

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA  
VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA  
PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL  
HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y  
GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI - ANCASH,  
2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**Bach. ELIZABETH YESSENIA ROJAS ROJAS**

**ASESOR:**

**Dr. HERACLIO FERNANDO, CASTILLO PICÓN**

**HUARAZ – ANCASH – PERÚ**

**JUNIO, 2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA  
VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA  
PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL  
HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y  
GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI - ANCASH,  
2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**Bach. ELIZABETH YESSENIA ROJAS ROJAS**

**ASESOR:**

**Dr. HERACLIO FERNANDO, CASTILLO PICÓN**

**HUARAZ – ANCASH – PERÚ**

**JUNIO, 2019**





UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO  
"Una nueva Universidad para el Desarrollo"

REPOSITORIO  
INSTITUCIONAL  
UNASAM



Dirección del  
Instituto de  
Investigación

**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM**

Conforme al Reglamento Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI  
Resolución de Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

1. Datos del Autor:

Apellidos y Nombres: ELIZABETH YESSENIA ROJAS ROJAS  
Código de alumno: 072.0506.218                      Teléfono: 967246356  
Correo electrónico: elicita.2552@gmail.com      DNI o Extranjería: 46332706

2. Datos del Autor:

Trabajo de investigación                       Trabajo académico  
 Trabajo de suficiencia profesional           Tesis

3. Título profesional o grado académico:

Bachiller                       Título                       Segunda especialidad  
 Licenciado                       Magister                       Doctor

4. Título del trabajo de investigación:

ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI - ANCASH, 2018

5. Facultad de: CIENCIAS DEL AMBIENTE


6. Escuela, Carrera o Programa: INGENIERÍA AMBIENTAL

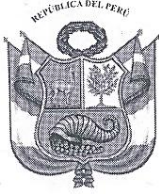
7. Asesor:

Apellidos y Nombres: HERACLIO                      Teléfono: 943692464  
FERNANDO CASTILLO PICÓN  
Correo electrónico: fercaspi1@gmail.com      DNI o Extranjería: 32043297

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito respecto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

Firma: .....  .....  
D.N.I.: ..... 46332706 .....  
FECHA: Huaraz, 13 de agosto de 2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO**  
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"  
Av. Centenario N° 200 – Teléfono (043) 640020 anexo 1103  
HUARAZ - ÁNCASH - PERÚ



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

### ACTA DE SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DE TESIS

Los Miembros del Jurado en pleno que suscriben, reunidos en la fecha, en el Auditorium de la FCAM-UNASAM, de conformidad a la normatividad vigente conducen el Acto Académico de Sustentación y Defensa de Tesis **ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI – ANCASH, 2018**, que presenta **ELIZABETH YESSENIA ROJAS ROJAS** para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental**.

En seguida, después de haber atendido la exposición oral y escuchada las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, lo declaramos:

#### APROBADA

Con el calificativo de: ..... CATORCE ..... ( 14 )

En consecuencia, **ELIZABETH YESSENIA ROJAS ROJAS** queda expedito para que el Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias del Ambiente de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" apruebe el otorgamiento de su **Título Profesional de Ingeniero Ambiental** de conformidad al Art. 113 numeral 113.9 del Reglamento General de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario N° 399-2015-UNASAM), el Art. 48° del Reglamento General de Grados y Títulos de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 761-2017-UNASAM) y el Art. 160° del Reglamento de Gestión de la Programación, Ejecución y Control de las Actividades Académicas (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 232-2017-UNASAM).

Huaraz, 20 de Junio de 2019

Dr. **PRUDENCIO CELSO HIDALGO CAMARENA**  
Presidente  
Jurado de sustentación

Ing. **ARNULFO SERNA ROMÁN**  
Secretario  
Jurado de sustentación

Dra. **BHENY JANETT TUYA CERNA**  
Vocal  
Jurado de sustentación

Dr. **HERACLIO FERNANDO CASTILLO PICÓN**  
Asesor de tesista



## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

*Por haberme permitido llegar hasta este punto, por toda la paciencia y salud para poder continuar hasta lograr mis objetivos, además de su infinito amor y bondad.*

### **A mi padre Luis.**

*Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizaban, por todo su amor y apoyo incondicional hasta el último momento de su vida.*

### **A mi madre Cecilia.**

*Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos y palabras de aliento, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por todo su amor.*

### **A mi hermana Lady.**

*Por haberme dado mil razones para poder seguir adelante, por tu amor y confianza en mí.*

*Elizabeth Y. Rojas Rojas*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Al Dr. Heraclio Fernando Castillo Picón, por la exigencia y el asesoramiento permanente para el cumplimiento de esta tesis.*

*A mi alma mater Universidad Nacional Santiago Antúñez de Mayolo, y sus maestros, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.*

*A José Daniel de la Cruz Holguín, por el apoyo incondicional para el cumplimiento de esta tesis.*

*A mis amigos Alex y Lizet, por el apoyo brindado para el cumplimiento de esta tesis.*

*A mi familia, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por su incondicional apoyo y amor.*

*Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.*



## RESUMEN

La información acerca de los índices de diversidad de vegetación, resulta ser importante para estrategias y planes de manejo que ayuden a la acción de la conservación, por lo tanto, se describe la composición florística, de la laguna Purhuay perteneciente al Parque Nacional Huascarán, ubicado en la provincia de Huari.

Para el estudio de la composición florística se hace referencia a los puntos de muestreo: punto 01, punto 02 y punto 03, los resultados muestran que el 38.14% de la vegetación está conformada por la familia *Poaceae*, que cuenta con el mayor número de individuos registrados en cada punto de muestreo en total 4791 individuos y 6 especies dentro de esta familia y el 23.05% por la familia *Asteraceae* que pese a tener 15 especies registradas, cuenta con 2895 individuos en total, número menor a la de la familia anterior.

Los valores de individuos totales de los tres puntos de muestreo, fueron tratados mediante el programa PAST, donde se obtuvo los siguientes valores de los índices: el Índice de Margalef, presenta un valor de 3.708, lo que indica que existe una buena diversidad de especies, el Índice de Simpson, nos reporta 0.79 lo que representa alta biodiversidad, el Índice de Shannon, nos reporta 2.218, porque podemos afirmar que la diversidad es alta.

El área presenta un ligero grado de degradación por actividades antrópicas, a pesar de que la laguna Purhuay tiene un ecosistema con alta diversidad de vegetación, se vienen notando problemas ambientales que, a la larga, podrían afectar este ecosistema de manera irreversible, por esto, es necesario la implementación de estrategias de conservación para su gestión sostenible.

**Palabras clave:** composición florística, índices de diversidad, conservación, subcuenca Purhuay.

## ABSTRACT

The information about the indices of the diversity of life, the result of it, the description of the floristic composition, of the Purhuay lagoon belonging to the Huascarán National Park, located in the province of Huari.

For the study of floristic composition refers to the sampling points: point 01, point 02 and point 03, the results show that 38.14% of the vegetation is made up of the Poaceae family, which has the largest number of Participants in each of them has a total of 4791 individuals and 6 species within this family and 23.05% by the family Asteraceae that despite having 15 registered species, has 2895 individuals in total, smaller number than the previous family.

The values of the total individuals of the three sampling points were treated through the PAST program, where the following values of the indices were obtained: the Margalef Index has a value of 3.708, which indicates that there is a good diversity of species, the Simpson Index, reports 0.79 what represents high biodiversity, the Shannon Index, reports 2.218, because we can affirm that diversity is high.

The area has a slight degree of degradation due to anthropogenic activities, although the Purhuay lagoon has an ecosystem with a high diversity of vegetation, environmental problems have been noticed that, in the long term, could affect this ecosystem irreversibly, therefore, it is necessary to implement conservation strategies for sustainable management.

**Keywords:** floristic composition, diversity indices, conservation, Purhuay sub-basin.

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	vii
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE GRÁFICOS	xii
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	xiii
SIGLAS	1
<b>CAPITULO I</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3. HIPÓTESIS	4
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. FUNDAMENTACIÓN	4
1.6. ÁMBITO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	5
1.7. SUPUESTOS	5
<b>CAPITULO II</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>6</b>
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.2. BASES TEÓRICAS	7
	vii

2.2.1.	Diversidad biológica	7
2.2.2.	Tipos de diversidad	8
2.2.3.	Índices de diversidad de vegetación	11
2.2.4.	Método de medición de la vegetación	13
2.2.5.	Método de estudio de la vegetación	13
2.2.6.	Conservación y gestión sostenible	14
2.2.7.	Diversidad florística del Parque Nacional Huascarán	14
2.2.8.	Modelo de gestión del PNH	16
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	17
2.3.1.	Componente	17
2.3.2.	Densidad	17
2.3.3.	Especie	17
2.3.4.	Dominancia	17
2.3.5.	Parque Nacional Huascarán	17
2.4.	MARCO LEGAL	18
	<b>CAPITULO III</b>	<b>22</b>
	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>22</b>
3.1.	ÁREA DE ESTUDIO	22
3.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.2.1.	Universo	23
3.2.2.	Población	23
3.2.3.	Unidad Muestral	24
3.3.	DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA	24
3.3.1.	Determinación de los índices de biodiversidad.	24
a.	Ubicación de los puntos de muestreo	25
3.4.	MÉTODOS	25
3.4.1.	Metodología de colecta de muestras	25
3.4.2.	Procedimiento de colecta de muestras	26
3.4.3.	Identificación de especies	26

3.4.4.	Determinación de los Índices de Biodiversidad Alfa	26
3.4.5.	Determinación del Estado de conservación	26
3.4.6.	Elaboración de las estrategias para la conservación	28
<b>CAPITULO IV</b>		<b>29</b>
<b>RESULTADOS</b>		<b>29</b>
4.1.	DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN TERRESTRE USANDO EL PROGRAMA PAST	29
4.2.	DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN TERRESTRE ENCONTRADA EN LA LAGUNA PURHUAY	30
4.2.1.	Composición florística encontrada en la laguna Purhuay	30
4.2.2.	Abundancia de vegetación terrestre encontrada en la laguna Purhuay	34
4.2.3.	Abundancia de especies de vegetación terrestre por cada punto de muestreo	41
4.3.	ESTRATEGIAS EN LA TOMA DE DECISIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE	46
4.3.1.	Efectos por Actividades	46
4.3.2.	Efectos sobre la vegetación	50
<b>CAPITULO V</b>		<b>55</b>
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>		<b>55</b>
5.1.	DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE ENCONTRADA EN LA LAGUNA PURHUAY	55
5.2.	DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD	57
5.3.	LAGUNA PURHUAY, ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE	58
<b>CAPÍTULO VI</b>		<b>60</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		<b>60</b>
6.1.	CONCLUSIONES	60
6.2.	RECOMENDACIONES	61
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA		62
ANEXOS		65

## LISTA DE TABLAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>Tabla N° 01:</b> Resumen de Flora del PNH	14
<b>Tabla N°02:</b> Zonas de vida del PNH y la zona de amortiguamiento (clasificación de L.R. Holdridge)	15
<b>Tabla N°03:</b> Actividades desarrolladas dentro de la laguna Purhuay	27
<b>Tabla N°04:</b> Índices de diversidad de vegetación de la laguna Purhuay	29
<b>Tabla N°05:</b> Familias de vegetación terrestre encontradas en la laguna Purhuay	30
<b>Tabla N°06:</b> Porcentaje de familias reportadas en la laguna Purhuay	32
<b>Tabla N°07:</b> Abundancia de vegetación terrestre encontrados en cada punto de muestreo	35
<b>Tabla N°08:</b> Total de individuos registrados por familia	38
<b>Tabla N°09:</b> Abundancia de vegetación terrestre encontrada en el punto 01	41
<b>Tabla N°10:</b> Abundancia de vegetación terrestre encontrada en el punto 02	43
<b>Tabla N°11:</b> Abundancia de vegetación terrestre encontrada en el punto 03	45
<b>Tabla N°12:</b> Puntos de Muestreo	67

## LISTA DE FIGURAS

CONTENIDO	Pág.
<b>Figura N°01:</b> Esquema ficticio de dos comunidades. La primera posee una uniformidad perfecta ya que todas las especies están igualmente representadas. La segunda posee una baja uniformidad ya que una de las especies domina sobre las demás	9
<b>Figura N°02:</b> Representación gráfica de la diversidad alfa, beta y gamma de un paisaje montañoso, en el que las comunidades vegetales se distribuyen según un gradiente altitudinal	11
<b>Figura N°03:</b> Método del transecto	14
<b>Figura N°04:</b> Modelo de Gestión Participativa del PNH	16
<b>Figura N°05:</b> Área de estudio	23
<b>Figura N°06:</b> Puntos de muestreo de la vegetación terrestre	25

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>Gráfico N°01:</b> Porcentaje de familias de vegetación terrestre encontradas en la laguna Purhuay	33
<b>Gráfico N°02:</b> Número de individuos por familia encontrados en la laguna Purhuay	40



## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>Fotografía N°01:</b> Parcelas de cultivo	47
<b>Fotografía N°02:</b> Huellas de vacunos, en los senderos	48
<b>Fotografía N°03:</b> Turismo en las festividades realizadas	49
<b>Fotografía N°04:</b> Erosión de suelo por pérdida de cobertura vegetal	50
<b>Fotografía N°05:</b> Modificación del entorno paisajístico	51
<b>Fotografía N°06:</b> Plantaciones de eucalipto al margen izquierdo de la laguna Purhuay	52
<b>Fotografía N°07:</b> Presencia de residuos sólidos a lo largo del sendero	53
<b>Fotografía N°08:</b> Especies de árboles nativos secos a causa de los incendios forestales	54
<b>Fotografía N°09:</b> Delimitación de los transectos	69
<b>Fotografía N°10:</b> Toma de muestras de vegetación terrestre	69
<b>Fotografía N°11:</b> Toma de coordenadas con GPS	70
<b>Fotografía N°12:</b> Prensado de muestras de vegetación terrestre	70

## **SIGLAS**

<b>SIGLA</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>
<b>UNASAM</b>	Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo"
<b>MINAM</b>	Ministerio del Ambiente
<b>ANP</b>	Áreas Naturales Protegidas
<b>MPHI</b>	Municipalidad Provincial de Huari
<b>ANA</b>	Autoridad Nacional del Agua
<b>PNH</b>	Parque Nacional Huascarán

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

La laguna Purhuay es importante no sólo por ser el principal atractivo turístico del distrito de Huarí, sino que también porque ésta brinda diferentes servicios ambientales a la población huarina; además de ello es un tributario importante en la cuenca del río Marañón.

Durante la última década, la preocupación por la conservación de la biodiversidad se ha convertido en un “paradigma de lo que tenemos y estamos perdiendo, el símbolo del mundo en que nuestra cultura y concepción del universo ha evolucionado, mundo que está a punto de cambiar de manera irreversible” (Halfpter y Ezcurra, 1992) y que “puede eventualmente destruir la base de la existencia humana” (Leemans, 1999).

El presente trabajo de investigación es de gran importancia ya que en él se determina los índices de diversidad de la vegetación terrestre que nos permite conocer la abundancia y composición florística que posee este ecosistema, Además de realizar un diagnóstico del estado de conservación actual para poder proponer estrategias de gestión sostenible.

La metodología utilizada para este trabajo fue el de los transectos, los cuales fueron establecidos con el objeto de poder abarcar tres puntos de monitoreo ubicados estratégicamente según el tipo de vegetación que presenta y a la vez al tipo de

intervención antrópica que éstos presentan. Si bien esta metodología permitió una evaluación rápida tiene como inconveniente la necesidad de contar en la mayoría de los casos con equipo especializado para colecciones botánicas

Asimismo, al estar trabajando dentro de un área natural protegida con tan rica diversidad biológica como lo es el Parque Nacional Huascarán, lo que se pretendió fue contribuir al conocimiento de la diversidad de vegetación terrestre de la laguna Purhuay, para lo cual se planteó como objetivos: 1) determinar los índices de diversidad de la vegetación terrestre de la laguna Purhuay, 2) caracterizar la composición florística y 3) formular estrategias en la toma de decisiones para su conservación y gestión sostenible.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La laguna Purhuay, perteneciente al Parque Nacional Huascarán, posee diversidad vegetal considerada única y singular; además, de brindar servicios ambientales a la provincia de Huari y tener un gran potencial turístico.

En la actualidad son pocos los estudios que profundizan acerca de los parámetros ecológicos, como: densidad absoluta, densidad relativa, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia, que tienen las especies de vegetación terrestre; esta situación se estaría produciendo, por la falta de un cálculo del índice de diversidad de vegetación, aplicando métodos especiales para su medición, tales como: el Índice la Shannon-Wiener, Simpson, Margalef, entre otros de gran importancia; desconociendo así, los tipos de diversidad (alfa, beta y gamma), circunstancias que estarían ocasionando perturbaciones sobre los ecosistemas.

En esta perspectiva, se desconoce plenamente la existencia de la riqueza vegetal que posee este sector y por este hecho, no se valora convenientemente esta riqueza (endemismo, especies raras y hábitats naturales); tampoco se identifican los servicios de los ecosistemas y el valor representativo; no pudiendo identificar amenazas y plantear estrategias para su conservación y gestión sostenible.

Por las razones descritas, analizadas y explicadas se plantea el siguiente problema de investigación.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los índices de diversidad de la vegetación terrestre en la laguna Purhuay del Parque Nacional Huascarán, para su conservación y gestión sostenible?

## **1.3. HIPÓTESIS**

Los índices de diversidad de la vegetación terrestre de la laguna Purhuay del Parque Nacional Huascarán, serán de gran importancia para su conservación y gestión sostenible.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar los índices de diversidad de la vegetación terrestre de la laguna Purhuay del Parque Nacional Huascarán, para su conservación y gestión sostenible.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a. Determinar los índices de diversidad de la vegetación terrestre de la laguna Purhuay del Parque Nacional Huascarán.
- b. Caracterizar la composición florística de la quebrada circundante a la laguna Purhuay del Parque Nacional Huascarán.
- c. Formular estrategias en la toma de decisiones para su conservación y gestión sostenible.

## **1.5. FUNDAMENTACIÓN**

Desde una perspectiva social, los pobladores del centro poblado de Acopalca – Huari, donde se ubica la laguna Purhuay, podrán incrementar sus ingresos y mejorar la calidad de vida, como consecuencia del uso sostenible de los recursos que les provee el ecosistema en estudio y el flujo de turistas interesados en apreciar la belleza escénica de la laguna Purhuay y áreas aledañas dentro del Parque Nacional Huascarán, a los que se les brinda diversos servicios tales como: paseo en kayak, bote y comidas típicas de la región.

Desde una perspectiva ambiental, la investigación permitirá establecer bases para la conservación y gestión sostenible de la vegetación de la laguna Purhuay, ya que nuestros ecosistemas se están adaptando al cambio climático y requieren medidas de mitigación en todos los aspectos, así como la protección de especies potencialmente importantes, ya que además de poseer valor científico, medicinal, turístico, etc., provee a la región y a nivel global el servicio ecosistémico de secuestro de carbono.

Su importancia radica también en que los resultados de la investigación esclarecerá la existencia de una rica diversidad vegetal terrestre en la laguna Purhuay del Parque Nacional Huascarán, para su aprovechamiento sustentable.

Asimismo, el estudio, a través de los resultados que se obtengan, puede constituirse en un instrumento de gestión, para otras áreas similares dentro del Parque Nacional Huascarán u otros tipos de ecosistemas, cuya orientación esté vinculada a la conservación y gestión sostenible de recursos sobre la base de los índices de diversidad de la vegetación.

## **1.6. ÁMBITO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación contribuye de manera directa a que la población asentada en los márgenes de la subcuenca que utiliza los recursos de vegetación terrestre, esté informada acerca de la abundancia y diversidad de vegetación que posee esta importante belleza paisajística que se encuentra dentro de su jurisdicción. Por tal motivo la investigación está dirigida a las autoridades públicas de la municipalidad de Huari, especialmente a las entidades encargadas de su protección, y se puede utilizar como una herramienta para evaluar la diversidad de vegetación presente y las medidas a adoptar para su conservación.

