del patrimonio natural en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas*. Perú, Lima: Autor.
- Olivares A. (1988). *Experiencias de investigaciones en pradera nativa en un Ecosistema frágil*. Bolivia, Oruro: Reunión Nacional en Praderas nativas de Bolivia. PAC, CORDEOR.
- Ortíz R. (2014). *Estudio agroecológico y capacidad de carga animal en contadera – Tomas – Yauyos*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- Oscanoa L. (1988). *Diagnóstico de los recursos naturales y capacidad de carga de los pastizales en el sector Clacocha y el Fundo Munaypata*. Perú, Puno: Informe Técnico N° 01. Proyecto Alpacas COTESU/IC. pp. 7, 8 y 9.
- Parker W. (1951). *A method for measuring Trend and Range condition on national forest ranger*. USDA Forest Service.
- Ramos V. (2011). *Manejo y mejoramiento de pasturas altoandinas*. Bolivia, La Paz: Fundación Suyana.
- Reyes A. (2008). *Inventario florístico de la reserva de la biosfera La Sepultura, Sierra Madre de Chiapas*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Rojo J. (2006). *Análisis descriptivo y exploratorio de datos*. Madrid: Autor.

- Salvador F., y Asunción C. (2002). Lagunas y oconales: los humedales del trópico andino. *Centro Iberoamericano de la Biodiversidad*. 11() 4-9. Recuperado de http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/1127/1/cuadbiod11_1.pdf
- Tapia N., y Flores O. (1984) *Pastoreo y Pastizales de los Andes del Sur del Perú*. Perú, Lima: Prog. Colab. de Apoyo a la Investigación Rumiantes Menores.
- Tovar O. (2002). *Guía para la identificación de pastos naturales altoandinos de mayor importancia ganadera*. Instituto de Montaña. Perú, Huaraz: Autor.
- Valencia N., Cano A., Delgado H., y Gonzáles P. (2013). *Composición y cobertura de la vegetación de bofedales en un macrotransecto este-oeste en los Andes centrales del Perú*. In: ALONSO, A., F. DALLMEIER & G. SERVAT. (eds.). *Monitoreo de Biodiversidad lecciones de un megaproyecto transandino*, pp. 278-293. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington, DC.
- Villalta P., Zapana J., Zapana C., Araoz J., y Escobar F. (2015). Evaluación de pastos y capacidad de carga animal en el fundo “Carolina” de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, Perú. *Rev. Investigación Altoandina*. 18 (3), 303-310. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2016.219>
- Zapana J. (2016). *Evaluación la biomasa y capacidad de carga optima de pastizales naturales en la comunidad de Chila, Tiquillaca*. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

TERMINOLOGÍA

- **Clase de plantas forrajeras:** Florez (2005), indica que en las zonas alto andinas las especies vegetales forrajeras se encuentran divididos en cuatro grupos que son:
 - Gramíneas: es el conjunto de plantas herbáceas y son llamadas también como poaceas.
 - Hierbas: son plantas que carecen de tronco leñoso, además sus tallos son como un tejido blanco y crecen en jardines.
 - Graminoides: son plantas que tienen un parecido a un pasto, con cañas alargadas y hojas que se parecen a cuchillas.
 - Arbustos: son plantas leñosas y se encuentran formados por varios troncos con una estructura ramificada, la cuales son la hortensia, el romero, el orégano y etc.

- **Cobertura vegetal:** Comprende una inmensa gama de biomasa que van desde pastizales hasta bosques naturales, y de esta forma cubre la superficie terrestre mediante una capa llena de vegetación natural (Olivares, 1998).

- **Composición florística de los bofedales:** Es la presencia de cobertura vegetal presentes en los bofedales, asimismo, estas plantas se encuentran adaptadas a diversos factores, por ejemplo: el clima, la calidad del agua, la altitud, el pendiente del suelo y las épocas del año (Ramos, 2011).

- **Condición del pastizal:** Es el estado actual en que se encuentra la vegetación en una determinada área para el pastoreo de animales y así establecer si la producción de forraje es buena o malo para el ganado. Además, si existe sobrepastoreo en dicha área la vegetación será pequeña y no podrá desarrollarse en su totalidad (Florez, 2005).

- **Especies clave de manejo del pastizal:** Son utilizados para tomar decisiones sobre el manejo de un pastizal alto andino, tomando en cuenta el índice de vigor, la cantidad de forraje y el nivel de uso del pastizal (Callisaya, 2010).

- **Especies forrajeras (EF):** Son especies perennes gramíneas muy preferidas por el ganado. Su evaluación aporta información para estimar la producción, condición y tendencia del pastizal (Florez, 2005).
- **Forraje:** Es la comunidad de diversas especies vegetales presentes en un área y se encuentran destinados para el aprovechamiento del ganado para su alimentación (Florez, 2005).
- **Muestreo:** Se define como la técnica mediante la cual se obtiene información de una parte de la población para inferir las características al total de la población (Flores *et al.*, 2005).
- **Valor forrajero:** Se define como el valor nutricional de una especie vegetal palatable para el consumo del ganado (Florez, 2005).
- **Reserva paisajística:** Son áreas naturales cuyos ambientes son armoniosos entre el hombre y la naturaleza, y tienen por objetivo salvaguardar el conjunto paisajístico de un ecosistema, de esta manera, la RPYNC, fue la primera en adoptar esta categoría en el Perú (INRENA, 2006).

APÉNDICES

Apéndice 1. Resultado en decimales de similaridad y distancia de especies entre transectos durante la época húmeda y seca

Época húmeda

	Pastoreada			Canal de drenaje		
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6
T-1	1	0.57142857	0.35714286	0.47058824	0.46666667	0.41176471
T-2	0.57142857	1	0.625	0.46153846	0.6	0.5
T-3	0.35714286	0.625	1	0.33333333	0.625	0.36363636
T-4	0.47058824	0.46153846	0.33333333	1	0.35714286	0.5
T-5	0.46666667	0.6	0.625	0.35714286	1	0.5
T-6	0.41176471	0.5	0.36363636	0.5	0.5	1

Fuente: Elaboración propia.

Época seca

	Pastoreada			Canal de drenaje		
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6
T-1	1	0.5	0.4	0.55555556	0.625	0.30769231
T-2	0.5	1	0.77777778	0.45454545	0.36363636	0.35714286
T-3	0.4	0.77777777	1	0.5	0.30769231	0.4
T-4	0.55555555	0.45454545	0.5	1	0.41666667	0.5
T-5	0.625	0.36363636	0.30769231	0.41666667	1	0.33333333
T-6	0.30769231	0.35714286	0.4	0.5	0.33333333	1

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 2. Registro del primer transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y su condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	PALATABILIDAD
				Ovino
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	7	7	D
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	8	8	I
	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	4	4	PD
	<i>Werneria strigosissima</i> A. Grag	3	3	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	5	5	I
	<i>Scirpus</i> sp.	15	15	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	1	1	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	9	9	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	2	D
PLANTAGINACEAE	<i>Ourisia muscosa</i> Wedd.	2	2	I
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	1	1	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	10	10	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	11	11	D
	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	1	1	I
	Mantillo	12	12	
	Suelo desnudo	9	9	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DEL TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	30
Poco deseable	30
Indeseable	19
Índice Forrajero	60
Roca	0
Mantillo	12
Suelo desnudo	9
Índice de Vigor	44.8857
PUNTAJE	47.28857
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 3. Registro del primer transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	PALATABILIDAD
				Vacuno
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp	7	7	PD
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	8	8	PD
	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	4	4	I
	<i>Werneria strigosissima</i> A. Grag.	3	3	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	5	5	I
	<i>Scirpus</i> sp.	15	15	I
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	1	1	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	9	9	I
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	2	PD
PLANTAGINACEAE	<i>Ourisia muscosa</i> Wedd.	2	2	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	1	1	PD
	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	10	10	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	11	11	PD
	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	1	1	I
	Mantillo	12	12	
	Suelo desnudo	9	9	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	39
Indeseable	40
Índice Forrajero	39
Roca	0
Mantillo	12
Suelo desnudo	9
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	23.6
CONDICION	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 4. Registro del primer transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	PALATABILIDAD
				Alpaca
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp	7	7	D
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	8	8	PD
	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	4	4	PD
	<i>Werneria strigosissima</i> A. Grag	3	3	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	5	5	I
	<i>Scirpus</i> sp.	15	15	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	1	1	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen	9	9	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	2	D
PLANTAGINACEAE	<i>Ourisia muscosa</i> Wedd.	2	2	I
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	1	1	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	10	10	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	11	11	D
	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	1	1	I
	Mantillo	12	12	
	Suelo desnudo	9	9	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	30
Poco deseable	38
Indeseable	11
Índice Forrajero	68
Roca	0
Mantillo	12
Suelo desnudo	9
Índice de Vigor	44.8857
PUNTAJE	48.8885
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 5. Registro del segundo transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp	6	6	D
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	14	14	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	15	15	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	1	1	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	16	16	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	11	11	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	8	8	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	1	1	D
	Mantillo	3	3	
	Suelo desnudo	25	25	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