## **1.7. SUPUESTOS**

En la subcuenca de la laguna Purhuay existen diferentes problemas de conservación de la vegetación existente, ya que no existe vigilancia adecuada y control de ingreso, es decir que cualquiera puede entrar y causar daños dentro y no percatarse de esto, no existen senderos establecidos que determinan las rutas por donde se puede caminar y donde se prohíba el ingreso.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Ramírez (2014), en el estudio de la familia *Lecythidaceae* en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana – Loreto, registró 2339 individuos, de las cuales 91 individuos pertenecen a la familia *Lecythidaceae*, con 14 especies y 4 géneros correspondientes. En el bosque primario la diversidad alfa en los valores de Shannon - Weaver, mostró que la diversidad de especies de algunas sub parcelas fue mayor, con un índice de diversidad de 1.09. En lo que respecta al bosque secundario, en algunas sub parcelas, presentaron índices de diversidad de 0.69, a diferencia de las demás que tuvieron un valor de 0. El dendograma de índice de similitud de Bray Curtis en el bosque primario, en 4 sub parcelas obtuvo un 100% de similaridad con respecto al bosque secundario, donde en 6 sub parcelas obtuvo un 100% de similaridad. La especie *Eschweilera coriácea* mostró un índice de valor de importancia de 135.73, y fue la de mayor presencia en ambos tipos de bosques, notando su preferencia en el bosque primario.

Roque (2008), en el estudio de la flora vascular y vegetación de la laguna de Parinacochas y alrededores (Ayacucho, Perú), reporta doce familias con mayor número de taxones que constituyen casi el 60% de la flora total , siendo las *Asteraceae* (43 taxones), *Poaceae* (26), *Fabaceae* (14), *Cactaceae* (7),

*Calceolariaceae* (7) y *Solanaceae* (7) las familias más diversas; las *Lamiaceae* y *Rosaceae*, junto con las *Scrophulariaceae*, *Cyperaceae*, *Pteridaceae* y *Verbenaceae* aportan con 33 taxones más; tres familias contienen cuatro especies cada una, otras cuatro presentan tres, diecinueve dos cada una, en tanto que las restantes 35 familias presentan solamente una especie.

Montes (2002), en su estudio de la microcuenca Quebrada Honda, observó la presencia de *Stipa ichu* (ichu), *Braccharis* sp (taya), *Belloa longifolia* (flor blanca), *Paranephelius uniflores* (flor amarilla), tupa, *Urtica* sp (shinua u ortiga), *Perezia multiflora* (escorzonera), *Perezia pinnatifida* (escorzonera de laguna), *Polistichium* sp (helecho), *Distichia muscoides* (champa), *Plantago rigida* (champa estrella) y otras especies no identificadas

Vega (2008), en el análisis de la variación de la diversidad de las comunidades de arbustos de sotobosque entre tres localidades al interior del Parque Nacional Yanachaga Chemillen (Pasco-Perú), evaluó un total de 9 transectos en tres tipos de bosques (3 por sitio): (i) bosque pluvial montano tropical, (ii) bosque húmedo tropical y (iii) bosque muy húmedo pre-montano tropical. La medida de cada transecto fue de 50 m x 2 m, evaluando así dentro de cada uno de éstos el número de especies y el número de individuos arbustivos por especie. El criterio que se utilizó para incluir a los individuos fue que éstos tuvieran una altura  $\leq 5$  m. El análisis de los resultados indica que la diversidad de arbustos al interior del sotobosque disminuye con la altitud, razón por la cual el mayor número de especies se encontró en el bosque húmedo tropical; no obstante, la diversidad siempre fue alta para los 3 tipos de bosques evaluados, tal como sería lo esperado para un Área Natural Protegida. Además, el análisis de clúster entre los transectos, arroja un mayor grado de similitud entre la comunidad de arbustos del bosque húmedo tropical con el bosque pre-montano tropical. Finalmente, se aprecia que la metodología empleada resulta muy interesante para evaluar biodiversidad en ecosistemas tropicales, por su practicidad y calidad de los datos.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Diversidad biológica**

Goodfellow & Slater (1992); Kikkawa (1990) mencionan “El concepto de diversidad es ampliamente utilizado en el ámbito de la ecología, uno de los conceptos más simples de biodiversidad, es el que se refiere a ésta como la



variedad de todas las formas de vida, a todo nivel de integración de los organismos, desde moléculas de ADN hasta ecosistemas”.

### **2.2.2. Tipos de diversidad**

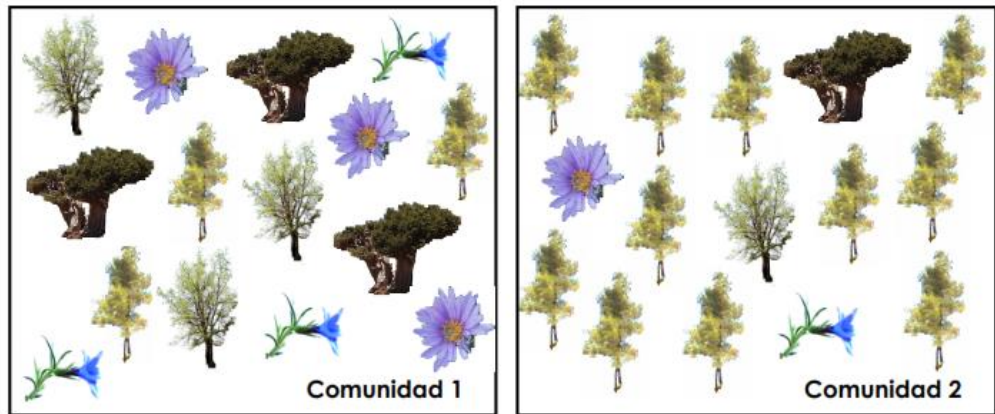
Moreno (2001) afirma “...distintos componentes de la diversidad biológica que corresponden a diferentes niveles de escala espacial, designados como: diversidades alfa, beta y gamma, esto con el fin de comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje”.

#### **a. Diversidad alfa ( $\alpha$ )**

Moreno & Halffer (2001) mencionan que la diversidad alfa es el número de especies presentes en un lugar; esta sencillez es engañosa, ya que el número de especies de un grupo indicador, que se encuentra en un determinado punto, puede variar mucho de un lugar a otro, aun dentro de un mismo tipo de comunidad y en un mismo paisaje.

Sugg (1996), afirma que la diversidad alfa es la riqueza de especies de una muestra territorial y el número de especies que viven y están adaptadas a un hábitat homogéneo, cuyo tamaño determina el número de especies por la relación área-especie, en la cual a mayor área mayor cantidad de especies.

Ferriol & Merle (2006), mencionan que la forma más sencilla de estimar la diversidad alfa de una comunidad vegetal concreta es mediante el número (o riqueza) de especies que la componen. Sin embargo, esta medida no tiene en cuenta la uniformidad o equilibrio. En una comunidad vegetal dada, generalmente existen pocas especies con un alto grado de dominancia (medida como número de individuos o como cobertura), y muchos individuos con una abundancia relativa baja. Cuanto mayor sea la uniformidad de la comunidad, las distintas especies aparecerán de forma más equilibrada en cuanto a su proporción (Figura N°01). Una comunidad será más diversa si, además de poseer un alto número de especies, posee además una alta uniformidad.



**Figura N°01:** Esquema ficticio de dos comunidades. La primera posee una uniformidad perfecta ya que todas las especies están igualmente representadas. La segunda posee una baja uniformidad ya que una de las especies domina sobre las demás

Además, Ferriol & Merle (2006) mencionan que, para tener en cuenta tanto la riqueza en especies como la uniformidad, se han elaborado distintos índices. Las proporciones de las especies se indican como  $p_i$ , siendo este valor el número de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos de las  $S$  especies de una comunidad (en numerosas ocasiones, en vez del número de individuos se emplea la cobertura o el índice de abundancia dominancia para calcular  $p_i$ ). Entre los índices más empleados se encuentran los siguientes:

Índice de Simpson:

$$\lambda = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Índice de Shannon-Wiener:

$$\bar{H} = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Índice de uniformidad de Pielou:

$$\bar{e} = \frac{\bar{H}}{\ln S}$$

## **b. Diversidad beta ( $\beta$ )**

Moreno (2001) menciona que la diversidad beta es una medida del recambio de especies entre diferentes tipos de comunidades o hábitats, como tal corresponde a la contigüidad espacial de diferentes comunidades o hábitats.

Según Sugg (1996), es el recambio de especies en una región heterogénea. Para Whittaker (1972), es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades de un paisaje.

Ferriol & Merle (2006), mencionan que la diversidad beta puede calcularse de diferentes modos, cuando se tienen registradas las especies de dos comunidades entre las cuales se desea calcular la beta-diversidad, se puede obtener el cociente entre el número de especies distintas y el número de total de especies considerando el conjunto de ambas comunidades. Una forma análoga de estimar la diversidad beta del paisaje es obtener la tasa de aumento de la diversidad alfa a medida que se incorporan las comunidades que lo integran. Al reflejar diferencias en la composición de las especies, la beta-diversidad también puede calcularse a partir de coeficientes de similitud o disimilitud o a partir de distancias. Se puede utilizar:

Índice de similitud de Sorensen:

$$\beta = \frac{2c}{S_1 + S_2}$$

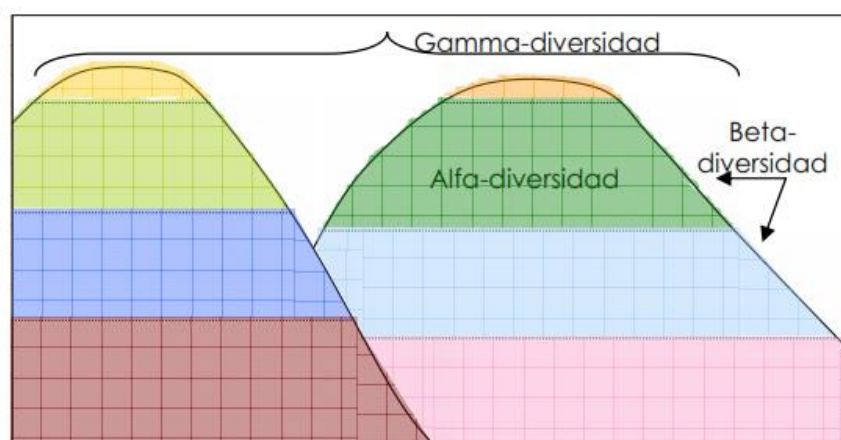
S1 es el número de especies de la comunidad 1, S2 es el número de especies de la comunidad 2, y c el número de especies comunes a ambas comunidades. Oscila entre 0, cuando no existen especies comunes, y 1, cuando ambas comunidades son idénticas.

## **c. Diversidad gamma ( $\gamma$ )**

Forman & Godron (1986) afirman que la diversidad gamma es el número de especies del conjunto de sitios o comunidades que integran un paisaje.

Moreno (2001) menciona que la diversidad gamma es la riqueza de especies de un conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta”.

Ferriol & Merle (2006) mencionan que la diversidad gamma de una región o paisaje suele evaluarse mediante el número de especies que la componen (listas regionales de especies, catálogos, etc.). Sin embargo, esta medida no permite conocer si la diversidad observada se debe a la presencia de comunidades pocas o muy distintas entre sí o más o menos ricas intrínsecamente. Para tener en cuenta ambas componentes, se ha propuesto que  $\gamma = \alpha + \beta$  y también  $\gamma = \alpha * \beta$ .



**Figura N°02:** Representación gráfica de la diversidad alfa, beta y gamma de un paisaje montañoso, en el que las comunidades vegetales se distribuyen según un gradiente altitudinal

### 2.2.3. Índices de diversidad de vegetación

#### a. Índices de riqueza específica

##### ➤ Índice de diversidad de Margalef

Magurran (1988) afirma que el índice de Margalef es una medida utilizada en Ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Y se denota con la siguiente fórmula:

$$R_1 = \frac{S - 1}{\ln(n)}$$

Dónde:

$R_1$  es la biodiversidad,

$S$  es el número de especies presentes, y

$n$  es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies)

La notación  $\ln$  denota el logaritmo neperiano de un número.

## b. Índice de dominancia

### ➤ Índice de diversidad de Simpson

Es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. Simpson (1949), menciona que representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero, mayor es la biodiversidad de un hábitat.

$$\lambda = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Dónde:

$S$  número de especies (la riqueza de especies)

$P_i$  proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $n_i/N$ )

## c. Índices de equidad

### ➤ Índice de Shannon-Weaver

Se usa para medir la diversidad específica. Pla (2006) menciona:

Este índice se representa normalmente como  $H'$  y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

**S** número de especies (la riqueza de especies)

**P<sub>i</sub>** proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $n_i/N$ )

**n<sub>i</sub>** número de individuos de la especie *i*

**N** número de todos los individuos de todas las especies

#### **2.2.4. Método de medición de la vegetación**

##### **a. A nivel de especies**

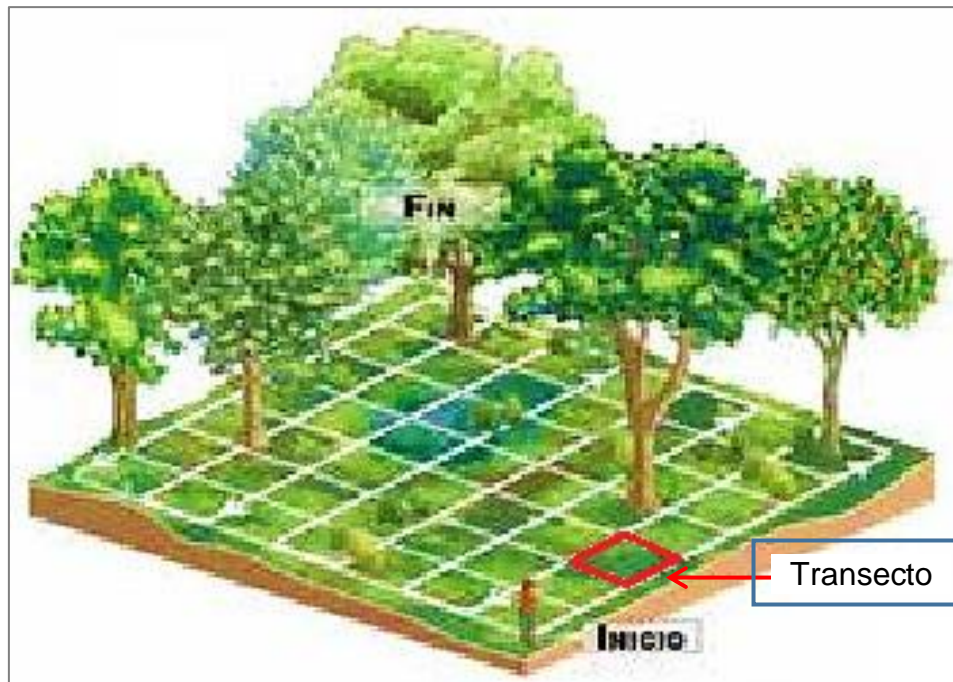
Halffter (1998), menciona que los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas.

#### **2.2.5. Método de estudio de la vegetación**

##### **a. Método por transectos**

Bonifacio (2000) afirma que el método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación.

Moreno (2001) nos dice que un transecto es un rectángulo situado en un lugar determinado para medir diferentes parámetros de un tipo de vegetación. El tamaño puede ser variable y depende del grupo de plantas que se desea medir.



**Figura N°03:** Método del transecto

### 2.2.6. Conservación y gestión sostenible

Es un área natural o seminatural que necesita intervenciones activas de manejo para lograr la protección y el mantenimiento de complejos naturales o ecosistemas, que garanticen la existencia y el buen desarrollo de determinadas comunidades vegetales o especies florísticas ECURED (2016).

### 2.2.7. Diversidad florística del Parque Nacional Huascarán

Según el Plan Maestro del Parque Nacional Huascarán (2010):

**Tabla N° 01:** Resumen de Flora del PNH

TAXÓN	FAMILIA		GÉNERO		ESPECIE	
	N°	%	N°	%	N°	%
<i>Briophytas</i>	1	0.88	1	0.27	1	0.11
<i>Pteridophytas</i>	14	12.20	34	9.09	68	7.55
<i>Gimnospermas</i>	1	0.88	1	0.27	1	0.11
<i>Angyospermas</i>	98	85.96	338	90.4	831	92.23
<b>Total</b>	<b>114</b>	<b>100</b>	<b>374</b>	<b>100</b>	<b>901</b>	<b>100</b>

**Fuente:** SERNANP – PNH, 2009 en Plan Maestro del Parque Nacional Huascarán 2010 – 2015 (2010)

Para este Plan Maestro se registró 901 especies, distribuidas en 114 familias, 374 géneros. Formalmente está reportada una sola *Briophyta* (*Sphagnum*). El grupo de los helechos (*Pteridophyta*) alcanza un total de 98 especies y las gimnospermas (grupos de plantas cuyas semillas no están protegidas por un ovario) están representadas por una sola especie (*Ephedra rupestris* Benth). El grupo mayoritario son las angiospermas (plantas cuyas semillas están encerradas en un ovario) que cuenta con un total de 831 especies; destacando los pastizales, árboles nativos, plantas aromático medicinales y plantas ornamentales.

Las formaciones vegetales observadas en el Parque Nacional Huascarán son predominantemente los siguientes tipos: monte ribereño, bosque de *Polylepis sericea*, bosques de altitudes mayores a 4000 msnm, comunidades litofíticas, matorrales, pastizales, comunidades acuáticas y semiacuáticas, bofedales.

El Perú cuenta con 84 zonas de vida, describiéndose 09 para el PNH y 02 para su zona de amortiguamiento sumando un total de 11 zonas de vida.

**Tabla N°02:** Zonas de vida del PNH y la zona de amortiguamiento (clasificación de L.R. Holdridge)

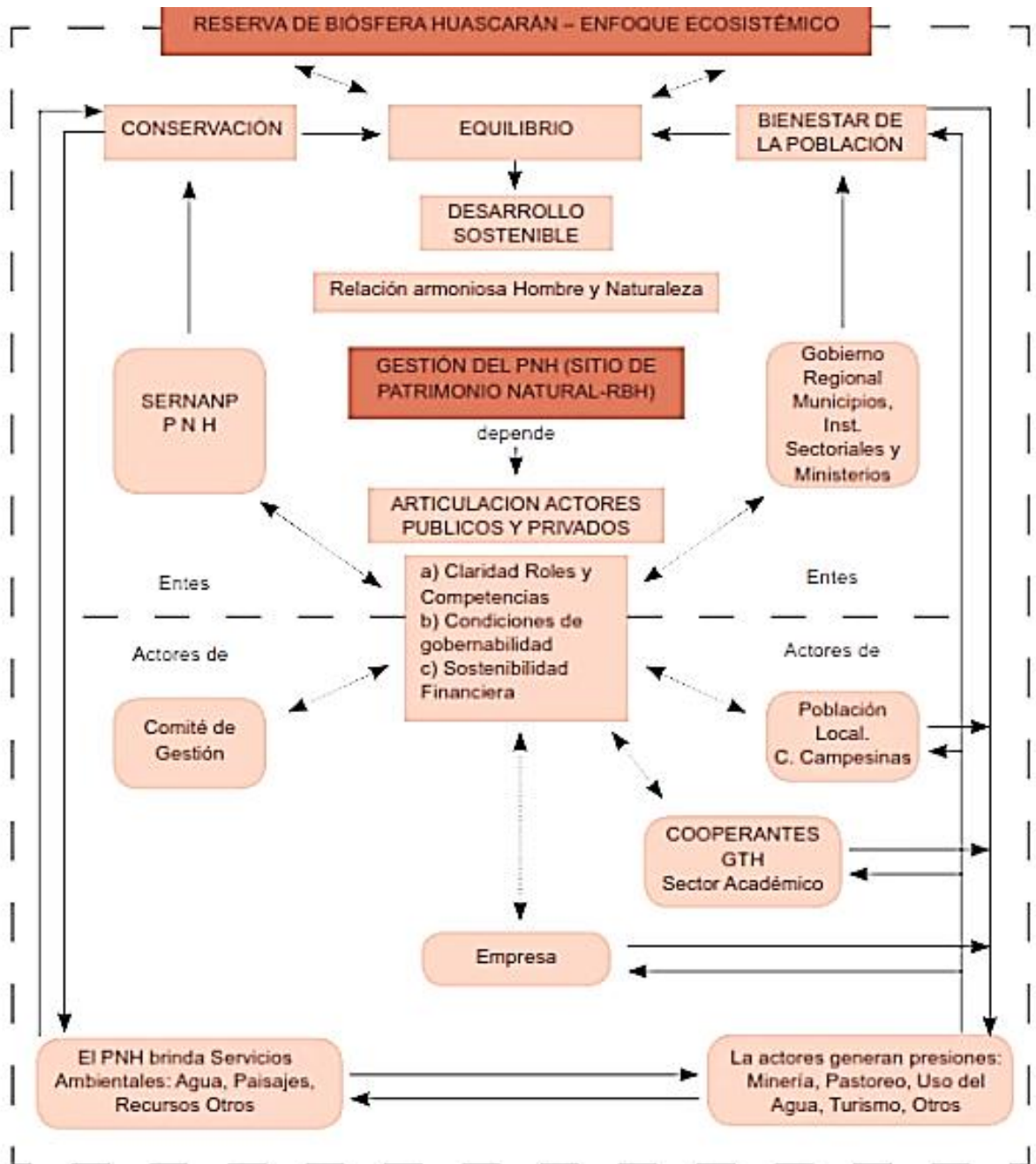
ZONAS DE VIDA	PARQUE NACIONAL Has	ZA Has
Matorral desértico tropical (md-T)	0.00	695.04
Matorral desértico montano bajo tropical (md-MBT)	4.29	1,986.26
Estepa Espinoza montano bajo tropical (ee-MBT)	107.69	18,598.16
Bosque seco montano bajo tropical (bs-MBT)	0.00	2,075.20
Estepa montano tropical (e-MT)	1,946.75	53,078.16
Bosque húmedo montano tropical (bh-MT)	9,136.76	51,821.78
Bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT)	7,658.82	23,970.27
Páramo muy húmedo sub andino tropical (pmh-SaT)	112,986.92	86,265.56
Tundra pluvial andino tropical (tp-AT)	346.63	124.59
Tundra muy húmeda andino tropical (tmh-AT)	81,916.09	8,939.28
Nival tropical (NT)	58,417.05	487.56
*Nevados	64,779.28	100.17
*Lagunas	2,699.72	479.28
<b>TOTAL</b>	<b>340,000.00</b>	<b>248,621.31</b>

**Fuente:** SERNANP – PNH, 2009 \*Estas zonas corresponden a unidades ambientales que están superpuestas en las 11 zonas de vida.



## 2.2.8. Modelo de gestión del PNH

Según el Plan Maestro del Parque Nacional Huascarán (2010), Se estableció un modelo de participación en la gestión del PNH, el cual recoge los principios, planteamientos estratégicos y lineamientos para la gestión.



**Figura N°04:** Modelo de Gestión Participativa del PNH

Fuente: SERNANP – PNH, 2009

## **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

### **2.3.1. Componente**

Es aquello que forma parte de la composición de un todo. Se trata de elementos que, a través de un tipo de asociación o contigüidad, dan lugar a un conjunto uniforme (Pérez & Gardey, 2010).

### **2.3.2. Densidad**

La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas (Todd, 2000).

### **2.3.3. Especie**

Una especie es para la ciencia cada uno de los grupos en que se divide un género, es decir, un conjunto de entidades con características similares y afines. Para la biología, la especie es la unidad básica de la clasificación biológica y como tal constituye su más relevante objeto de estudio. Así, una especie puede ser la humana. Más específicamente, para que dos o más individuos sean considerados como pertenecientes a esta clasificación, estos organismos deben ser capaces de entrecruzarse y producir descendencia fértil (Bembibre, 2009).

### **2.3.4. Dominancia**

Es el grado de cobertura de las especies, en relación al espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo o suma de las proyecciones de las copas de todos los individuos de una especie que determinan su dominancia. La determinación de las proyecciones de las copas resulta muchas veces complicada debido a la estructura vertical de algunos tipos de bosques. Por ello, generalmente éstas no son evaluadas, sino que se emplean las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia (Lamprecht, 1990).

### **2.3.5. Parque Nacional Huascarán**

El Parque Nacional Huascarán, es uno de los más emblemáticos del país puesto que protege una de las zonas con la mayor diversidad biológica y cultural que tiene el Perú. En su interior protege la ecorregión de la Puna Húmeda de los Andes Centrales. Fue creado en 1975 y en 1977 fue declarado Reserva de Biosfera por la UNESCO; y en 1985 fue incluido en la lista de

Patrimonio Natural de la Humanidad de la UNESCO. El territorio del PNH es accidentado y comprende el flanco oriental de la Cordillera Blanca en la zona del callejón de Conchucos y el occidental en la zona del callejón de Huaylas. Presenta cumbres nevadas con altitudes que oscilan entre los 5,000 m.s.n.m. y 6,768 m.s.n.m. (Huascarán); quebradas profundamente encajonadas como resultado de la erosión fluvio glaciár; y un gran número de lagunas (SERNANP, sf.).

## 2.4. MARCO LEGAL

### ○ Ley N° 26834.- Ley de Áreas Naturales Protegidas

La presente Ley norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación de conformidad con el artículo 68° de la Constitución Política del Perú.

Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

**Artículo 22.-** Son categorías del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas:

- a. **Parques Nacionales:** áreas que constituyen muestras representativas de la diversidad natural del país y de sus grandes unidades ecológicas. En ellos se protege con carácter intangible la integridad ecológica de uno o más ecosistemas, las asociaciones de la flora y fauna silvestre y los procesos sucesionales y evolutivos, así como otras características, paisajísticas y culturales que resulten asociadas.

#### **TITULO IV: DE LA UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

**Artículo 29.-** El Estado reconoce la importancia de las Áreas Naturales Protegidas para el desarrollo de actividades de investigación

científica básica y aplicada, así como para la educación, el turismo y la recreación en la naturaleza. Estas actividades sólo serán autorizadas si su desarrollo no afecta los objetivos primarios de conservación del área en la cual se lleven a cabo y se respete la zonificación y condiciones establecidas en el Plan Maestro del área.

**Artículo 30.-** El desarrollo de actividades recreativas y turísticas deberá realizarse sobre la base de los correspondientes planes y reglamentos de uso turístico y recreativo, así como del Plan Maestro del Área Natural Protegida.

- **Decreto Supremo N° 038-2001-AG.- Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas**

El Reglamento consolida el marco conceptual y normativo para que el desarrollo de las Áreas Naturales Protegidas, contribuya al logro de beneficios sociales, económicos, ambientales, educativos y culturales de los pobladores locales comprendidos en su ámbito.

- **Decreto Supremo N° 015-2007-AG.- Modifican el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas**

La presente norma indica la derogación del artículo 41.2 y el Capítulo X del Título Segundo y sustituye el artículo 5° del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, aprobado por Decreto Supremo N° 038-2001-AG.

- **Resolución Ministerial N° 007-2011-MINAM. - Modifican el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas**

Con la finalidad de adecuar el marco normativo vigente sobre la materia de contratos de administración resulta necesario modificar el Capítulo IV, Subcapítulo 1 del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 038-2001-AG, con el objetivo de contar con una norma que responda al nuevo marco institucional ambiental; se aprueba el presente reglamento de la Ley de áreas naturales protegidas.

○ **Decreto Legislativo N° 1079**

Decreto legislativo que establece medidas que garanticen el patrimonio de las Áreas Naturales Protegidas.

**Artículo 3.-** Principios que garantizan el Patrimonio de las Áreas Naturales Protegidas.

El procedimiento administrativo sobre asuntos referidos a recursos naturales renovables ubicados en las Áreas Naturales Protegidas de nivel nacional se sustenta en los siguientes principios, a los cuales se les aplica supletoriamente aquellos señalados en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General:

1. **Principio de prevención.** - Toda persona tiene el deber de adoptar las previsiones necesarias con respecto a los riesgos que entraña la actividad que realiza.
2. **Principio del dominio eminential.** - Los derechos para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables se otorgan a los particulares mediante las modalidades que establecen las leyes especiales para cada uno de ellos. En cualquiera de los casos, el Estado conserva el dominio sobre éstos, así como sobre los frutos, productos y subproductos, en tanto ellos no hayan sido obtenidos acorde con el título por los cuales fueron otorgados.
3. **Principio de protección administrativa.** - La protección del dominio eminential está a cargo de la Administración Pública, a través de sus órganos competentes, mediante las acciones de autotutela administrativa. Para ello la autoridad en los procedimientos administrativos a su cargo puede usar como medios de prueba los indicios que sean razonablemente aceptables para arribar a la verdad material que le permita motivar o fundamentar su decisión.
4. **Principio de gobernanza ambiental.**- El diseño y aplicación de las políticas públicas ambientales se rige por el principio de gobernanza ambiental, que conduce a la armonización de las políticas instituciones, normas, procedimientos, herramientas e información de manera tal que sea posible la participación efectiva e integrada de los

actores públicos y privados, en la toma de decisiones, manejo de conflictos y construcción de consensos, sobre la base de responsabilidades claramente definidas, seguridad jurídica y transparencia.

- **Decreto Supremo N° 008-2008-MINAM. - Reglamento del Decreto Legislativo N° 1079.**

El presente Reglamento establece las disposiciones, en lo referido a los mecanismos de reintroducción, disposición y/o destrucción de los especímenes, recursos, productos y subproductos recuperados o encontrados abandonados en Áreas Naturales Protegidas de Administración Nacional, con la finalidad de dotar al SERNANP, de mecanismos que le permita una protección eficaz del patrimonio de dichas áreas frente a actos de carácter ilegal; en aplicación de los principios indicados en el Artículo 3º del mencionado Decreto Legislativo. El aprovechamiento de recursos forestales y de fauna silvestre dentro de las Áreas Naturales Protegidas de Administración Nacional se realiza únicamente en base a las modalidades establecidas en la Ley, el Reglamento y normas complementarias del SERNANP, de acuerdo a lo establecido en el artículo 2º del Decreto Legislativo.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio comprende la vegetación terrestre de la laguna de Purhuay, ubicada en el Departamento de Ancash Provincia de Huari.

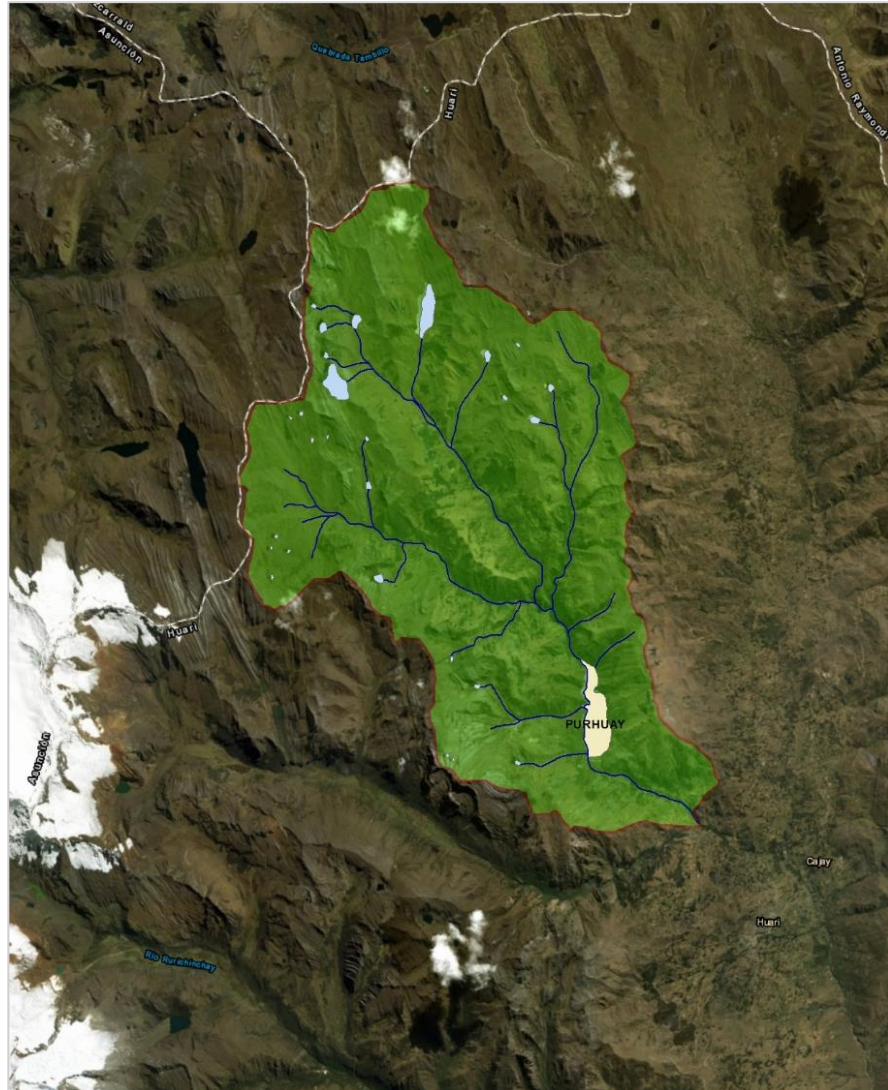


Figura N°05: Área de estudio

### 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación corresponde a una investigación no experimental descriptiva.

#### 3.2.1. Universo

El Universo geográfico para estudiar la vegetación terrestre es la laguna de Purhuay Huari, cuya superficie es de 842,192.30 m<sup>2</sup> con un volumen de 48'199,289 m<sup>3</sup>, localizado a una latitud de 3,485 m.s.n.m.

#### 3.2.2. Población

Flora fanerogámica de superficie terrestre de la laguna Purhuay.



### **3.2.3. Unidad Muestral**

La unidad muestral estuvo conformada por las formaciones vegetales terrestres.

## **3.3. DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA**

Comprendió dos etapas

### **3.3.1. Determinación de los índices de biodiversidad.**

Para determinar los índices de biodiversidad se procedió a establecer los puntos de muestreo:

#### **Punto de muestreo N° 01**

Ubicada en las coordenadas UTM 257899 E 8969587 N, a una altitud de 3488 msnm, en esta zona se determinó usar 05 transectos de 10x50 m., en un área de 0.25 ha., los mismos que estuvieron subdividido en 05 parcelas de 10x10 m., dentro de cada parcela un cuadrante de 1x1m., donde se procedió a determinar el número de individuos presentes.

#### **Punto de muestreo N° 02**

Ubicada en las coordenadas UTM 258190 E 8970735 N, a una altitud de 3665 msnm, se delimitaron 02 transectos de 5x50 m., en un área de 0.02 ha., cada uno subdividido en 02 parcelas de 5x10 m., dentro de cada parcela un cuadrante de 1x1m., en los cuales se determinó el número de individuos presentes.

#### **Punto de muestreo N° 03**

Ubicada en las coordenadas UTM 257777 E 8971709 N, a una altitud de 3776 msnm, se delimitaron 05 transectos de 10x50 m., en un área de 0.25 ha, cada uno de ellos subdividido en 05 parcelas de 10x10m., dentro de cada parcela un cuadrante de 1x1m, en los cuales se determinó el número de individuos presentes.

### a. Ubicación de los puntos de muestreo

En el presente mapa se puede observar la ubicación de los puntos de muestreo de la vegetación terrestre alrededor de la Laguna Purhuay.

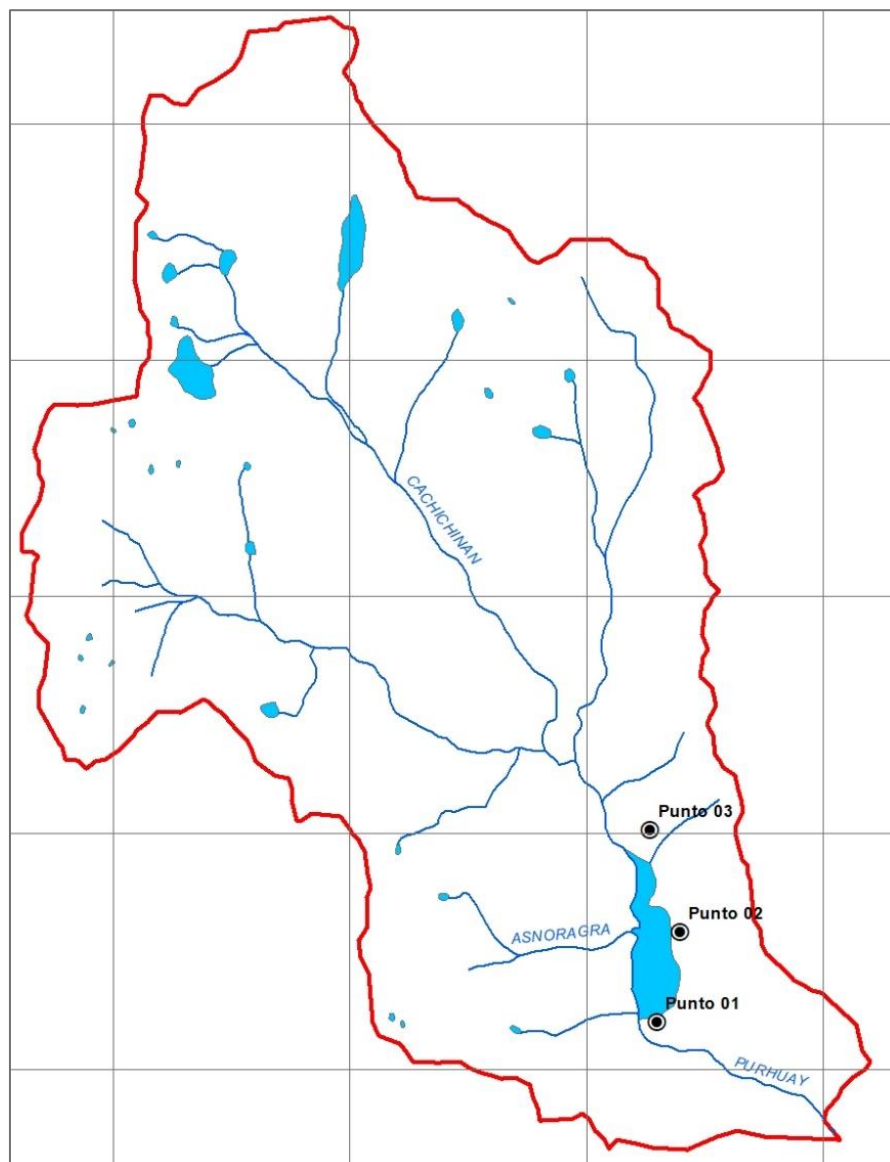


Figura N°06: Puntos de muestreo de la vegetación terrestre

## 3.4. MÉTODOS

### 3.4.1. Metodología de colecta de muestras

Una vez determinada las formaciones vegetales, se procedió a realizar la colecta de muestras en cada una de ellas, codificando y registrando la información para luego agruparlas por separado. Colectas que nos permitieron determinar la distribución de las especies, siendo la metodología utilizada el

muestreo preferencial o denominado búsqueda intensiva, que consiste en realizar recorridos haciendo colectas en forma de zig - zag de la flora existente, abarcando la mayor área posible de la zona de estudio.

### **3.4.2. Procedimiento de colecta de muestras**

La colecta de muestras se realizó en dos periodos: una en la época de estiaje y otra en la época de precipitación del año 2018. En total se realizaron dos salidas de campo; siendo sólo muestras representativas de 30 a 40 cm para el caso de las especies arbustivas y arbóreas; mientras que para las especies herbáceas se colectaron plantas completas (flores, hojas, semillas y frutos), características botánicas que permitieron la identificación de las especies.

### **3.4.3. Identificación de especies**

La identificación de las especies se realizó utilizando bibliografía especializada, claves taxonómicas, comparación de los ejemplares existentes y colaboración de investigadores especialistas en temas de Botánica. Asimismo, se consultó herbarios virtuales como Neotropical Herbarium Specimens y Trópicos del Missouri Botanical Garden.

### **3.4.4. Determinación de los Índices de Biodiversidad Alfa**

Se determinaron los índices de Margalef, de Simpson, de Shanon y de Menhinick, usando el programa Past para índices de biodiversidad.