**RESUMEN DE
TRANSECTO**

Resumen de frecuencias	%
Deseable	32
Poco deseable	26
Indeseable	14
Índice Forrajero	58
Roca	0
Mantillo	3
Suelo desnudo	25
Índice de Vigor	22.62
PUNTAJE	44.26
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 6. Registro del segundo transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
ASTERACEAE	<i>Hypochoeris taraxacoides</i> Meyen y Walp	6	6	PD
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	14	14	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	15	15	I
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	1	1	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	16	16	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	11	11	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	8	8	PD
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	1	1	PD
	Mantillo	3	3	
	Suelo desnudo	25	25	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	30
Indeseable	32
Índice Forrajero	30
Roca	0
Mantillo	3
Suelo desnudo	25
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	20.4
CONDICION	MUY POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 7. Registro del segundo transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	6	6	D
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	14	14	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	15	15	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	1	1	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	16	16	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	11	11	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	8	8	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	1	1	D
	Mantillo	3	3	
	Suelo desnudo	25	25	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	32
Poco deseable	40
Indeseable	0
Índice Forrajero	72
Roca	0
Mantillo	3
Suelo desnudo	25
Índice de Vigor	22.62
PUNTAJE	47.06
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 8. Registro del tercer transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
ASTERACEAE	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	29	29	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	17	17	D
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	8	8	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	15	15	D
	Mantillo	2	2	
	Suelo desnudo	28	28	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	32
Poco deseable	37
Indeseable	1
Índice Forrajero	69
Roca	0
Mantillo	2
Suelo desnudo	28
Índice de Vigor	20.375
PUNTAJE	45.8375
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 9. Registro del tercer transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
ASTERACEAE	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	1	1	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	29	29	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	17	17	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	8	8	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	15	15	PD
	Mantillo	2	2	
	Suelo desnudo	28	28	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	24
Indeseable	46
Índice Forrajero	24
Roca	0
Mantillo	2
Suelo desnudo	28
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	18.8
	MUY POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 10. Registro del tercer transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
ASTERACEAE	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	1	1	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	29	29	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	17	17	D
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	8	8	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	15	15	D
	Mantillo	2	2	
	Suelo desnudo	28	28	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	32
Poco deseable	38
Indeseable	0
Índice Forrajero	70
Roca	0
Mantillo	2
Suelo desnudo	28
Índice de Vigor	20.375
PUNTAJE	46.0375
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 11. Registro del cuarto transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
ASTERACEAE	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	4	4	I
	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	2	2	D
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	8	8	I
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	6	6	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	1	1	D
	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	3	3	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	6	PD
	<i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.	5	5	I
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	36	36	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	2	D
	Mantillo	9	9	
	Suelo desnudo	17	17	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	41
Poco deseable	6
Indeseable	27
Índice Forrajero	47
Roca	0
Mantillo	9
Suelo desnudo	17
Índice de Vigor	38.77
PUNTAJE	48.577
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 12. Registro del cuarto transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	4	4	I
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	2	2	PD
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	8	8	PD
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	6	6	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	1	1	I
	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	3	3	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	6	PD
	<i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.	5	5	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	36	36	PD
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	2	PD
	Mantillo	9	9	
	Suelo desnudo	17	17	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	59
Indeseable	15
Índice Forrajero	59
Roca	0
Mantillo	9
Suelo desnudo	17
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	26.6
CONDICION	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 13. Registro del cuarto transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	4	4	I
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	2	2	D
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	8	8	PD
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	6	6	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	1	1	D
	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	3	3	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	6	PD
	<i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.	5	5	I
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	36	36	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	2	D
	Mantillo	9	9	
	Suelo desnudo	17	17	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	41
Poco deseable	19
Indeseable	14
Índice Forrajero	50
Roca	0
Mantillo	9
Suelo desnudo	17
Índice de Vigor	38.77
PUNTAJE	49.177
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 14. Registro del quinto transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
ASTERACEAE	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	5	5	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	11	11	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	6	6	D
PLANTAGINACEAE	<i>Ourisia muscosa</i> Wedd.	4	4	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	12	12	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	29	29	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels	5	5	PD
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	5	5	D
	Mantillo	2	2	
	Suelo desnudo	21	21	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	40
Poco deseable	28
Indeseable	9
Índice Forrajero	68
Roca	0
Mantillo	2
Suelo desnudo	21
Índice de Vigor	38.685
PUNTAJE	52.8685
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 15. Registro del quinto transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
ASTERACEAE	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	5	5	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	11	11	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	6	6	I
PLANTAGINACEAE	<i>Ourisia muscosa</i> Wedd.	4	4	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	12	12	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	29	29	PD
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels	5	5	PD
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	5	5	PD
	Mantillo	2	2	
	Suelo desnudo	21	21	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	56
Indeseable	21
Índice Forrajero	56
Roca	0
Mantillo	2
Suelo desnudo	21
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	26.6
CONDICION	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 16. Registro del quinto transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
ASTERACEAE	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	5	5	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	11	11	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	6	6	D
PLANTAGINACEAE	<i>Ourisia muscosa</i> Wedd.	4	4	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	12	12	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	29	29	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	5	5	D
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	5	5	D
	Mantillo	2	2	
	Suelo desnudo	21	21	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	45
Poco deseable	28
Indeseable	4
Índice Forrajero	73
Roca	0
Mantillo	2
Suelo desnudo	21
Índice de Vigor	38.685
PUNTAJE	56.3685
CONDICION	BUENO

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 17. Registro del sexto transecto en época húmeda para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
ASTERACEAE	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	1	1	I
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	13	13	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	4	4	I
	<i>Scirpus</i> sp.	6	6	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	2	2	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	4	4	D
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	7	7	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	22	22	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	3	3	PD
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	4	4	D
	Roca	5	5	
	Mantillo	5	5	
	Suelo desnudo	24	24	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	32
Poco deseable	16
Indeseable	18
Índice Forrajero	48
Roca	5
Mantillo	5
Suelo desnudo	24
Índice de Vigor	17.5457
PUNTAJE	40.5457
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 18. Registro del sexto transecto en época húmeda para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
ASTERACEAE	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	1	1	I
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	13	13	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	4	4	I
	<i>Scirpus</i> sp.	6	6	I
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	2	2	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	4	4	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	7	7	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	22	22	PD
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	3	3	PD
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	4	4	PD
	Roca	5	5	
	Mantillo	5	5	
	Suelo desnudo	24	24	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	49
Indeseable	17
Índice Forrajero	49
Roca	5
Mantillo	5
Suelo desnudo	24
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	23
CONDICION	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 19. Registro del sexto transecto en época húmeda para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
ASTERACEAE	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	1	1	I
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	13	13	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	4	4	I
	<i>Scirpus</i> sp.	6	6	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	2	2	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	4	4	D
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	7	7	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	22	22	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	3	3	D
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	4	4	D
	Roca	5	5	
	Mantillo	5	5	
	Suelo desnudo	24	24	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	35
Poco deseable	26
Indeseable	5
Índice Forrajero	61
Roca	5
Mantillo	5
Suelo desnudo	24
Índice de Vigor	17.457
PUNTAJE	44.6457
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 20. Registro del primer transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
ASTERACEAE	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	2	2	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	33	33	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	28	28	D
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	6	PD
	<i>Calamagrostis vicunarium</i> Wedd.	13	13	PD
	Mantillo	8	8	
	Suelo desnudo	10	10	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	28
Poco deseable	54
Indeseable	0
Índice Forrajero	82
Roca	0
Mantillo	8
Suelo desnudo	10
Índice de Vigor	23.125
PUNTAJE	49.1125
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 21. Registro del primer transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
ASTERACEAE	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	2	2	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	33	33	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	28	28	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	6	PD
	<i>Calamagrostis vicunarium</i> Wedd.	13	13	PD
	Mantillo	8	8	
	Suelo desnudo	10	10	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO

Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	19
Indeseable	63
Índice Forrajero	19
Roca	0
Mantillo	8
Suelo desnudo	10
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	20.2
CONDICION	MUY POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 22. Registro del primer transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
ASTERACEAE	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	2	2	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	33	33	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	28	28	D
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	6	PD
	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	13	13	PD
	Mantillo	8	8	
	Suelo desnudo	10	10	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	28
Poco deseable	54
Indeseable	0
Índice Forrajero	82
Roca	0
Mantillo	8
Suelo desnudo	10
Índice de Vigor	23.1125
PUNTAJE	49.1125
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 23. Registro del segundo transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
CYPERACEAE	<i>Carex bonplandii</i> Kunth	10	10	D
	<i>Scirpus</i> sp.	24	24	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	11	11	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	7	7	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarium</i> Wedd.	22	22	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	3	3	D
	<i>Calamagrostis preslii</i> Hitchc.	5	5	I
	Mantillo	1	1	
	Suelo desnudo	17	17	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	24
Poco deseable	53
Indeseable	5
Índice Forrajero	77
Roca	0
Mantillo	1
Suelo desnudo	17
Índice de Vigor	20.625
PUNTAJE	45.8625
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 24. Registro del segundo transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
CYPERACEAE	<i>Carex bonplandii</i> Kunth	10	10	D
	<i>Scirpus</i> sp.	24	24	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	11	11	I
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	7	7	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	22	22	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	3	3	PD
	<i>Calamagrostis preslii</i> Hitchc.	5	5	PD
	Mantillo	1	1	
	Suelo desnudo	17	17	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	10
Poco deseable	37
Indeseable	35
Índice Forrajero	47
Roca	0
Mantillo	1
Suelo desnudo	17
Índice de Vigor	8.88
PUNTAJE	31.688
CONDICION	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 25. Registro del segundo transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
CYPERACEAE	<i>Carex bonplandii</i> Kunth	10	10	D
	<i>Scirpus</i> sp.	24	24	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	11	11	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	7	7	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	22	22	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	3	3	D
	<i>Calamagrostis preslii</i> Hitchc.	5	5	PD
	Mantillo	1	1	
	Suelo desnudo	17	17	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO

Resumen de frecuencias	%
Deseable	24
Poco deseable	58
Indeseable	0
Índice Forrajero	82
Roca	0
Mantillo	1
Suelo desnudo	17
Índice de Vigor	20.625
PUNTAJE	46.8625
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 26. Registro del tercer transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	5	5	D
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Carex bonplandii</i> Kunth	12	12	D
	<i>Scirpus</i> sp.	26	26	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i>	14	14	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	6	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarium</i> Wedd.	19	19	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	12	12	D
	<i>Calamagrostis preslii</i> Hitchc.	1	1	I
	Mantillo	1	1	
	Suelo desnudo	3	3	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	43
Poco deseable	51
Indeseable	2
Índice Forrajero	94
Roca	0
Mantillo	1
Suelo desnudo	3
Índice de Vigor	30.375
PUNTAJE	62.5375
CONDICION	BUENO

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 27. Registro del tercer transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	5	5	PD
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Carex bonplandii</i> Kunth	12	12	D
	<i>Scirpus</i> sp.	26	26	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	14	14	I
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	6	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	19	19	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	12	12	PD
	<i>Calamagrostis preslii</i> Hitchc.	1	1	PD
	Mantillo	1	1	
	Suelo desnudo	3	3	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	12
Poco deseable	43
Indeseable	41
Índice Forrajero	55
Roca	0
Mantillo	1
Suelo desnudo	3
Índice de Vigor	8.94
PUNTAJE	37.094
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 28. Registro del tercer transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	5	5	D
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Carex bonplandii</i> Kunth	12	12	D
	<i>Scirpus</i> sp.	26	26	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	14	14	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	6	6	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarium</i> Wedd.	19	19	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	12	12	D
	<i>Calamagrostis preslii</i> Hitchc.	1	1	PD
	Mantillo	1	1	
	Suelo desnudo	3	3	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	43
Poco deseable	52
Indeseable	1
Índice Forrajero	95
Roca	0
Mantillo	1
Suelo desnudo	3
Índice de Vigor	30.375
PUNTAJE	62.7375
CONDICION	BUENO