### **3.4.5. Determinación del Estado de conservación**

Para poder evaluar el estado de conservación se utilizó la ficha de evaluación donde se identificaron las diversas actividades que se vienen desarrollando dentro de la laguna Purhuay y sus efectos actuales, presentes en los ecosistemas, para ello se utilizó la Metodología de Efectos por Actividades (SERNANP, 2014), lo cual permite desarrollar estrategias necesarias para alcanzar cambios favorables en un periodo de tiempo determinado.

**Tabla N°03:** Actividades desarrolladas dentro de la laguna Purhuay

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Agricultura	Técnicas y conocimiento para cultivar la tierra. Transforma el medio natural, con el fin de hacerlo más apto para la tierra.
Ganadería	Cría y domesticación de animales para el consumo humano.
Extracción forestal	Actividad de deforestación o extracción selectiva de especies forestales de interés económico.
Extracción de fauna	Actividades de caza o captura de animales para sacarlos del ANP para uso como mascotas, alimento, medicinal entre otros.
Hidrobiológicos	Extracción de especies de fauna marina y lacustre y fluvial, incluyendo especies acuáticas de humedales.
Minería	Extracción de minerales con el uso de diferentes técnicas.
Hidrocarburos	Acciones relacionadas a la exploración, explotación, procesamiento y transporte de todo compuesto orgánico, gaseoso, líquido o sólido (como petróleo y gas natural). Sus derivados son los combustibles.
Ocupación humana	Se refiere al establecimiento de grupos humanos, como por ejemplo centros poblados.
Energía	Acciones orientadas a la generación, procesamiento y transporte y distribución de energía principalmente eléctrica. A partir de diferentes fuentes como combustibles, agua, vientos, solar, entre otros.
Turismo	Actividades de recreación, ocio y disfrute que realizan los visitantes durante su estancia en el ANP o en la ZA.
Transporte	Conjunto de acciones relacionadas a la infraestructura vial, aérea y acuática. Como construcción de carreteras.
Arqueológica	Acciones relacionadas a la presencia de restos arqueológicos, huaqueo, puesta en valor, etc.
Otros	Comprende todas las demás actividades que no se incluyen en esta lista.

**Fuente:** SERNANP, 2014 (Efectos por Actividades)

### **3.4.6. Elaboración de las estrategias para la conservación**

Efectuado el diagnóstico a través de la metodología de Efectos por Actividades que se realizan en el área de influencia de la laguna de Purhuay Huari, se procedió a efectuar el planteamiento de las estrategias para su conservación, entre ellas:

Incrementar el conocimiento, a todos los niveles, acerca de la importancia de la laguna de Purhuay.

Concienciar a toda los involucrados en las actividades directas e indirectas en el uso de los recursos de las zonas involucradas en la laguna de Purhuay.

Comprometer al Parque Nacional Huascarán y a la Municipalidad de Huari para una Gestión más efectiva.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN TERRESTRE USANDO EL PROGRAMA PAST

Tal como se muestra en la Tabla N° 04, el Índice de Margalef presenta un valor de 3.708, Los índices de Menhinick, muestran un valor de 0.32; el Índice de Simpson, presenta un valor de 0.7906; El índice de Berger Parker, tiene un valor de 0.38 y el Índice de Shanon, en nuestros resultados nos reporta 2.218.

**Tabla N°04:** Índices de diversidad de vegetación de la laguna Purhuay

ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN TERRESTRE	VALOR
Taxa_S	36
Individuals	12560
Dominance_D	0.2094
Simpson_1-D	0.7906
Shannon_H	2.218
Evenness_e^H/S	0.2553
Brillouin	2.21
Menhinick	0.3212
Margalef	3.708
Equitability_J	0.619
Fisher_alpha	4.542

Berger-Parker	0.3814
Chao-1	36

## 4.2. DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN TERRESTRE ENCONTRADA EN LA LAGUNA PURHUAY

### 4.2.1. Composición florística encontrada en la laguna Purhuay

La vegetación terrestre muestreada en la laguna de Purhuay, reporta la presencia de 36 familias, con un total de 62 especies. Se puede observar que la mayor abundancia de familias corresponde a la familia *Asteráceas* (ver tablas N° 05 y 06, y gráfico N°1).

**Tabla N°05:** Familias de vegetación terrestre encontradas en la laguna Purhuay

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Asteraceae</i>	<i>Diplostephium haenkei</i>	No reportado
<i>Asteraceae</i>	<i>Xenophyllum dactylophyllum</i>	Botón botón, cuncush
<i>Asteraceae</i>	<i>Gynoxys caracensis</i>	Ticllash
<i>Asteraceae</i>	<i>Jungia paniculata</i>	Ckaramati, matico
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio canescens</i>	Anqush, oreja de venado
<i>Asteraceae</i>	<i>Loricaria ferrugina</i>	Pata de gallo
<i>Asteraceae</i>	<i>Ophryosporus chilca</i>	Chacuasjacha
<i>Asteraceae</i>	<i>Wernia nubigena</i>	Cóndor cebolla
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis genistelloides</i>	Quima senqa carqueja
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio comosus</i>	Huamanripa, huirra, huirra
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio tingoensis</i>	No reportado
<i>Asteraceae</i>	<i>Werneria pumila</i>	Una cushma
<i>Asteraceae</i>	<i>Chuquiraja spinosa</i>	Huamanpinta
<i>Asteraceae</i>	<i>Barnadesia dombeyna</i>	China conchi, velas casha
<i>Ericaceae</i>	<i>Pernettya prostrata</i>	Gongapa, macha- macha
<i>Lamiaceae</i>	<i>Minthostachys tomentosa</i>	Muna
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex peruanus</i>	Lengua de vaca
<i>Rosaceae</i>	<i>Hesperomeles cuneata</i>	Muchqui , mucti
<i>Rosaceae</i>	<i>Lachemilla orbiculata</i>	Aullarin chirifrutilla
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Saxifraga magellanica</i>	Huanripa, ushura
<i>Valerianaceae</i>	<i>Phyllactis rigida</i>	Valerina estrella
<i>Valerianaceae</i>	<i>Stangea henrici</i>	Shoncko shoncko

---

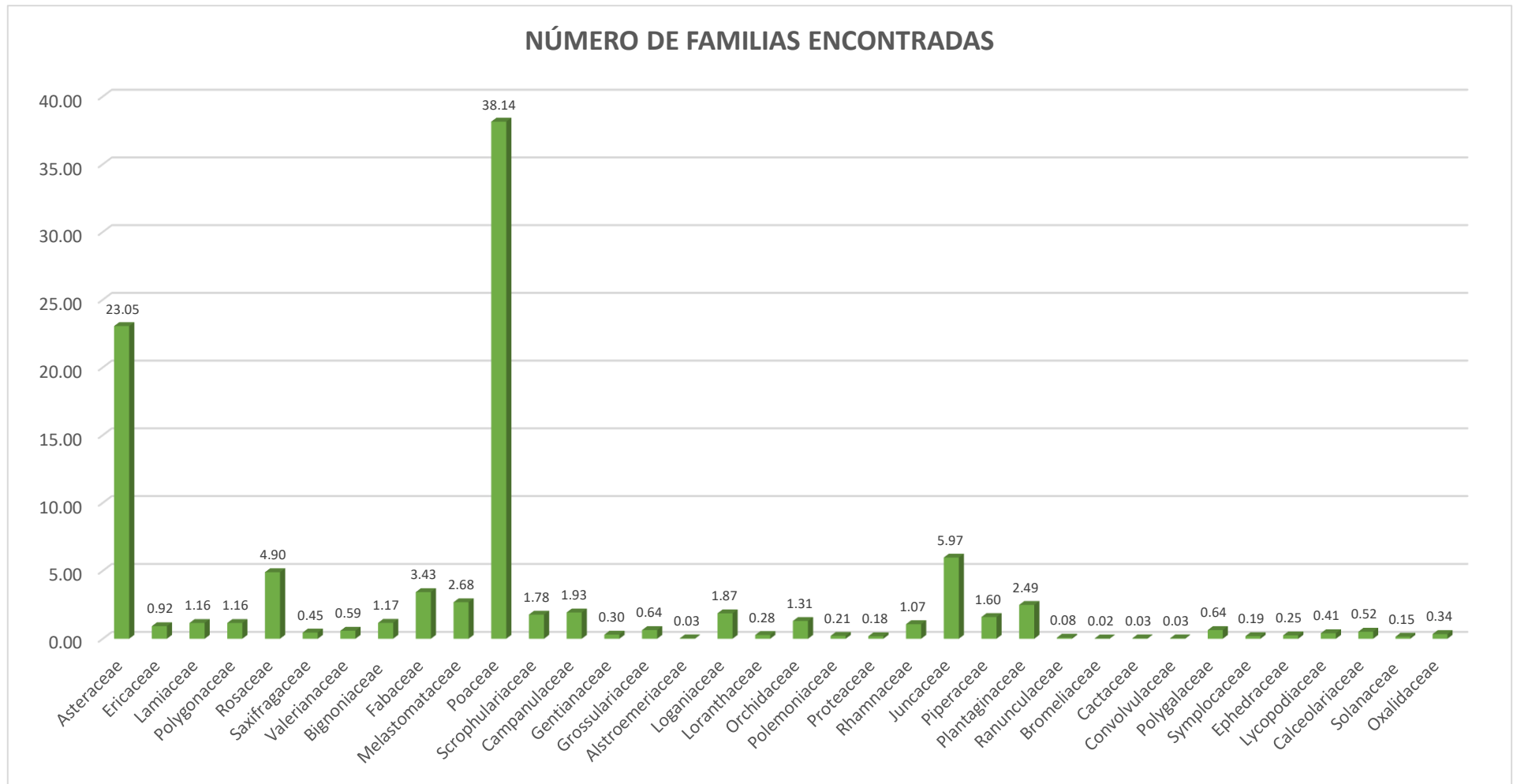
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tecoma sambucifolia</i>	Huaroma
<i>Fabaceae</i>	<i>Casia hookeriana</i>	Mutuy wishllaq
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus uniflorus</i>	Garbancillo
<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus werberbaueri</i>	Jopcha, taulli
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum figueroae</i>	Arajhaccha
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum naudinbii</i>	Ihuica, chirick
<i>Poaceae</i>	<i>Stipa ichu</i>	Oqsha
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis eminens</i>	Sora - sora
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis ovata</i>	Chucro pajonal
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Crespillo cushpa
<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia jubata</i>	Cortadera jesje, sejsi
<i>Poaceae</i>	<i>Poa horridula</i>	Shoclla kora
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Calceolaria linearis</i>	Ucush romero
<i>Campanulaceae</i>	<i>Siphocampylus tupaeformis</i>	Ccalla ccalla
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentianella werbaueri</i>	Atasucu ,atoqq jacha
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentiana sedifolia</i>	Pencacuc, penca
<i>Grossulariaceae</i>	<i>Ribes cuneifolium</i>	Shiryash umlla
<i>Alstroemeriaceae</i>	<i>Bomarea dulcis</i>	Mullupaicha milli milli
<i>Loganiaceae</i>	<i>Buddleja incana</i>	Quishuar
<i>Loranthaceae</i>	<i>Ligaria cuneifolia</i>	Liga pupa
<i>Loranthaceae</i>	<i>Tristerix longibracteatus</i>	Pega pega suelda con suelda
<i>Orchidaceae</i>	<i>Masdevallia amabilis</i>	Waqancu
<i>Polemoniaceae</i>	<i>Cantua buxifolia</i>	Ccantu cantuta
<i>Proteaceae</i>	<i>Oreocallis glandiflora</i>	Chaqpá, cucharilla
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Colletia spinsissima</i>	Corona casha, peal
<i>Juncaceae</i>	<i>Distichia muscoides</i>	Champa, kunkush
<i>Piperaceae</i>	<i>Peperonia dolabriformis</i>	Congona
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago rigida</i>	Champa estrella
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Laccopetalum giganteum</i>	Rima - rima , pacra
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Puya ferrugina</i>	Queshque
<i>Cactaceae</i>	<i>Matucana haynei</i>	Curicasha
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea sp</i>	
<i>Polygalaceae</i>	<i>Monnina salicifolia</i>	Anca usa, muchisa
<i>Symplocaceae</i>	<i>Symplocos sandiae</i>	
<i>Ephedraceae</i>	<i>Ephedra rupestris</i>	Pinco pinco
<i>Lycopodiaceae</i>	<i>Huperzia crassa</i>	Acapa ranin
<i>Calceolariaceae</i>	<i>Calceolaria sp</i>	Zapatito del diablo
<i>Solanaceae</i>	<i>Cestrum auriculatum</i>	Yerba santa
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis sp</i>	Oca silvestre

---



**Tabla N°06:** Porcentaje de familias reportadas en la laguna Purhuay

<b>FAMILIA</b>	<b>CANTIDAD DE ESPECIES</b>	<b>N° DE INDIVIDUOS</b>	<b>%</b>
<i>Asteraceae</i>	15	2895	23.05
<i>Ericaceae</i>	1	116	0.92
<i>Lamiaceae</i>	1	146	1.16
<i>Polygonaceae</i>	1	146	1.16
<i>Rosaceae</i>	2	615	4.90
<i>Saxifragaceae</i>	1	57	0.45
<i>Valerianaceae</i>	2	74	0.59
<i>Bignoniaceae</i>	1	147	1.17
<i>Fabaceae</i>	3	431	3.43
<i>Melastomataceae</i>	2	337	2.68
<i>Poaceae</i>	6	4791	38.14
<i>Scrophulariaceae</i>	1	223	1.78
<i>Campanulaceae</i>	1	243	1.93
<i>Gentianaceae</i>	2	38	0.30
<i>Grossulariaceae</i>	1	80	0.64
<i>Alstroemeriaceae</i>	1	4	0.03
<i>Loganiaceae</i>	1	235	1.87
<i>Loranthaceae</i>	2	35	0.28
<i>Orchidaceae</i>	1	164	1.31
<i>Polemoniaceae</i>	1	27	0.21
<i>Proteaceae</i>	1	23	0.18
<i>Rhamnaceae</i>	1	135	1.07
<i>Juncaceae</i>	1	750	5.97
<i>Piperaceae</i>	1	201	1.60
<i>Plantaginaceae</i>	1	313	2.49
<i>Ranunculaceae</i>	1	10	0.08
<i>Bromeliaceae</i>	1	3	0.02
<i>Cactaceae</i>	1	4	0.03
<i>Convolvulaceae</i>	1	4	0.03
<i>Polygalaceae</i>	1	80	0.64
<i>Symplocaceae</i>	1	24	0.19
<i>Ephedraceae</i>	1	31	0.25
<i>Lycopodiaceae</i>	1	51	0.41
<i>Calceolariaceae</i>	1	65	0.52
<i>Solanaceae</i>	1	19	0.15
<i>Oxalidaceae</i>	1	43	0.34
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>12560</b>	<b>100.00</b>



**Gráfico N°01:** Porcentaje de familias de vegetación terrestre encontradas en la laguna Purhuay

#### **4.2.2. Abundancia de vegetación terrestre encontrada en la laguna Purhuay**

La abundancia de cada familia encontrada en los puntos de muestreo en la laguna Purhuay, se muestra en la Tabla N° 06, donde se aprecia el número total de individuos por familia encontrados en cada uno, con un total de 12,560 individuos.

**Tabla N°07:** Abundancia de vegetación terrestre encontrados en cada punto de muestreo

<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>P01</b>	<b>P02</b>	<b>P03</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Asteraceae</i>	<i>Diplostephium haenkei</i>	No reportado	32	45	67	144
<i>Asteraceae</i>	<i>Xenophyllum dactylophyllum</i>	Boton boton, cuncush	23	43	12	78
<i>Asteraceae</i>	<i>Gynoxys caracensis</i>	Ticllash	24	35	150	209
<i>Asteraceae</i>	<i>Jungia paniculata</i>	Ckaramati, matico	45	0	0	45
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio canescens</i>	Anqush, oreja de venado	50	0	280	330
<i>Asteraceae</i>	<i>Loricaria ferrugina</i>	Pata de gallo	34	112	123	269
<i>Asteraceae</i>	<i>Ophryosporus chilca</i>	Chacuasjacha	12	23	45	80
<i>Asteraceae</i>	<i>Wernia nubigena</i>	Condor cebolla	0	64	30	94
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis genistelloides</i>	Quima senqa carqueja	250	0	320	570
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	156	43	203	402
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio comosus</i>	Huamanripa, huirra, huirra	4	34	87	125
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio tingoensis</i>	No reportado	30	0	0	30
<i>Asteraceae</i>	<i>Werneria pumila</i>	Una cushma	102	60	34	196
<i>Asteraceae</i>	<i>Chuquiraja spinosa</i>	Huamanpinta	0	32	45	77
<i>Asteraceae</i>	<i>Barnadesia dombeyna</i>	China conchi, velas casha	45	112	89	246
<i>Ericaceae</i>	<i>Pernettya prostrata</i>	Gongapa, macha- macha	0	0	116	116
<i>Lamiaceae</i>	<i>Minthostachys tomentosa</i>	Muna	23	45	78	146
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex peruanus</i>	Lengua de vaca	12	56	78	146
<i>Rosaceae</i>	<i>Hesperomeles cuneata</i>	Muchqui , mucti	2	23	454	479
<i>Rosaceae</i>	<i>Lachemilla orbiculta</i>	Aullarin chirifrutilla	136	0	0	136
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Saxifraga magellanica</i>	Huanripa, ushura	0	23	34	57
<i>Valerianaceae</i>	<i>Phyllactis rigida</i>	Valerina estrella	12	34	15	61
<i>Valerianaceae</i>	<i>Stangea henrici</i>	Shoncko shoncko	0	5	8	13

<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tecoma sambucifolia</i>	Huaroma	13	45	89	147
<i>Fabaceae</i>	<i>Casia hookeriana</i>	Mutuy wishllaq	36	0	0	36
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus uniflorus</i>	Garbancillo	67	123	156	346
<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus werberbaueri</i>	Jopcha, taulli	16	30	3	49
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum figueroae</i>	Arajaccha	0	67	112	179
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum naudinbii</i>	ihuica, chirick	12	34	112	158
<i>Poaceae</i>	<i>Stipa ichu</i>	Oqsha	100	350	500	950
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis eminens</i>	Sora - sora	67	111	156	334
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis ovata</i>	Chucro pajonal	145	345	656	1146
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Crespillo cushpa	134	334	345	813
<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia jubata</i>	Cortadera jesje,sejsi	234	345	234	813
<i>Poaceae</i>	<i>Poa horridula</i>	Shoclla kora	145	245	345	735
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Calceolaria linearis</i>	Ucush romero	34	67	122	223
<i>Campanulaceae</i>	<i>Siphocampylus tupaeformis</i>	Ccalla ccalla	45	87	111	243
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentianella werbaueri</i>	Atasucu ,atoqq jacha	1	12	6	19
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentiana sedifolia</i>	Penccacuc, penqa	0	7	12	19
<i>Grossulariaceae</i>	<i>Ribes cuneifolium</i>	Shiryash umlla	45	23	12	80
<i>Alstroemeriaceae</i>	<i>Bomarea dulcis</i>	Mullupaicha milli milli	0	1	3	4
<i>Loganiaceae</i>	<i>Buddleja incana</i>	Quishuar	45	67	123	235
<i>Loranthaceae</i>	<i>Ligaria cuneifolia</i>	Liga pupa	0	6	11	17
<i>Loranthaceae</i>	<i>Tristerix longebracteatus</i>	Pega pega suelda con Suelda	4	3	11	18
<i>Orchidaceae</i>	<i>Masdevallia amabilis</i>	Waqancu	0	41	123	164
<i>Polemoniaceae</i>	<i>Cantua buxifolia</i>	Ccantu cantuta	0	4	23	27
<i>Proteaceae</i>	<i>Oreocallis glandiflora</i>	Chaqpa, cucharilla	15	8	0	23
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Colletia spinsissima</i>	Corona casha, peal	12	45	78	135