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 29. Registro del cuarto transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	2	2	I
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	2	2	D
	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	2	2	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	16	16	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	3	3	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	11	11	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	17	17	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	7	7	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	7	7	D
	Roca	3	3	
	Mantillo	5	5	
	Suelo desnudo	25	25	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	23
Poco deseable	42
Indeseable	2
Índice Forrajero	65
Roca	3
Mantillo	5
Suelo desnudo	25
Índice de Vigor	20.25
PUNTAJE	39.925
CONDICION	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 30. Registro del cuarto transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	2	2	I
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	2	2	PD
	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	2	2	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	16	16	I
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	3	3	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	11	11	I
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	17	17	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	7	7	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	7	7	PD
	Roca	3	3	
	Mantillo	5	5	
	Suelo desnudo	25	25	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	33
Indeseable	34
Índice Forrajero	33
Roca	3
Mantillo	5
Suelo desnudo	25
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	20
CONDICION	MUY POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 31. Registro del cuarto transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	2	2	I
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Meyen y Walp.	2	2	D
	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	2	2	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	16	16	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	3	3	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	11	11	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	17	17	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	7	7	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	7	7	D
	Roca	3	3	
	Mantillo	5	5	
	Suelo desnudo	25	25	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO

Resumen de frecuencias	%
Deseable	23
Poco deseable	42
Indeseable	2
Índice Forrajero	65
Roca	3
Mantillo	5
Suelo desnudo	25
Índice de Vigor	20.25
PUNTAJE	39.925
CONDICION	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 32. Registro del quinto transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
ASTERACEAE	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	3	3	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	16	16	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	15	15	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	19	19	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	14	14	PD
	<i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.	3	3	I
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	5	5	PD
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	2	D
	Mantillo	15	15	
	Suelo desnudo	8	8	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	17
Poco deseable	57
Indeseable	3
Índice Forrajero	74
Roca	0
Mantillo	15
Suelo desnudo	8
Índice de Vigor	29.75
PUNTAJE	41.675
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 33. Registro del quinto transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
ASTERACEAE	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	3	3	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	16	16	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	15	15	I
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	19	19	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	14	14	PD
	<i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.	3	3	PD
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels	5	5	PD
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	2	PD
	Mantillo	15	15	
	Suelo desnudo	8	8	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	43
Indeseable	34
Índice Forrajero	43
Roca	0
Mantillo	15
Suelo desnudo	8
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	24
CONDICION	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 34. Registro del quinto transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
ASTERACEAE	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook y Arn.	3	3	PD
CYPERACEAE	<i>Scirpus</i> sp.	16	16	PD
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	15	15	D
	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	19	19	PD
POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	14	14	PD
	<i>Dissanthelium giganteum</i> Tovar.	3	3	I
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	5	5	D
	<i>Lachemilla pinnata</i> Ruiz y Pav.	2	2	D
	Mantillo	15	15	
	Suelo desnudo	8	8	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	22
Poco deseable	51
Indeseable	3
Índice Forrajero	73
Roca	0
Mantillo	15
Suelo desnudo	8
Índice de Vigor	29.75
PUNTAJE	43.975
CONDICION	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 35. Registro del sexto transecto en época seca para ovino, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Ovino
ASTERACEAE	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	1	1	I
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	3	3	I
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	3	3	I
	<i>Scirpus</i> sp.	10	10	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	6	6	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	9	9	D
	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	3	3	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	4	4	PD
	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Wedd.	4	4	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	10	10	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	8	8	PD
	Roca	2	2	
	Mantillo	15	15	
	Suelo desnudo	21	21	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	25
Poco deseable	26
Indeseable	11
Índice Forrajero	51
Roca	2
Mantillo	15
Suelo desnudo	21
Índice de Vigor	39.4285
PUNTAJE	39.04285
CONDICION	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 36. Registro del sexto transecto en época seca para vacuno, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Vacuno
ASTERACEAE	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	1	1	I
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	3	3	PD
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	3	3	I
	<i>Scirpus</i> sp.	10	10	I
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	6	6	I
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	9	9	I
	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	3	3	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	4	4	PD
	<i>Calamagrostis vicunarium</i> Wedd.	4	4	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	10	10	PD
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	8	8	PD
	Roca	2	2	
	Mantillo	15	15	
	Suelo desnudo	21	21	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	0
Poco deseable	29
Indeseable	33
Índice Forrajero	29
Roca	2
Mantillo	15
Suelo desnudo	21
Índice de Vigor	0
PUNTAJE	18.2
CONDICION	MUY POBRE

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 37. Registro del sexto transecto en época seca para alpaca, grado de deseabilidad y condición del bofedal

Familia	Especie	Fr	%	Palatabilidad Alpaca
ASTERACEAE	<i>Belloa longifolia</i> Cuatrec y Aristeg.	1	1	I
	<i>Oritrophium peruvianum</i> Lam.	3	3	PD
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pycnophyllum molle</i> J. Remy.	1	1	I
CYPERACEAE	<i>Scirpus rigidus</i> Boeckeler.	3	3	I
	<i>Scirpus</i> sp.	10	10	PD
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	6	6	D
JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i> Nees y Meyen.	9	9	D
	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	3	3	I
POACEAE	<i>Calamagrostis jamesonii</i> Steud.	4	4	PD
	<i>Calamagrostis vicunarium</i> Wedd.	4	4	PD
	<i>Calamagrostis brevifolia</i> J. Presl.	10	10	D
ROSACEAE	<i>Lachemilla diplophylla</i> Diels.	8	8	D
	Roca	2	2	
	Mantillo	15	15	
	Suelo desnudo	21	21	
TOTAL		100	100	

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE TRANSECTO	
Resumen de frecuencias	%
Deseable	33
Poco deseable	21
Indeseable	8
Índice Forrajero	54
Roca	2
Mantillo	15
Suelo desnudo	21
Índice de Vigor	39.64285
PUNTAJE	43.64285
CONDICION	REGULAR

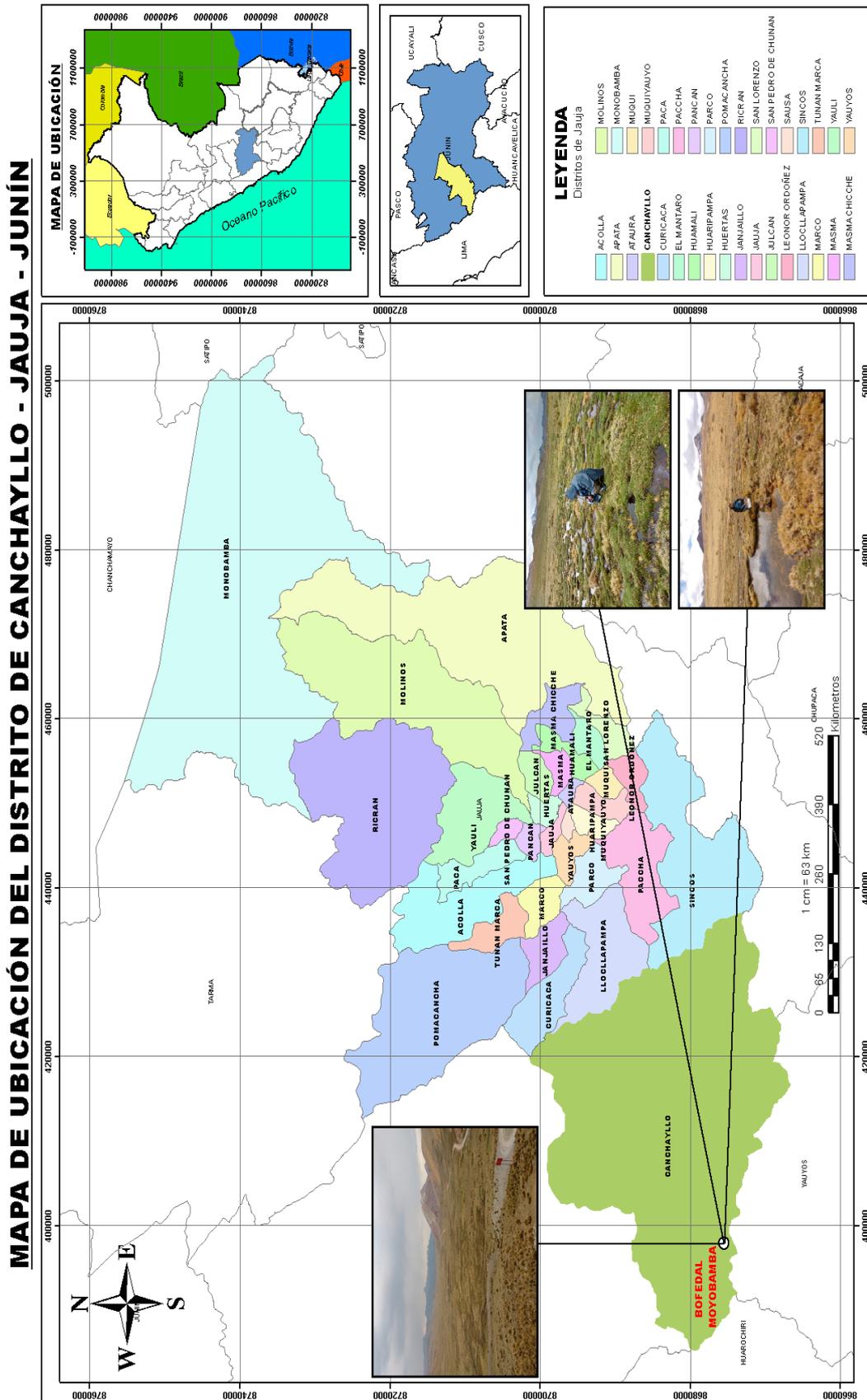
Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 38. Formato de hoja para el registro de vegetación