<i>Juncaceae</i>	<i>Distichia muscoides</i>	Champa, kunkush	200	300	250	750
<i>Piperaceae</i>	<i>Peperonia dolabriformis</i>	Congona	45	67	89	201
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago rigida</i>	Champa estrella	45	112	156	313
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Laccopetalum giganteum</i>	Rima - rima , pacra	1	3	6	10
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Puya ferrugina</i>	Queshque	0	0	3	3
<i>Cactaceae</i>	<i>Matucana haynei</i>	Curicasha	0	0	4	4
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea sp</i>		0	1	3	4
<i>Polygalaceae</i>	<i>Monnina salicifolia</i>	Anca usa, muchisa	42	30	8	80
<i>Symplocaceae</i>	<i>Symplocos sandiae</i>		4	8	12	24
<i>Ephedraceae</i>	<i>Ephedra rupestris</i>	Pinco pinco	3	5	23	31
<i>Lycopodiaceae</i>	<i>Huperzia crassa</i>	Acapa ranin	5	12	34	51
<i>Calceolariaceae</i>	<i>Calceolaria sp</i>	Zapatito del diablo	50	15	0	65
<i>Solanaceae</i>	<i>Cestrum auriculatum</i>	Yerba santa	19	0	0	19
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis sp</i>	Oca silvestre	43	0	0	43
<b>TOTAL</b>			<b>2619</b>	<b>3742</b>	<b>6199</b>	<b>12560</b>

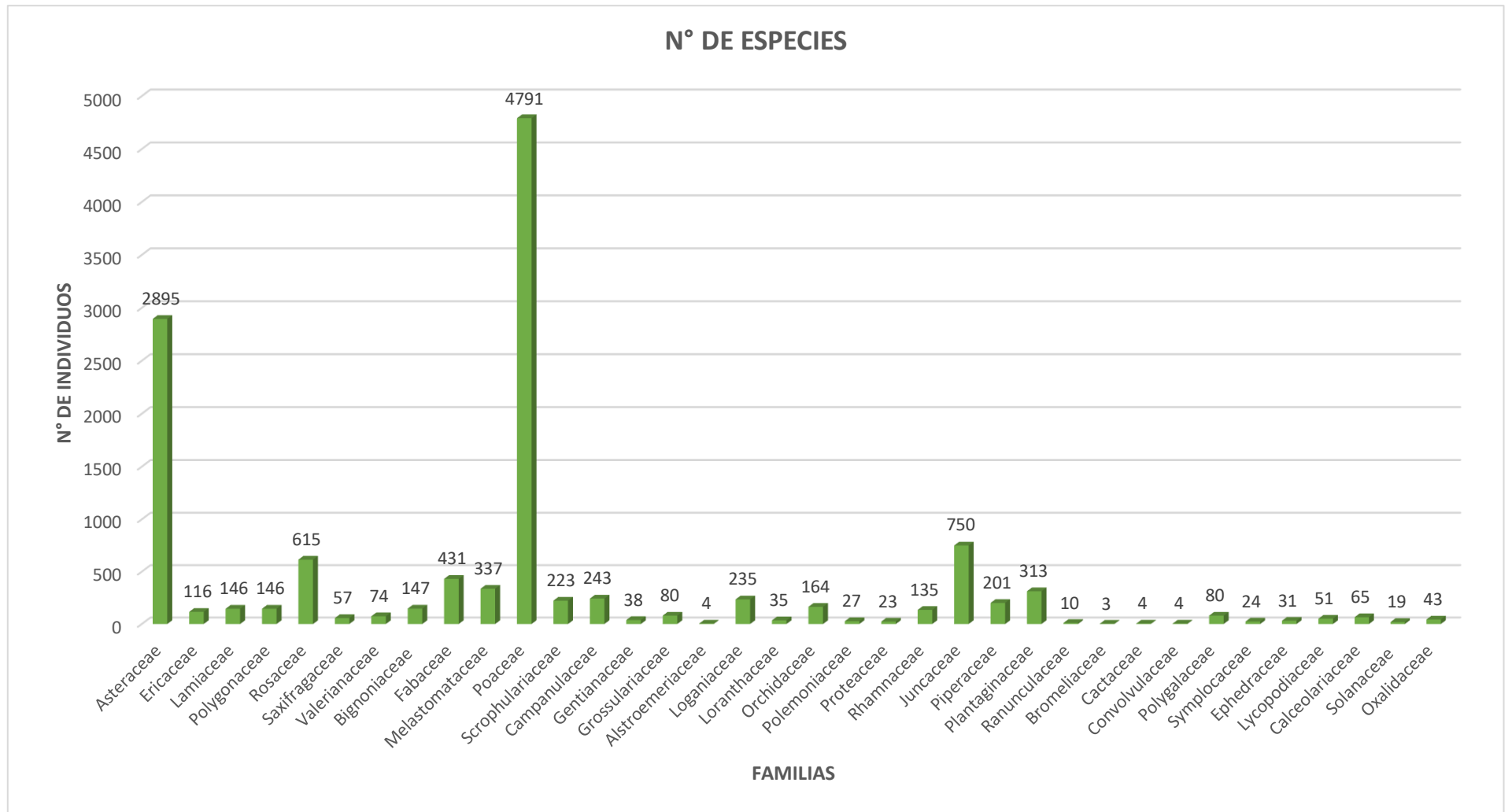
La mayor cantidad de individuos registrados corresponde a la familia *Poaceae* con 4791 individuos, seguida de la familia *Asteraceae* con 2,895 individuos registrados.

**Tabla N°08:** Total de individuos registrados por familia

FAMILIA	ESPECIE	TOTAL DE INDIVIDUOS POR ESPECIE	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA
<i>Asteraceae</i>	<i>Diplostephium haenkei</i>	144	
<i>Asteraceae</i>	<i>Xenophyllum dactylophyllum</i>	78	
<i>Asteraceae</i>	<i>Gynoxys caracensis</i>	209	
<i>Asteraceae</i>	<i>Jungia paniculata</i>	45	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio canescens</i>	330	
<i>Asteraceae</i>	<i>Loricaria ferrugina</i>	269	
<i>Asteraceae</i>	<i>Ophryosporus chilca</i>	80	
<i>Asteraceae</i>	<i>Wernia nubigena</i>	94	2895
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis genistelloides</i>	570	
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis latifolia</i>	402	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio comosus</i>	125	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio tingoensis</i>	30	
<i>Asteraceae</i>	<i>Werneria pumila</i>	196	
<i>Asteraceae</i>	<i>Chuquiraja spinosa</i>	77	
<i>Asteraceae</i>	<i>Barnadesia dombeyna</i>	246	
<i>Ericaceae</i>	<i>Pernettya prostrata</i>	116	116
<i>Lamiaceae</i>	<i>Minthostachys tomentosa</i>	146	146
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex peruanus</i>	146	146
<i>Rosaceae</i>	<i>Hesperomeles cuneata</i>	479	
<i>Rosaceae</i>	<i>Lachemilla orbiculta</i>	136	615
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Saxifraga magellanica</i>	57	57
<i>Valerianaceae</i>	<i>Phyllactis rigida</i>	61	
<i>Valerianaceae</i>	<i>Stangea henrici</i>	13	74
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tecoma sambucifolia</i>	147	147
<i>Fabaceae</i>	<i>Casia hookeriana</i>	36	
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus uniflorus</i>	346	431
<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus werberbaueri</i>	49	
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum figueroae</i>	179	
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum naudinbii</i>	158	337
<i>Poaceae</i>	<i>Stipa ichu</i>	950	
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis eminens</i>	334	4791
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis ovata</i>	1146	

Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	813	
Poaceae	<i>Cortaderia jubata</i>	813	
Poaceae	<i>Poa horridula</i>	735	
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria linearis</i>	223	223
Campanulaceae	<i>Siphocampylus tupaiformis</i>	243	243
Gentianaceae	<i>Gentianella werbaueri</i>	19	38
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	19	
Grossulariaceae	<i>Ribes cuneifolium</i>	80	80
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i>	4	4
Loganiaceae	<i>Buddleja incana</i>	235	235
Loranthaceae	<i>Ligaria cuneifolia</i>	17	35
Loranthaceae	<i>Tristerix longebracteatus</i>	18	
Orchidaceae	<i>Masdevallia amabilis</i>	164	164
Polemoniaceae	<i>Cantua buxifolia</i>	27	27
Proteaceae	<i>Oreocallis glandiflora</i>	23	23
Rhamnaceae	<i>Colletia spinsissima</i>	135	135
Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	750	750
Piperaceae	<i>Peperonia dolabriformis</i>	201	201
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	313	313
Ranunculaceae	<i>Laccopetalum giganteum</i>	10	10
Bromeliaceae	<i>Puya ferrugina</i>	3	3
Cactaceae	<i>Matucana haynei</i>	4	4
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp</i>	4	4
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i>	80	80
Symplocaceae	<i>Symplocos sandiae</i>	24	24
Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	31	31
Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i>	51	51
Calceolariaceae	<i>Calceolaria sp</i>	65	65
Solanaceae	<i>Cestrum auriculatum</i>	19	19
Oxalidaceae	<i>Oxalis sp</i>	43	43
	<b>TOTAL</b>	<b>12560</b>	<b>12560</b>





**Gráfico N°02:** Número de individuos por familia encontrados en la laguna Purhuay

#### 4.2.3. Abundancia de especies de vegetación terrestre por cada punto de muestreo

##### a. Punto 01

La mayor cantidad de individuos registrados en el punto 01 corresponde a la familia *Poaceae* con 825 individuos, seguida de la familia *Asteraceae* con 807 individuos registrados.

**Tabla N°09:** Abundancia de vegetación terrestre encontrada en el punto 01

FAMILIA	ESPECIE	P01	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA
<i>Asteraceae</i>	<i>Diplostephium haenkei</i>	32	
<i>Asteraceae</i>	<i>Xenophyllum dactylophyllum</i>	23	
<i>Asteraceae</i>	<i>Gynoxys caracensis</i>	24	
<i>Asteraceae</i>	<i>Jungia paniculata</i>	45	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio canescens</i>	50	
<i>Asteraceae</i>	<i>Loricaria ferrugina</i>	34	
<i>Asteraceae</i>	<i>Ophryosporus chilca</i>	12	
<i>Asteraceae</i>	<i>Wernia nubigena</i>	0	807
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis genistelloides</i>	250	
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis latifolia</i>	156	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio comosus</i>	4	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio tingoensis</i>	30	
<i>Asteraceae</i>	<i>Werneria pumila</i>	102	
<i>Asteraceae</i>	<i>Chuquiraja spinosa</i>	0	
<i>Asteraceae</i>	<i>Barnadesia dombeyna</i>	45	
<i>Ericaceae</i>	<i>Pernettya prostrata</i>	0	0
<i>Lamiaceae</i>	<i>Minthostachys tomentosa</i>	23	23
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex peruanus</i>	12	12
<i>Rosaceae</i>	<i>Hesperomeles cuneata</i>	2	
<i>Rosaceae</i>	<i>Lachemilla orbiculata</i>	136	138
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Saxifraga magellanica</i>	0	0
<i>Valerianaceae</i>	<i>Phyllactis rigida</i>	12	12
<i>Valerianaceae</i>	<i>Stangea henrici</i>	0	
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tecoma sambucifolia</i>	13	13
<i>Fabaceae</i>	<i>Casia hookeriana</i>	36	
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus uniflorus</i>	67	119
<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus werberbaueri</i>	16	
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum figueroae</i>	0	12

<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum naudinbii</i>	12	
<i>Poaceae</i>	<i>Stipa ichu</i>	100	
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis eminens</i>	67	
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis ovata</i>	145	825
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	134	
<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia jubata</i>	234	
<i>Poaceae</i>	<i>Poa horridula</i>	145	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Calceolaria linearis</i>	34	34
<i>Campanulaceae</i>	<i>Siphocampylus tupaeformis</i>	45	45
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentianella werbaueri</i>	1	1
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentiana sedifolia</i>	0	
<i>Grossulariaceae</i>	<i>Ribes cuneifolium</i>	45	45
<i>Alstroemeriaceae</i>	<i>Bomarea dulcis</i>	0	0
<i>Loganiaceae</i>	<i>Buddleja incana</i>	45	45
<i>Loranthaceae</i>	<i>Ligaria cuneifolia</i>	0	4
<i>Loranthaceae</i>	<i>Tristerix longibracteatus</i>	4	
<i>Orchidaceae</i>	<i>Masdevallia amabilis</i>	0	0
<i>Polemoniaceae</i>	<i>Cantua buxifolia</i>	0	0
<i>Proteaceae</i>	<i>Oreocallis glandiflora</i>	15	15
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Colletia spinsissima</i>	12	12
<i>Juncaceae</i>	<i>Distichia muscoides</i>	200	200
<i>Piperaceae</i>	<i>Peperonia dolabriformis</i>	45	45
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago rigida</i>	45	45
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Laccopetalum giganteum</i>	1	1
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Puya ferrugina</i>	0	0
<i>Cactaceae</i>	<i>Matucana haynei</i>	0	0
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea sp</i>	0	0
<i>Polygalaceae</i>	<i>Monnina salicifolia</i>	42	42
<i>Symplocaceae</i>	<i>Symplocos sandiae</i>	4	4
<i>Ephedraceae</i>	<i>Ephedra rupestris</i>	3	3
<i>Lycopodiaceae</i>	<i>Huperzia crassa</i>	5	5
<i>Calceolariaceae</i>	<i>Calceolaria sp</i>	50	50
<i>Solanaceae</i>	<i>Cestrum auriculatum</i>	19	19
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis sp</i>	43	43
	<b>TOTAL</b>	<b>2619</b>	<b>2619</b>

## b. Punto 02

La mayor cantidad de individuos registrados en el punto 02 corresponde a la familia *Poaceae* con 1730 individuos, seguida de la familia *Asteraceae* con 603 individuos registrados.

**Tabla N°10:** Abundancia de vegetación terrestre encontrada en el punto 02

FAMILIA	ESPECIE	P02	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA
<i>Asteraceae</i>	<i>Diplostephium haenkei</i>	45	
<i>Asteraceae</i>	<i>Xenophyllum dactylophyllum</i>	43	
<i>Asteraceae</i>	<i>Gynoxys caracensis</i>	35	
<i>Asteraceae</i>	<i>Jungia paniculata</i>	0	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio canescens</i>	0	
<i>Asteraceae</i>	<i>Loricaria ferrugina</i>	112	
<i>Asteraceae</i>	<i>Ophryosporus chilca</i>	23	
<i>Asteraceae</i>	<i>Wernia nubigena</i>	64	603
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis genistelloides</i>	0	
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis latifolia</i>	43	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio comosus</i>	34	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio tingoensis</i>	0	
<i>Asteraceae</i>	<i>Werneria pumila</i>	60	
<i>Asteraceae</i>	<i>Chuquiraja spinosa</i>	32	
<i>Asteraceae</i>	<i>Barnadesia dombeyna</i>	112	
<i>Ericaceae</i>	<i>Pernettya prostrata</i>	0	0
<i>Lamiaceae</i>	<i>Minthostachys tomentosa</i>	45	45
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex peruanus</i>	56	56
<i>Rosaceae</i>	<i>Hesperomeles cuneata</i>	23	23
<i>Rosaceae</i>	<i>Lachemilla orbiculata</i>	0	
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Saxifraga magellanica</i>	23	23
<i>Valerianaceae</i>	<i>Phyllactis rigida</i>	34	39
<i>Valerianaceae</i>	<i>Stangea henrici</i>	5	
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tecoma sambucifolia</i>	45	45
<i>Fabaceae</i>	<i>Casia hookeriana</i>	0	
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus uniflorus</i>	123	153
<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus werberbaueri</i>	30	
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum figueroae</i>	67	101
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum naudinbii</i>	34	
<i>Poaceae</i>	<i>Stipa ichu</i>	350	1730
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis eminens</i>	111	

<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis ovata</i>	345	
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	334	
<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia jubata</i>	345	
<i>Poaceae</i>	<i>Poa horridula</i>	245	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Calceolaria linearis</i>	67	67
<i>Campanulaceae</i>	<i>Siphocampylus tupaeformis</i>	87	87
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentianella werbaueri</i>	12	19
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentiana sedifolia</i>	7	
<i>Grossulariaceae</i>	<i>Ribes cuneifolium</i>	23	23
<i>Alstroemeriaceae</i>	<i>Bomarea dulcis</i>	1	1
<i>Loganiaceae</i>	<i>Buddleja incana</i>	67	67
<i>Loranthaceae</i>	<i>Ligaria cuneifolia</i>	6	9
<i>Loranthaceae</i>	<i>Tristerix longebracteatus</i>	3	
<i>Orchidaceae</i>	<i>Masdevallia amabilis</i>	41	41
<i>Polemoniaceae</i>	<i>Cantua buxifolia</i>	4	4
<i>Proteaceae</i>	<i>Oreocallis glandiflora</i>	8	8
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Colletia spinsissima</i>	45	45
<i>Juncaceae</i>	<i>Distichia muscoides</i>	300	300
<i>Piperaceae</i>	<i>Peperonia dolabriformis</i>	67	67
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago rigida</i>	112	112
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Laccopetalum giganteum</i>	3	3
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Puya ferrugina</i>	0	0
<i>Cactaceae</i>	<i>Matucana haynei</i>	0	0
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea sp</i>	1	1
<i>Polygalaceae</i>	<i>Monnina salicifolia</i>	30	30
<i>Symplocaceae</i>	<i>Symplocos sandiae</i>	8	8
<i>Ephedraceae</i>	<i>Ephedra rupestris</i>	5	5
<i>Lycopodiaceae</i>	<i>Huperzia crassa</i>	12	12
<i>Calceolariaceae</i>	<i>Calceolaria sp</i>	15	15
<i>Solanaceae</i>	<i>Cestrum auriculatum</i>	0	0
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis sp</i>	0	0
	<b>TOTAL</b>	<b>3742</b>	<b>3742</b>

### c. Punto 03

La mayor cantidad de individuos registrados en el punto 03 corresponde a la familia *Poaceae* con 2236 individuos, seguida de la familia *Asteraceae* con 1485 individuos registrados.

**Tabla N°11:** Abundancia de vegetación terrestre encontrada en el punto 03

<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>P03</b>	<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>
<i>Asteraceae</i>	<i>Diplostephium haenkei</i>	67	
<i>Asteraceae</i>	<i>Xenophyllum dactylophyllum</i>	12	
<i>Asteraceae</i>	<i>Gynoxys caracensis</i>	150	
<i>Asteraceae</i>	<i>Jungia paniculata</i>	0	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio canescens</i>	280	
<i>Asteraceae</i>	<i>Loricaria ferrugina</i>	123	
<i>Asteraceae</i>	<i>Ophryosporus chilca</i>	45	
<i>Asteraceae</i>	<i>Wernia nubigena</i>	30	1485
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis genistelloides</i>	320	
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis latifolia</i>	203	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio comosus</i>	87	
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio tingoensis</i>	0	
<i>Asteraceae</i>	<i>Werneria pumila</i>	34	
<i>Asteraceae</i>	<i>Chuquiraja spinosa</i>	45	
<i>Asteraceae</i>	<i>Barnadesia dombeyna</i>	89	
<i>Ericaceae</i>	<i>Pernettya prostrata</i>	116	116
<i>Lamiaceae</i>	<i>Minthostachys tomentosa</i>	78	78
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex peruanus</i>	78	78
<i>Rosaceae</i>	<i>Hesperomeles cuneata</i>	454	454
<i>Rosaceae</i>	<i>Lachemilla orbiculta</i>	0	
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Saxifraga magellanica</i>	34	34
<i>Valerianaceae</i>	<i>Phyllactis rigida</i>	15	23
<i>Valerianaceae</i>	<i>Stangea henrici</i>	8	
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tecoma sambucifolia</i>	89	89
<i>Fabaceae</i>	<i>Casia hookeriana</i>	0	
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus uniflorus</i>	156	159
<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus werberbaueri</i>	3	
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum figueroae</i>	112	224
<i>Melastomataceae</i>	<i>Brachyotum naudinbii</i>	112	
<i>Poaceae</i>	<i>Stipa ichu</i>	500	
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis eminens</i>	156	
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis ovata</i>	656	2236
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	345	
<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia jubata</i>	234	
<i>Poaceae</i>	<i>Poa horridula</i>	345	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Calceolaria linearis</i>	122	122
<i>Campanulaceae</i>	<i>Siphocampylus tupaeformis</i>	111	111

<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentianella werbaueri</i>	6	18
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentiana sedifolia</i>	12	
<i>Grossulariaceae</i>	<i>Ribes cuneifolium</i>	12	12
<i>Alstroemeriaceae</i>	<i>Bomarea dulcis</i>	3	3
<i>Loganiaceae</i>	<i>Buddleja incana</i>	123	123
<i>Loranthaceae</i>	<i>Ligaria cuneifolia</i>	11	22
<i>Loranthaceae</i>	<i>Tristerix longebracteatus</i>	11	
<i>Orchidaceae</i>	<i>Masdevallia amabilis</i>	123	123
<i>Polemoniaceae</i>	<i>Cantua buxifolia</i>	23	23
<i>Proteaceae</i>	<i>Oreocallis glandiflora</i>	0	0
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Colletia spinsissima</i>	78	78
<i>Juncaceae</i>	<i>Distichia muscoides</i>	250	250
<i>Piperaceae</i>	<i>Peperonia dolabriformis</i>	89	89
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago rigida</i>	156	156
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Laccopetalum giganteum</i>	6	6
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Puya ferrugina</i>	3	3
<i>Cactaceae</i>	<i>Matucana haynei</i>	4	4
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea sp</i>	3	3
<i>Polygalaceae</i>	<i>Monnina salicifolia</i>	8	8
<i>Symplocaceae</i>	<i>Symplocos sandiae</i>	12	12
<i>Ephedraceae</i>	<i>Ephedra rupestris</i>	23	23
<i>Lycopodiaceae</i>	<i>Huperzia crassa</i>	34	34
<i>Calceolariaceae</i>	<i>Calceolaria sp</i>	0	0
<i>Solanaceae</i>	<i>Cestrum auriculatum</i>	0	0
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis sp</i>	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>6199</b>	<b>6199</b>

#### 4.3. ESTRATEGIAS EN LA TOMA DE DECISIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE

##### 4.3.1. Efectos por Actividades

###### a. Agrícola

Se pudo observar que en el ecosistema circundante a la laguna Purhuay existe actividad agrícola, éstas están ubicadas en el margen derecho de la laguna y están divididas en medianas parcelas donde se empieza la siembra en épocas de lluvia. Generalmente el producto que se siembra es el maíz, ya que este es utilizado para la alimentación de los animales que se crían en este lugar.



**Fotografía N°01:** Parcelas de cultivo

### **ESTRATEGIA:**

El PNH conjuntamente con la municipalidad provincial de Huari, a través de la Gerencia de desarrollo Económico, Turístico y Ambiental, deben de realizar capacitaciones a los pobladores que hacen uso de estos espacios, para el manejo adecuado de estas tierras, ya que no está permitido el uso de pesticidas o agroquímicos.

#### **b. Ganadería**

Dentro de este ecosistema conformado por especies herbáceas, se desarrolla una actividad ganadera extensiva consistente en la crianza y pastoreo del ganado vacuno para consumo y uso en la agricultura, los mismos que son encerrados durante la noche en corrales rústicos de piedra ubicados al lado de los cercos agrícolas y llevamos durante el día a los alrededores de la laguna Purhuay con fines de pastoreo.





**Fotografía N°02:** Huellas de vacunos, en los senderos

### **ESTRATEGIA:**

La municipalidad provincial de Huari, conjuntamente con el PNH debe realizar capacitaciones a los pobladores, sobre los impactos negativos que genera el sobrepastoreo extensivo en la cobertura vegetal. Además, el pastoreo se desarrolla cumpliendo lo estipulado por la RM N° 1200-80-AA-DGFF, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso, ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca, y deben de estar empadronados.

### **c. Extracción de flora**

Dentro del ecosistema materia de estudio, también se realiza la extracción de plantas medicinales y en especial de una especie silvestre denominada “flor de Waqancu” (*Masdevallia amabilis*), la cual es emblemática de la ciudad de Huari. Esta especie, no obstante presentar una población muy reducida en los alrededores de la laguna Purhuay, es muy buscada por los pobladores del lugar y extraída de forma excesiva por

éstos debido a su gran valor en el mercado. Los periodos donde más abunda esta flor son en las épocas de lluvia.

### **ESTRATEGIA:**

El PNH, conjuntamente con las instituciones públicas y privadas, deben brindar capacitaciones sobre la conservación de especies nativas en peligro y/o estado vulnerable mediante su propagación a través de afiches y anuncios televisivos.

#### **d. Turismo**

La laguna Purhuay es muy visitada por turistas y pobladores del distrito generalmente en festividades que se celebran con auspicio de la municipalidad provincial de Huari, donde se puede contar con la visita de 400 a 500 personas aproximadamente en un día, en los que se realizan diferentes actividades como: cayac, gincana y venta de comidas típicas. El resto del año se calcula que la laguna y alrededores reciben cerca de 40 a 50 turistas al mes, no se controla el ingreso y es por ello que no se cuenta con un registro de entrada de visitantes a la laguna Purhuay.



**Fotografía N°03:** Turismo en las festividades realizadas

### **ESTRATEGIA:**

Ya que las actividades impulsadas por la municipalidad provincial del Huari son en las que se concentra mayor cantidad de

visitantes, se debe realizar un trabajo conjunto, desarrollando el turismo en forma planificada, ordenada, regulada, segura y monitoreada; estableciendo zonas exclusivas para la estancia y desempeño de las diversas actividades y delimitando los senderos, para evitar así el ingreso de los visitantes a zonas restringidas, además de ampliar y mejorar el sistema de control y vigilancia en el PNH. Esto debe ser regulado en función a la capacidad de carga de la zona, a fin de garantizar la sostenibilidad.

#### **4.3.2. Efectos sobre la vegetación**

##### **a. Pérdida de hábitat**

###### **➤ Pérdida o transformación de la cobertura vegetal**

Se puede observar la pérdida de cobertura vegetal en varias zonas del ecosistema, esta situación ocasiona erosión del suelo, debido generalmente a la presencia de pendientes muy pronunciadas que contribuyen a que la erosión sea más rápida y persistente.



**Fotografía N°04:** Erosión del suelo por pérdida de cobertura vegetal

## **ESTRATEGIA:**

Generar acciones interinstitucionales para la conservación y recuperación de las formaciones vegetales deterioradas dentro del PNH.

### ➤ **Transformación del paisaje por acción del hombre**

Se han construido ambientes de comida para los visitantes, que en la actualidad se encuentran abandonados, modificando así el paisaje del ecosistema natural de la laguna Purhuay.



**Fotografía N°05:** Modificación del entorno paisajístico

Además, existen plantaciones forestales de eucalipto en todo el margen izquierdo de la laguna Purhuay y parte de la entrada a este lugar, las mismas que pertenecen a la población de Acopalca y que son taladas cada cierto tiempo para el beneficio de los pobladores, ya que éstas fueron establecidas mucho antes de la creación del PNH.



**Fotografía N°06:** Plantaciones de Eucalipto al margen izquierdo de la laguna Purhuay

### **ESTRATEGIA:**

Realizar un trabajo articulado con las diversas instituciones para mejorar y conservar el entorno paisajístico de la laguna Purhuay, realizando capacitaciones y sensibilización a la población que hace uso de estos espacios, de manera que no se les impida seguir haciendo uso, sino realizando un mejor manejo de éstos.

### **b. Sobre uso de recursos**

En Purhuay existe una especie de orquídea que es conocida como la flor de Waqancu (*Masdevallia amabilis*), muy característica de la provincia de Huari, la cual es muy difícil de encontrarla debido a la gran demanda de los pobladores de la zona. Éstas crecen en los lugares menos accesibles al borde de la laguna Purhuay.

Esta flor se muestra de diferentes colores para el deleite y disfrute de los turistas nacionales y extranjeros. Por encontrarse en proceso de extinción su protección y cuidado debería ser permanente.

## **ESTRATEGIA:**

Concientizar a la población sobre la conservación de la diversidad de la vegetación y garantizar el adecuado aprovechamiento de los recursos dentro del PNH.

### **c. Contaminación**

#### **➤ Presencia de agentes extraños**

Se pudo evidenciar la presencia de residuos sólidos en pequeñas cantidades a lo largo del camino hacia la cola de la laguna, los mismos que son arrojados por los visitantes ya que en todo el recorrido no existen depósitos de residuos o contenedores.



**Fotografía N°07:** Presencia de residuos sólidos a lo largo del sendero

## **ESTRATEGIA:**

La operación turística debe ser compatible con los objetivos del PNH, por tanto, el almacenamiento y manejo de los residuos sólidos debe ser efectuado siguiendo procedimientos técnicos para minimizar los impactos negativos en el ambiente. La municipalidad provincial de Huari conjuntamente con el PNH deben de implementar puntos de acopio de los

residuos, a lo largo de todos los accesos a la laguna Purhuay, además de que exista un guarda parque que se encargue del control de ingreso de los visitantes y pueda realizar el cobro de una tarifa fijada por la autoridad competente, a fin de garantizar a largo plazo la sostenibilidad de este ecosistema.

#### **d. Incendios forestales**

Los incendios forestales en los alrededores de la laguna Purhuay son muy comunes especialmente en épocas de estiaje, provocados en su mayoría por los pobladores de la zona que poseen extensiones de áreas agrícolas.



**Fotografía N°08:** especímenes de árboles nativos secos a causa de los incendios forestales

#### **ESTRATEGIA:**

El PNH, el Ministerio de Agricultura, la municipalidad provincial de Huari, deben realizar capacitaciones de sensibilización, a todos los pobladores, especialmente a los que tienen áreas de cultivo circundante a este ecosistema, sobre la problemática de los incendios forestales y su influencia con el ambiente.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE ENCONTRADA EN LA LAGUNA PURHUAY

La riqueza florística de la vegetación terrestre de la laguna de Purhuay y alrededores muestra patrones generales similares a los encontrados en otros sitios andinos localizados arriba de los 3000 m de altitud (Tablas 05 y 06). Las tres principales familias fueron: *Asteraceae*, *Poaceae* y *Rosaceae*, similar a lo encontrado en la vegetación de la laguna de Parinacochas y alrededores en Ayacucho reportado por Roque (2008).

El área de estudio presenta mayores similitudes con la flora de la microcuenca Quebrada Honda donde se observa la presencia de *Stipa ichu* (ichu), *Braccharis sp* (taya), *Belloa longifolia* (flor blanca), *Paranephelius uniflores* (flor amarilla), tupa, *Urtica sp* (shinua u ortiga), *Perezia multiflora* (escorzonera), *Perezia pinnatifida* (escorzonera de laguna), *Polistichium sp* (helecho), *Distichia muscoides* (champa), *Plantago rigida* (champa estrella) y otras especies no identificadas (Montes 2002), coincidiendo con la especies reportadas en la tabla N° 05 como es *Wernia nubigena* (cebolla Kora), *Distichia muscoides* (champa), *Plantago rigida* (champa estrella) entre otras.

Siendo la ganadería la principal actividad económica en la zona de estudio, constituye a la vez la amenaza más importante para el ecosistema de la laguna,



dado que el ganado vacuno se convierte en el principal competidor por la disponibilidad de alimento para especies silvestres; además, el sobrepastoreo impide la regeneración óptima de los pastos naturales. Al no existir una agricultura intensiva, la presión antrópica sobre este ecosistema es, sin embargo, limitada, aunado a una escasa explotación de los recursos de flora y fauna (caza, leña, plantas medicinales) mantienen este ecosistema relativamente conservado. Varias de las especies registradas son empleadas por los pobladores con diferentes fines, entre los cuales destaca el uso para leña, especialmente las que tienen hábito arbustivo o arbóreo; sin embargo, no se ha observado actividades de sobreexplotación que pongan en peligro el buen estado de conservación de la flora silvestre, salvo de la conocida flor de Waqancu (*Masdevallia amabilis*), que es considerada como una especie vulnerable (Vu), según el DS N°046-2006-AG categorización de especies amenazadas de flora silvestre.

En el reporte de evaluación del Parque Nacional Huascarán y la Reserva de Biosfera Huascarán se señala que los matorrales de porte alto, son más abundantes en el flanco oriental de la cordillera, pero también pueden encontrarse en el valle de Parón, con una tendencia a formar matorrales altos en zonas de la cordillera de Ishinca. Éstos habitan en zonas húmedas sobre los 3800 msnm a 4000 msnm, y se integran con los bosques ribereños. Los arbustos característicos de este tipo de formación son *Baccharis tricuneata*, *Gynoxys caracensis* y *Miconia salicifolia* (la más abundante), conjuntamente con otras especies que muestran una fuerte conexión con la ceja de selva: *Escallonia resinosa*, *Fuchsia denticulada*, *Myrica pubescens*, *Myrsine dependens*, *Symplocos aff. Sandiae*, *Vallea stipularis* y *Weinmannia aff. Laxiflora*. Las especies de *Diplostephium* pueden encontrarse tanto en matorrales altos como en los de estrato bajo (matorrales secos). Los matorrales secos, en las regiones bajas de muchos de los valles occidentales, hay comunidades extensas de matorrales dominadas por *Baccharis tricuneata*, *Berberis lutea*, *Calceolaria* spp., *Barnadesia dombeyana*, *Gynoxis caracensis*, *Lupinus aff. tarapacensis*, y muchas especies de *Senecio*. Entre los arbustos se pueden encontrar muchas especies de gramíneas y herbáceas, vegetación muy similar a lo reportado en la presente investigación.

Los resultados obtenidos como se visualiza en la composición florística, muestran que el 80 % de árboles muestreados pertenecieron al estrato arbustivo, siendo tres familias las más representativas *Asteraceae*, *Poaceae* y *Rosaceae*.

## 5.2. DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Los índices de biodiversidad (Vega, 2008) que señala en su trabajo la equidad y la dominancia de especies en el sotobosque, respecto a los valores obtenidos hacen pensar en un alto grado de organización de la comunidad de especies arbustivas. Por ejemplo, el índice de Shannon – Wiener ( $H'$ ) supera el valor de 5 bits/individuo para todas las localidades, lo cual resalta una alta equidad existente entre las especies que componen esta comunidad vegetal; esto es ratificado por la baja dominancia de Simpson (1-D), que tampoco se acerca siquiera a 0.1, por lo que se descarta la existencia de especies dominantes en la estructura del sotobosque. Finalmente, al examinar el índice de Equipotencialidad (E) se ve como este va muy cercano a 1. En nuestro reporte observamos valores como el Índice de Margalef que presenta un valor de 3.708, lo que nos indica que existe una buena diversidad de especies, ya que estos valores que fluctúan entre 0 y 5; el Índice de Menhinick alcanza un valor de 0.3212, lo que nos muestra una relación entre el número de especies y el número total de individuos observados; el Índice de Simpson presenta valores entre 0 y 1, en este caso nos reporta 0.79; lo que nos indica la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie (el valor nos representa alta biodiversidad); en cuanto al Índice de Shannon, este índice se representa normalmente como  $H'$  y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. En nuestros resultados se reporta 2.218, por lo que podemos afirmar que la diversidad es alta. Finalmente, el índice de Berger Parker tiene un valor de 0.3814 este valor mide la proporción de las especies más comunes en la comunidad.

Ramírez (2014) señala que la diversidad alfa en los valores de Shannon - Weaver, mostró que la diversidad de especies de algunas sub parcelas fue mayor, con un índice de diversidad de 1.09. En el presente estudio registramos un valor de 2,18 lo que nos indica que nuestra diversidad es mayor.

### 5.3. LAGUNA PURHUAY, ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE

Dentro del sub programa de control y vigilancia considerado en el Plan Maestro del PNH, se prevé que las acciones de vigilancia están consideradas como herramienta fundamental para garantizar la conservación del PNH. Sin embargo, pese a que la laguna Purhuay es muy conocida, no existe un personal encargado de realizar la vigilancia y control de visitantes, pudiendo ingresar cualquiera y realizar todas las actividades que desee sin control ni sanción.

En el sub programa de manejo de recursos dice que el usufructo de los pastos naturales será controlado en forma participativa para evitar el sobrepastoreo o sobreuso. A pesar que existe una alta diversidad de especies en los puntos muestreados, también existe áreas que se vienen erosionando debido a la apertura de caminos para el pase de animales domésticos, además de la topografía abrupta que ocasiona la erosión de los suelos representa un grave problema dentro de este paisaje. Por otro lado, este sub programa menciona que las actividades de uso de recursos naturales, reconocidos dentro del PNH, serán sostenibles y se regularán teniendo en cuenta los procesos naturales, siempre y cuando se garanticen para su conservación, a fin de que puedan seguir siendo utilizados en forma responsable y sostenida. Pese a esto el problema serio encontrado, es la extracción de la flor de Waqancu (*Masdevallia amabilis*), que es considerada como una especie vulnerable (Vu), por falta de vigilancia y control.

En el sub programa de turismo menciona que el turismo debe ser promovido, dirigido, controlado y regulado por la administración del Parque, asimismo, debe ser responsable y sostenible, en base a procesos de planificación, articulación, gestión, regulación y monitoreo de acuerdo a protocolos de comportamiento del visitante y estándares de operación turística; pese a esto, en la época del turismo sobre todo en las fechas festivas, donde existe grandes concentraciones de personas no existe una señalización, como consecuencia, éstas se ubican en cualquier punto dañando áreas nativas en la laguna Purhuay, aplastando y destrozando especies de vegetación, principalmente en el punto 01 que está cercano a la entrada y lugar recreacional, ya que dentro del ecosistema de la laguna Purhuay, no cuenta con senderos definidos, para impedir el paso de los visitantes. Además, menciona que se debe prever acciones de manejo o programas específicos para la clasificación,

recolección y disposición final ambientalmente amigable de los residuos sólidos y la minimización de residuos sólidos, sin embargo, los dispositivos de acopio de los residuos sólidos, sólo se puede observar en la entrada a la laguna Purhuay, no contando con éstos a lo largo del camino hasta el punto 03; y al no contar con vigilancia no se puede llegar a cumplir la prohibición de ingreso de plásticos de un solo uso en el Parque Nacional Huascarán.

El sub programa de educación ambiental, contempla que la Educación Ambiental debe llegar a la población (directa -ZA- e indirecta Zona de Transición), organizaciones privadas y públicas, debe trabajar técnicamente: difusión, capacitación, sensibilización, concienciación e interpretación ambiental utilizando todo tipo de medios físicos, digitales y modalidades para cumplir exitosamente los objetivos, incluyendo temas sobre biodiversidad, gestión de riesgos, cambio climático e investigación. Se aprecia la deficiencia en este aspecto ya que muchos de los visitantes no tienen claro la importancia del cuidado de este ecosistema, no sólo por su representatividad turística sino también por los servicios ecosistémicos que éste brinda a la población de Huari.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. CONCLUSIONES

El Índice de diversidad de Margalef, presenta un valor de 3.708, lo que nos indica que existe una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos, el Índice de Simpson, nos reporta 0.79 lo que representa alta biodiversidad, este índice representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a diferentes especies, el Índice de Shannon reporta 2.218, por lo que podemos afirmar que la diversidad es alta.

En la composición florística, el 38.14% de la vegetación está conformada por la familia *Poaceae*, que cuenta con el mayor número de individuos registrados en cada punto de muestreo en total 4791 individuos y 6 especies dentro de esta familia y el 23.05% por la familia *Asteraceae* que pese a tener 15 especies registradas, cuenta con 2895 individuos en total, número menor a la de la familia anterior.

A pesar de que existe instrumentos de gestión que regulan las acciones dentro del Parque Nacional Huascarán, éstos aún no se implementan al 100% en todas las áreas, no pudiendo así conservar de manera adecuada la vegetación existente dentro de todo el PNH.

Se debe priorizar y fortalecer el sub Programa de Educación Ambiental ya que es necesario tener una población consciente de la gran importancia que tiene la laguna Purhuay, no sólo a nivel turístico sino también como el gran proveedor de servicios ambientales que éste provee.