HOJA DE REGISTRO							
Transecto:				Altitud:			
Coordenadas:				Zona:			
1		26		51		76	
2		27		52		77	
3		28		53		78	
4		29		54		79	
5		30		55		80	
6		31		56		81	
7		32		57		82	
8		33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	
Roca R Mantillo M Suelo desnudo S.D							

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 39. Mapa de ubicación del distrito y bofedal



Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 40. Fotografías



Imagen 1. Vista panorámica del bofedal Moyobamba.



Imagen 2. Registro de vegetación en época húmeda.



Imagen 3. Registro de vegetación en época seca.



Imagen 4. Cojines formados por *Distichia muscoides* Nees y Meyen.



Imagen 5. Realizando el transecto al paso en época húmeda.



Imagen 6. Realizando el transecto al paso en época seca.



Imagen 7. ASTERACEAE - *Belloa longifolia* Cuatrec y Aristeg.



Imagen 8. ASTERACEAE - *Hypochaeris taraxacoides* Meyen y Walp.



Imagen 9. ASTERACEAE - *Oritrophium peruvianum* Lam.



Imagen 10. ASTERACEAE - *Werneria pygmaea* Gillies ex Hook y Arn.



Imagen 11. ASTERACEAE - *Werneria strigosissima* A. Gray.



Imagen 12. CARYOPHYLLACEAE - *Pycnophyllum molle* J. Remy.



Imagen 13. CYPERACEAE - *Carex bonplandii* Kunth.



Imagen 14. CYPERACEAE - *Scirpus rigidus* Boeckeler.



Imagen 15. CYPERACEAE - *Scirpus* sp.



Imagen 16. GENTIANACEAE - *Gentiana sedifolia* Kunth.



Imagen 17. JUNCACEAE - *Distichia muscoides* Nees y Meyen.



Imagen 18. PLANTAGINACEAE - *Ourisia muscosa* Wedd.



Imagen 19. POACEAE - *Aciachne pulvinata* Benth.



Imagen 20. POACEAE - *Calamagrostis brevifolia* J. Presl.



Imagen 21. POACEAE - *Calamagrostis jamesonii* Steud.



Imagen 22. POACEAE - *Calamagrostis preslii* Hitchc.



Imagen 23. POACEAE - *Calamagrostis vicinarum* Wedd.



Imagen 24. POACEAE - *Dissanthelium giganteum* Tovar.



Imagen 25. ROSACEAE - *Lachemilla diplophylla* Diels.



Imagen 26. ROSACEAE - *Lachemilla pinnata* Ruiz y Pav.