A pesar de que la laguna Purhuay tiene un ecosistema con alta diversidad de vegetación, ya se vienen evidenciando problemas ambientales que, a la larga, podrían afectarlo grandemente, es importante el cumplimiento de las leyes que se rigen dentro de las áreas naturales protegidas y de empezar a poner en marcha los Planes Maestros que son elaborados con esa finalidad.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Escoger mejor el periodo de muestreo de la vegetación, generalmente cuando esta esté en la fase de floración, para facilitar la identificación de cada una de las especies, además de evitar las épocas de lluvias, ya que la topografía del lugar es demasiado abrupta.

Establecer menos parcelas de muestreo, ya que la vegetación en cada punto es homogénea.

Se recomienda ir con un especialista en botánica y/o biólogo para manejar mejor la cantidad de individuos registrados por cada punto, ya que puede resultar confusa la identificación de las especies en campo.

Las autoridades locales, deben implementar medidas de gestión sostenible, principalmente para especies vulnerables que se encuentran dentro de este ecosistema.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Bembibre, V. (2009). Definición ABC
- Bonifacio, T. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*.
- ECURED (2016). *Especies florísticas*. Boletín Especial. EEUU: Centro Nacional de Áreas Protegidas, CITMA.
- Ferriol, M. & Merle, H. (2006). *Los componentes alfa beta y gamma de la biodiversidad. Aplicación al estudio de comunidades vegetales*. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento Ecosistemas Agroforestales.
- Forman, T. & Godron, M. (1986). *Landscape ecology*. New York: John Wiley & Sons.
- Goodfellow, M. & Slater, J. (1992). *Biodiversity as a source of innovation in biotechnology*. Annual Review Microbiology. Vol. 46. 219–252p.
- Halffter, G. (1998). *A strategy for measuring landscape biodiversity*. Biology International.
- Halffter, G, Ezcurra, E (1992) *¿Qué es la biodiversidad?* En Halffter G (Comp.) *La diversidad biológica de Iberoamérica I*. Acta Zoológica Mexicana. Volumen Especial. México. p. 4.
- Kikkawa, J. (1990). *Biological diversity of tropical forest ecosystems*. IUFRO, IXX World Congress. Montreal. Vol. B: 173–184p.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos*. Alemania: GTZ. 335 p.
- Leemans R (1999) *Modelling for species and habitats: new opportunities for problem solving*. The Science of the Total Environment 240: 51-73.
- Magurran, E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- Montes, I. (2002). *“Evaluación de la calidad del agua de la Microcuenca quebrada honda”* 38p.

- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Moreno, E. & Halffter, G. (2001). *On the measure of sampling effort used in species accumulation curves*. Zaragoza: J. Appl.
- Moreno, E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza: M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. GORFI
- Pérez, J. y Gardey, A. (2010). Definición de componentes.
- Pla, L. (2006). «*Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza*»
- Plan Maestro del Parque Nacional Huascarán 2010 – 2015 (2010). Servicio nacional de áreas Naturales Protegidas por el Estado - Ministerio del Ambiente.
- Ramírez, P. (2014). *Diversidad de la familia Lecythydaceae y su preferencia de bosque en la reserva nacional Allpahuayo Mishana, Loreto – Perú*. Tesis de Titulación. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- Roque, J. (2008). *Flora vascular y vegetación de la Laguna de Parinacochas y alrededores (Ayacucho, Perú)*
- SERNANP, PERÚ Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado Ministerio del Ambiente – Lima.
- SERNANP. (2014) *Evaluación del estado de conservación de ecosistemas en ANP utilizando la metodología de Efectos por Actividades* – Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP, Ministerio del Ambiente – Lima.
- Simpson, E. (1949). *Measurement of diversity*. Nature 163:688
- Sugg, D. (1996). *Measuring Biodiversity*. New York: State University.
- Todd, S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia
- Vega, M. (2008). *Análisis de la variación de la diversidad de las comunidades de Arbustos de sotobosque entre tres localidades al interior del Parque Nacional Yanachaga Chemillen (Pasco-Perú)*.



Whittaker, R. (1972). *Evolution and measurement of species diversity*.

# **ANEXOS**

**ANEXO 01**  
**PUNTOS DE MUESTREO**

**Tabla N°12: Puntos de Muestreo**

<b>PUNTOS DE MUESTREO DE LA VEGETACIÓN</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>COORDENADAS UTM</b>			<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ALTITUD</b>	
Punto 01	257899	8969587	3488	Punto ubicado en la zona más visitada por los turistas.
Punto 02	258190	8970735	3665	Punto empinado pero de tránsito para pastoreo.
Punto 03	257810	8972028	3776	Punto más alejado y de difícil acceso de la laguna Purhuay.

**ANEXO 02**  
**PANEL FOTOGRAFICO**



**Fotografía N°09:** delimitación de los transectos



**Fotografía N°10:** Toma de muestras de vegetación terrestre



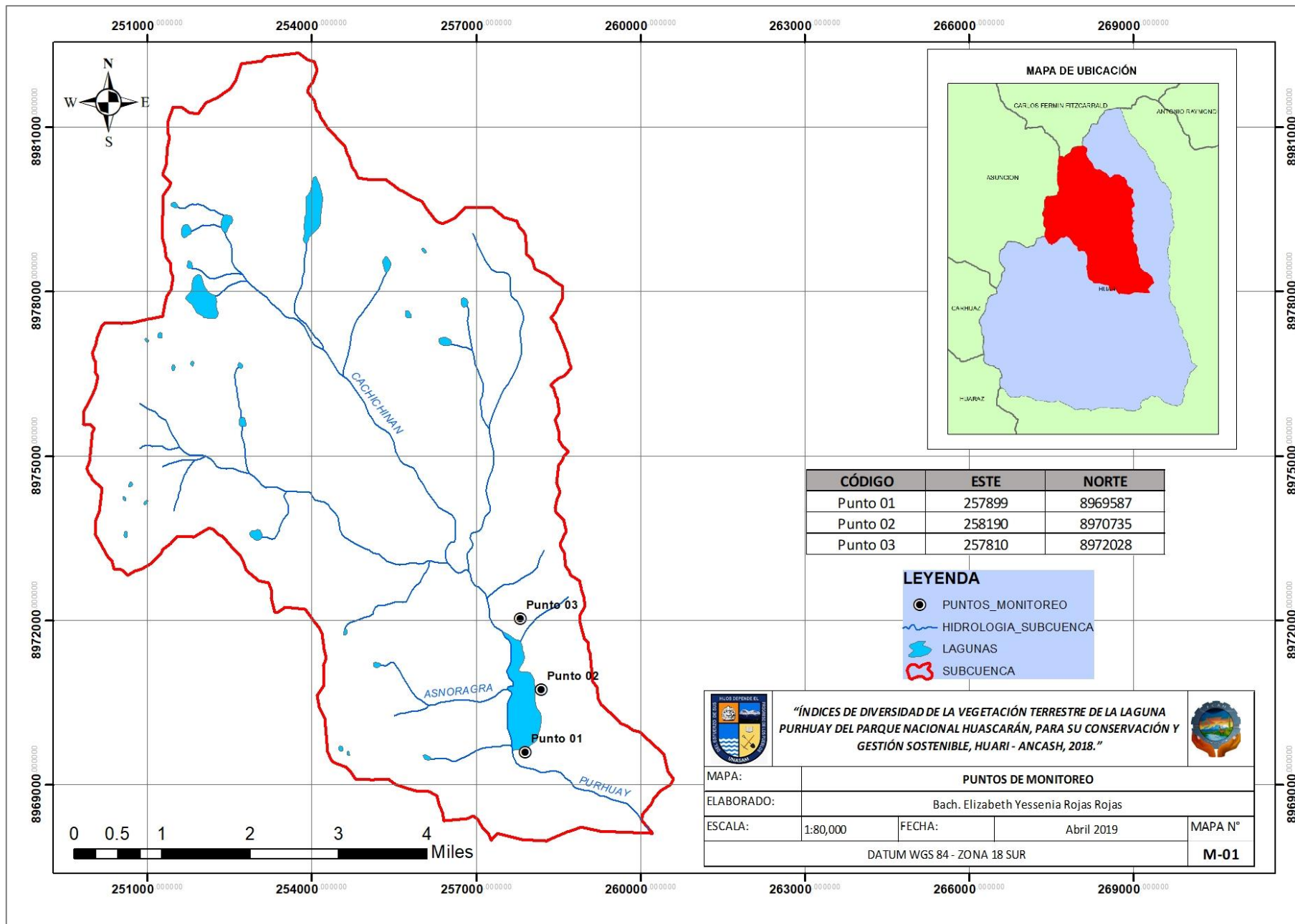
Fotografía N°11: Toma de coordenadas con GPS



Fotografía N°12: Prensado de muestras de vegetación terrestre

**ANEXO 03**  
**MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO**







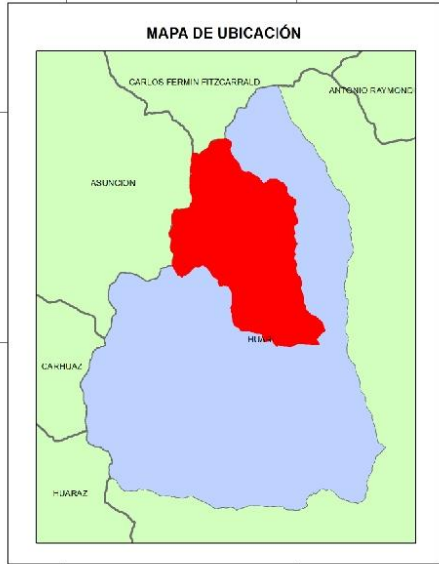
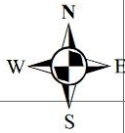
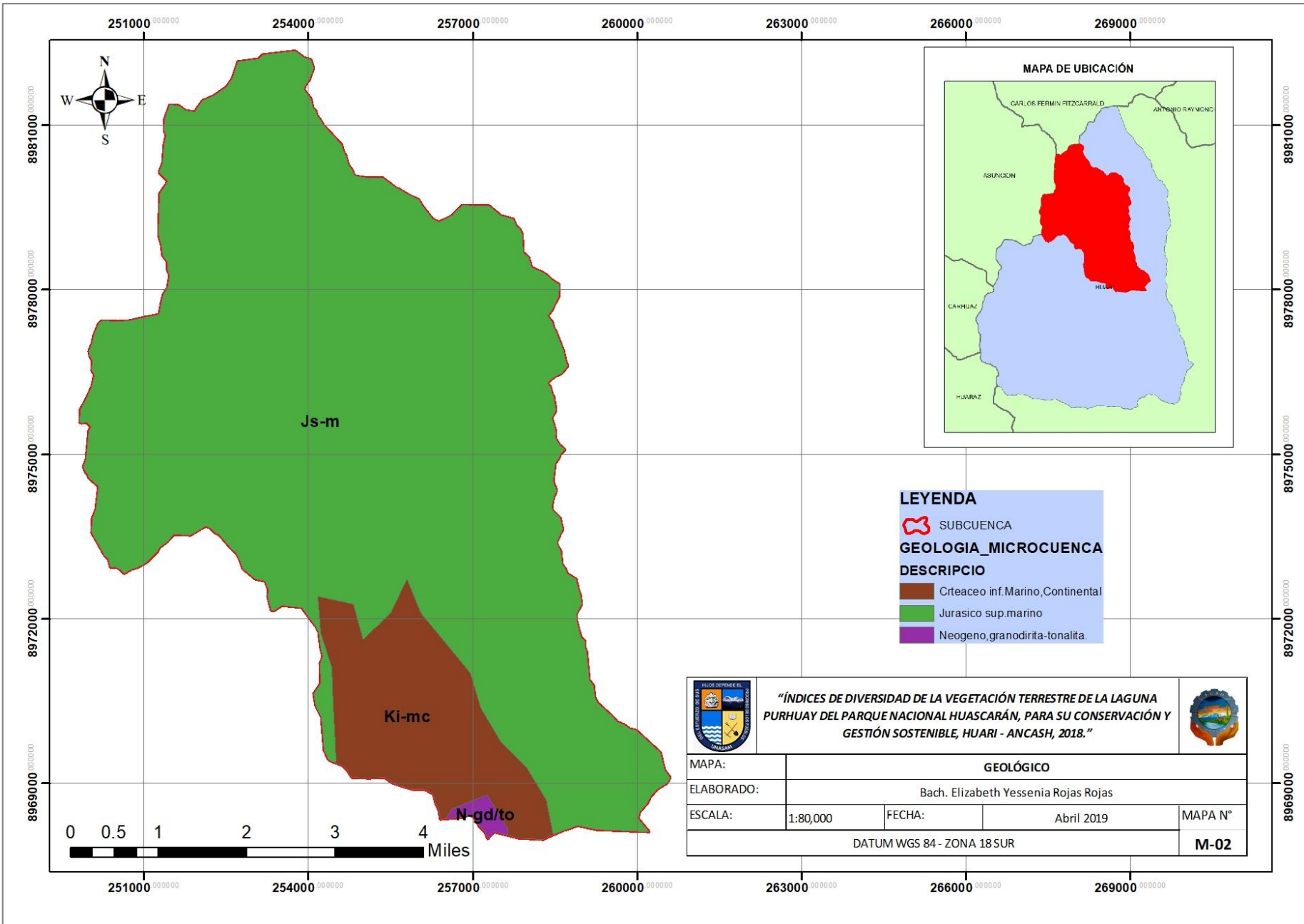
CÓDIGO	ESTE	NORTE
Punto 01	257899	8969587
Punto 02	258190	8970735
Punto 03	257810	8972028

**LEYENDA**

- PUNTOS\_MONITOREO
- HIDROLOGIA\_SUBCUENCA
- LAGUNAS
- SUBCUENCA

		<p align="center"><b>"ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI - ANCASH, 2018."</b></p>			
MAPA:		PUNTOS DE MONITOREO			
ELABORADO:		Bach. Elizabeth Yessenia Rojas Rojas			
ESCALA:		1:80,000	FECHA:	Abril 2019	MAPA N°
DATUM WGS 84 - ZONA 18 SUR					<b>M-01</b>

**ANEXO 04**  
**MAPA GEOLÓGICO**



**LEYENDA**

SUBCUENCA

**GEOLOGIA\_MICROCUENCA**

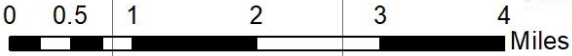
**DESCRIPCIO**

Crteaceo inf. Marino, Continental

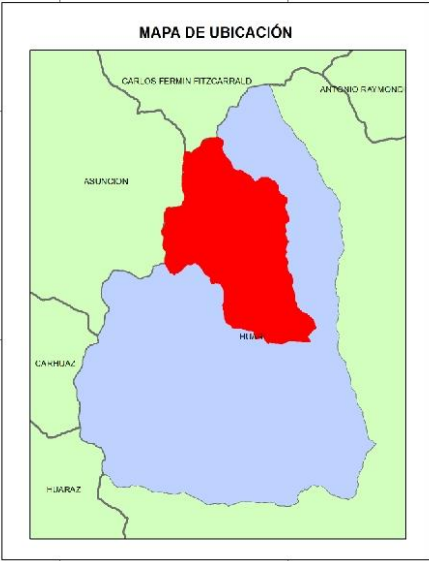
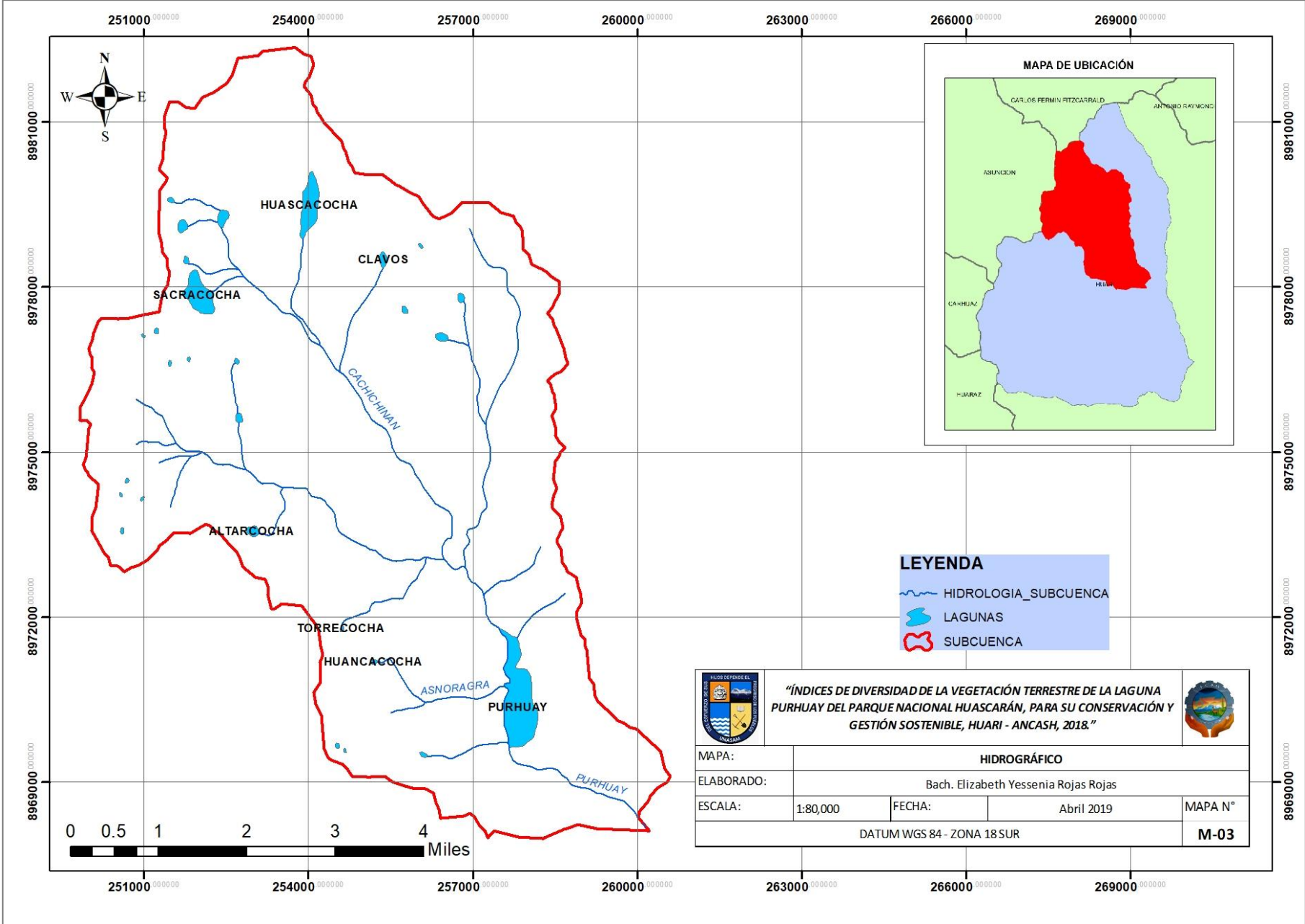
Jurasco sup.marino

Neogeno, granodirita-tonalita.

		<p><b>"ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI - ANCASH, 2018."</b></p>			
MAPA:	GEOLÓGICO				
ELABORADO:	Bach. Elizabeth Yessenia Rojas Rojas				
ESCALA:	1:80,000	FECHA:	Abril 2019	MAPA N°	
DATUM WGS 84 - ZONA 18 SUR					<b>M-02</b>



**ANEXO 05**  
**MAPA HIDROGRÁFICO**

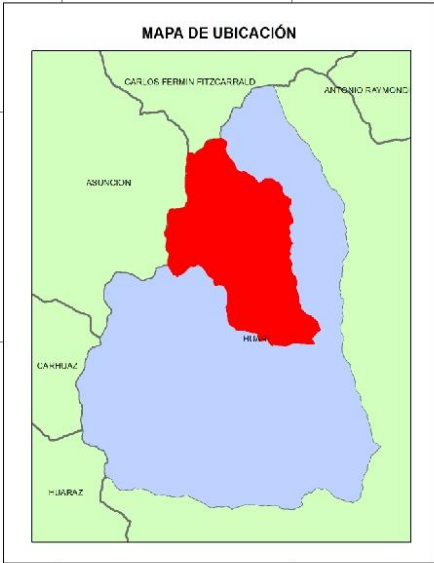
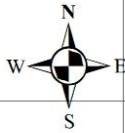
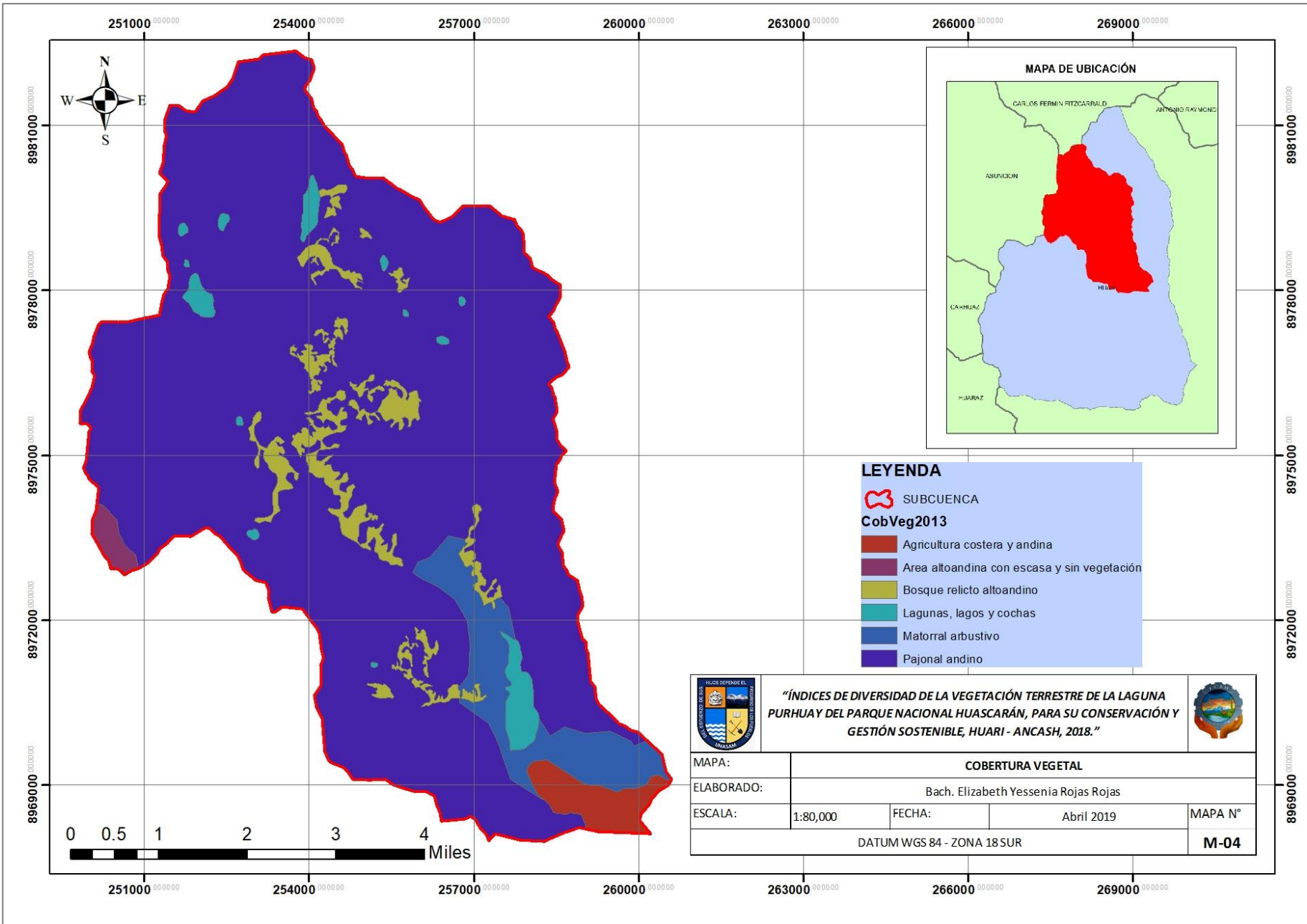


**LEYENDA**

	HIDROLOGIA_SUBCUENCA
	LAGUNAS
	SUBCUENCA

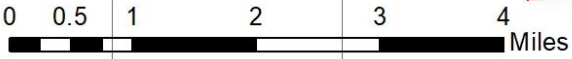
	<p><b>"ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI - ANCASH, 2018."</b></p>			
MAPA:	HIDROGRÁFICO			
ELABORADO:	Bach. Elizabeth Yessenia Rojas Rojas			
ESCALA:	1:80,000	FECHA:	Abril 2019	MAPA N°
DATUM WGS 84 - ZONA 18 SUR				<b>M-03</b>

**ANEXO 06**  
**MAPA DE COBERTURA VEGETAL**



- LEYENDA**
- SUBCUENCA
  - CobVeg2013**
  - Agricultura costera y andina
  - Area altoandina con escasa y sin vegetación
  - Bosque relicto altoandino
  - Lagunas, lagos y cochas
  - Matorral arbustivo
  - Pajonal andino

 <p><b>“ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI - ANCASH, 2018.”</b></p> 	
MAPA:	<b>COBERTURA VEGETAL</b>
ELABORADO:	Bach. Elizabeth Yessenia Rojas Rojas
ESCALA:	1:80,000
FECHA:	Abril 2019
DATUM WGS 84 - ZONA 18 SUR	
<b>M-04</b>	



251000 254000 257000 260000 263000 266000 269000

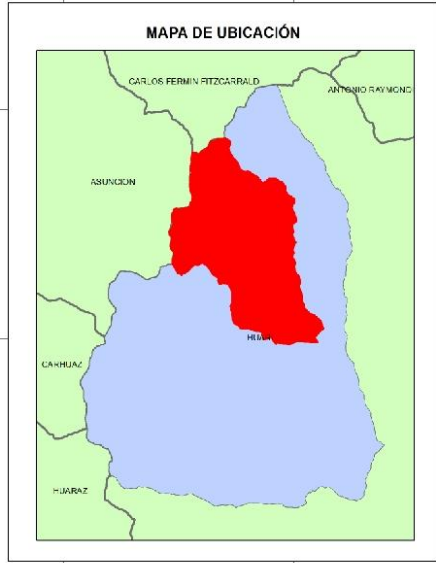
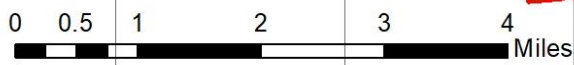
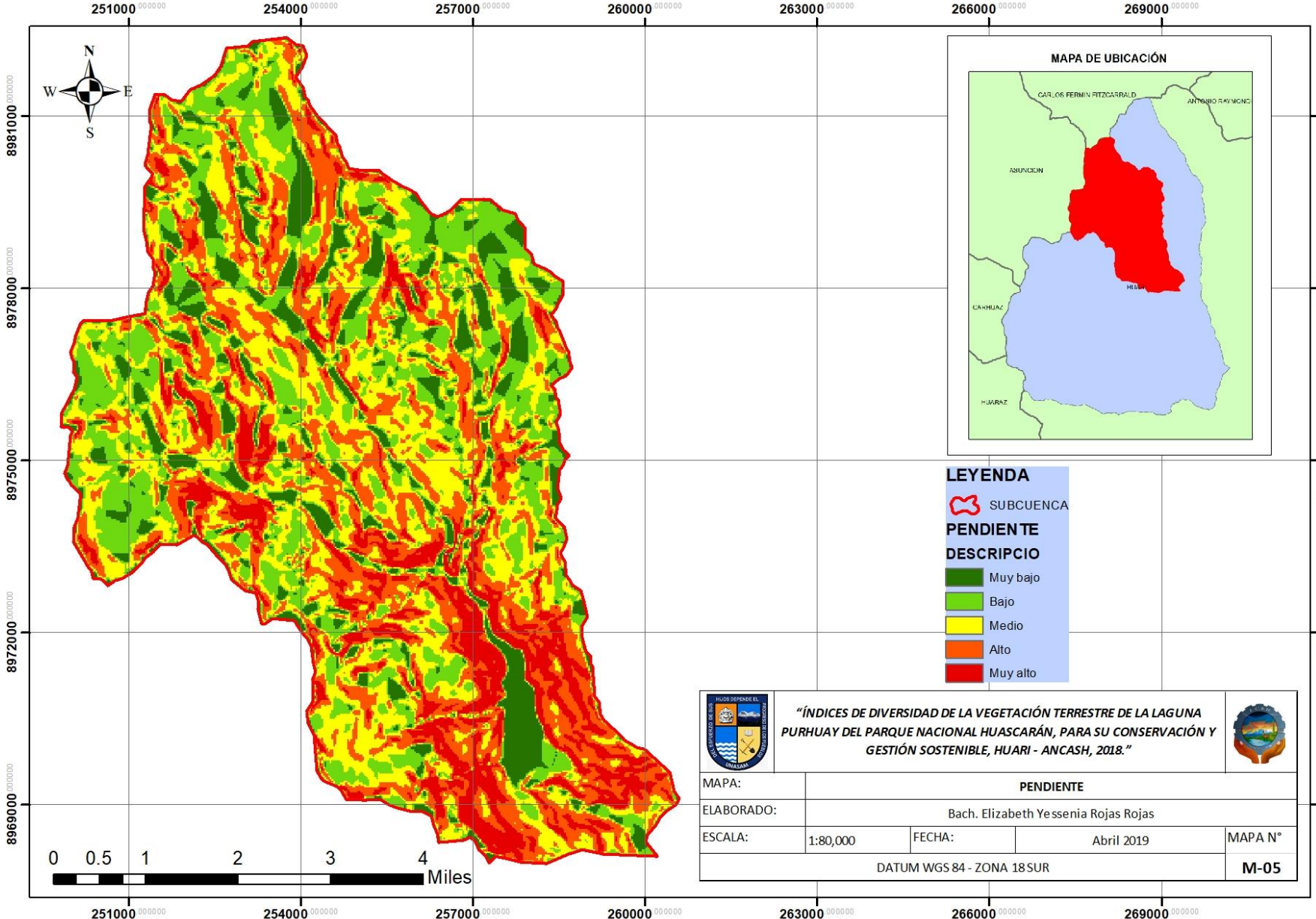
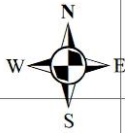
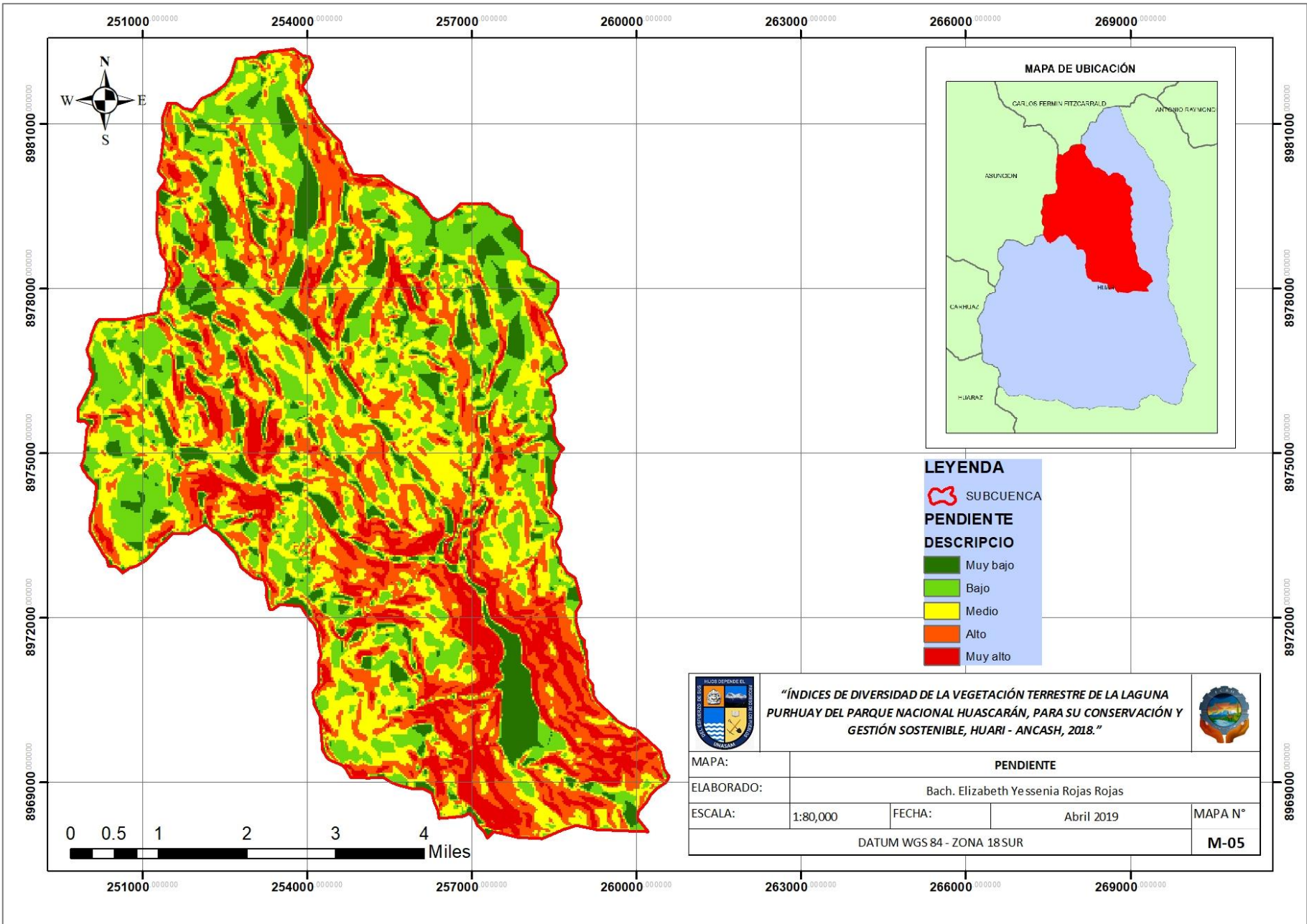
8981000 8978000 8975000 8972000 8969000

251000 254000 257000 260000 263000 266000 269000

8981000 8978000 8975000 8972000 8969000

**ANEXO 07**  
**MAPA DE PENDIENTES**





**LEYENDA**

SUBCUENCA

**PENDIENTE**

**DESCRIPCIO**

Muy bajo

Bajo

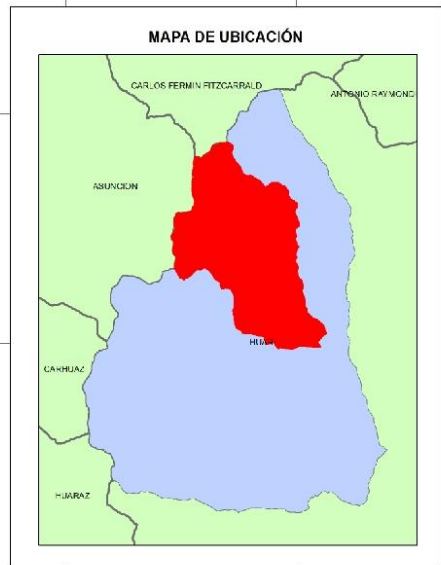
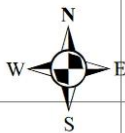
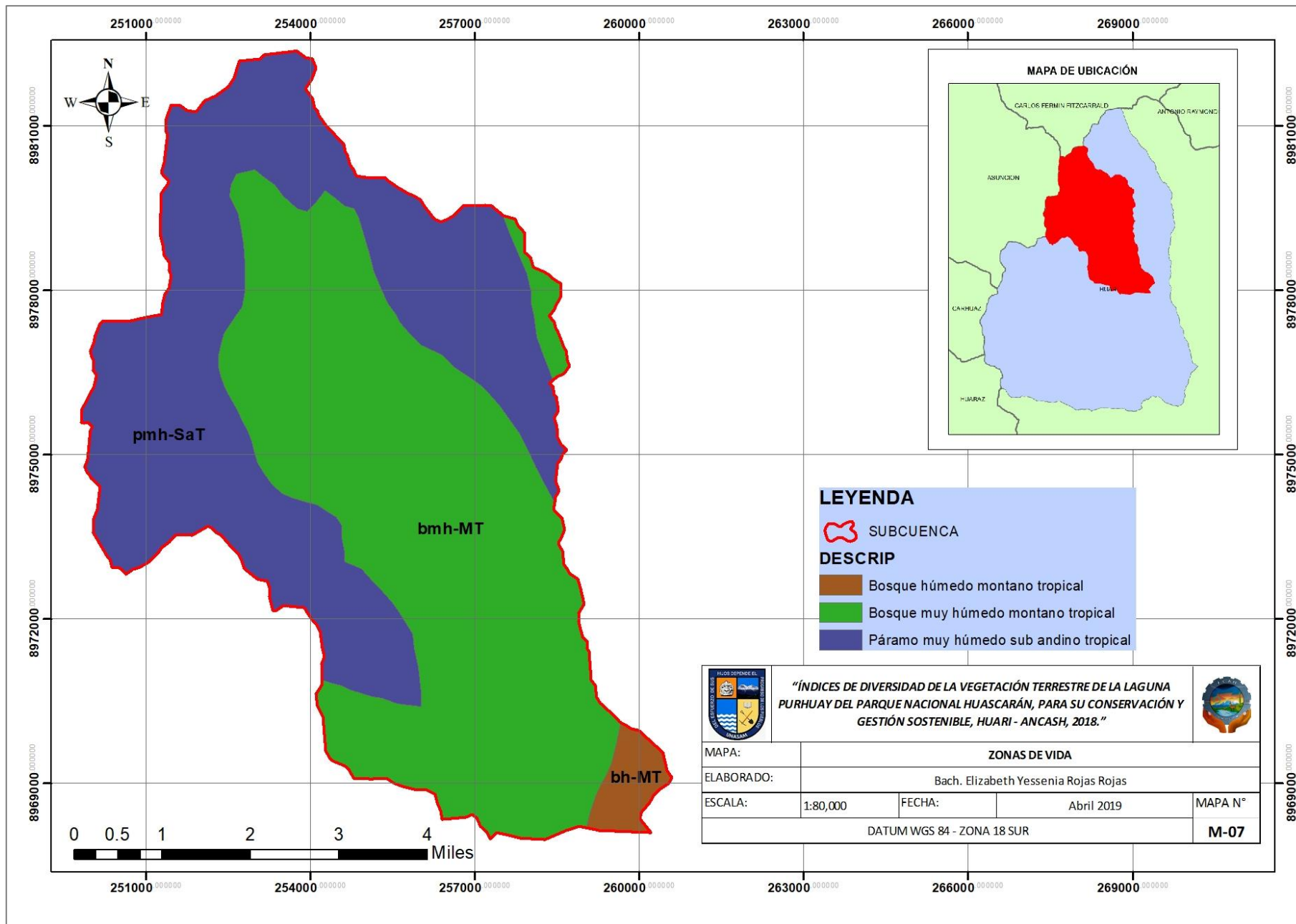
Medio

Alto





Muy alto

		<p><b>"ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI - ANCASH, 2018."</b></p>			
MAPA:	PENDIENTE				
ELABORADO:	Bach. Elizabeth Yessenia Rojas Rojas				
ESCALA:	1:80,000	FECHA:	Abril 2019	MAPA N°	
DATUM WGS 84 - ZONA 18 SUR					M-05

**ANEXO 08**  
**MAPA ZONAS DE VIDA**



**LEYENDA**

-  SUBCUENCA
- DESCRIP**
-  Bosque húmedo montano tropical
-  Bosque muy húmedo montano tropical
-  Páramo muy húmedo sub andino tropical



*"ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE DE LA LAGUNA PURHUAY DEL PARQUE NACIONAL HUASCARÁN, PARA SU CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE, HUARI - ANCASH, 2018."*



MAPA:	<b>ZONAS DE VIDA</b>		
ELABORADO:	Bach. Elizabeth Yessenia Rojas Rojas		
ESCALA:	1:80,000	FECHA:	Abril 2019
DATUM WGS 84 - ZONA 18 SUR			<b>MAPA N°</b> <b>M-07</b>

