

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Evaluación multitemporal de la deforestación en la ecorregión de  
yungas bolivianas del Parque nacional Bahuaja Sonene y su zona  
de amortiguamiento**

Tesis para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Kenyi Mario Lope Sunchulli

**Asesor:**

Msc.. Loayda Abigail Condori Turpo

**Juliaca, Setiembre de 2025**

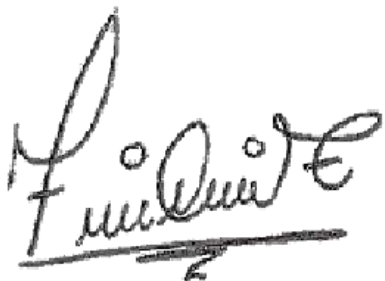
## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Msc. Loayda Abigail Condori Turpo docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

### DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EVALUACIÓN MULTITEMPORAL DE LA DEFORESTACIÓN EN LA ECORREGIÓN DE YUNGAS BOLIVIANAS DEL PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE Y SU ZONA DE AMORTIGUAMIENTO”** del autor Kenyi Mario Lope Sunchulli, tiene un índice de similitud de 14% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca a los 3 días del mes de octubre del año 2025.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Loayda Abigail Condori Turpo', written over a horizontal line.

Msc. Loayda Abigail Condori Turpo

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 05 día(s) del mes de setiembre del año 2023 a las 11:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ing. Enrique Mamani Buela el (la) secretario(a): Msc. Miguel Angel Sotelo Enriquez y los demás miembros: Msc. Arnold Javier Quipe Quipe Mtro. Juan Eduardo Vigo Rivera y el (la) asesor(a) Msc. Loyda Abigail Bondoni Turpo

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Evaluación multitemporal de la degradación en la ecorregión de yungas bolivianas del Parque nacional Bahuaja Sonene y su zona de amortiguamiento" del(los) bachiller(es): a) Kenji Mario Lope Sunchulli

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Ambiental

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Kenji Mario Lope Sunchulli

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>17</u>	<u>B+</u>	<u>Muy Bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (b): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]  
Presidente/a  
[Firma]  
Asesor/a  
[Firma]  
Bachiller(a)

[Firma]  
Miembro  
[Firma]  
Bachiller (b)

[Firma]  
Secretario/a  
[Firma]  
Miembro  
[Firma]  
Bachiller (c)

# Evaluación multitemporal de la deforestación en la ecorregión de yungas bolivianas del Parque nacional Bahuaja Sonene y su zona de amortiguamiento

KENYI M. LOPE-SUNCHULLI<sup>1</sup> LOAYDA A. CONDORI-TURPO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> universidad Peruana Unión, Perú. <sup>2</sup> universidad Peruana Unión, Perú.

Kenyi M. Lope: [kenyilope@upeu.edu](mailto:kenyilope@upeu.edu); Loayda A. Condori: loayda.ct@upeu.edu.pe

**RESUMEN.** La investigación se centra en el análisis multitemporal de la deforestación en las Yungas bolivianas dentro del Parque Nacional Bahuaja Sonene y su zona de amortiguamiento en los años 2000 y 2024. Utilizando imágenes satelitales de Landsat así mismo se aplicaron métodos con un enfoque basado en el Sistema de Información Geográfica (SIG) para generar mapas temáticos y aplicar modelos estadísticos que nos puedan indicar el nivel de deforestación en la zona de estudio estandarizados de procesamiento digital como una clasificación supervisada de imágenes y análisis geoespacial para cuantificar la pérdida de cobertura forestal y evaluar los impactos de las actividades humanas, como la agricultura y la minería, en el ecosistema como los Bosques Montanos y Yungas Bolivianas. Los resultados muestran que la deforestación en la zona de amortiguamiento ha aumentado considerablemente desde 2017, con un máximo de 3135,28 hectáreas deforestadas, atribuible principalmente a la expansión agrícola. En contraste, las Yungas bolivianas dentro del parque presentaron una deforestación más controlada, aunque también afectada por factores naturales como cambio climático.

El análisis multitemporal nos ha permitido visualizar las diferencias en las tasas de deforestación que van desde el 15.5% entre las zonas de estudio y subraya la necesidad urgente de adoptar estrategias de conservación diferenciadas. Así mismo los resultados son fundamentales para la toma de decisiones en la gestión sostenible de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad en la región, contribuyendo a la planificación territorial y la mitigación de los efectos adversos de la deforestación.

Palabras clave: deforestación, análisis multitemporal, imágenes satelitales, sistema de información geográfica, actividades antropogénicas.

**ABSTRACT.** The research focuses on the multitemporal analysis of deforestation in the Bolivian Yungas within the Bahuaja Sonene National Park and its buffer zone between the years 2000 and 2024. Using Landsat satellite images, methods based on a Geographic Information System (GIS) were also applied to generate thematic maps and apply statistical models that can indicate the level of deforestation in the study area. Standardized digital processing, such as supervised image classification and geospatial analysis, were used to quantify forest cover loss and assess the impacts of human activities, such as agriculture and mining, on the ecosystem of the Bolivian Montane Forests and Yungas. The results show that deforestation in the buffer zone has increased significantly since 2017, with a maximum of 3,135.28 hectares deforested, mainly attributable to agricultural expansion. In contrast, the Bolivian Yungas within the park showed more controlled deforestation, although it was also affected by natural factors such as climate change. The multi-temporal analysis allowed us to visualize the differences in deforestation rates, ranging from 15.5% between the study areas, and underscores the urgent need to adopt differentiated conservation strategies. The results are also essential for decision-making in the sustainable management of natural resources and the protection of biodiversity in the region, contributing to territorial planning and mitigating the adverse effects of deforestation.

Keywords: deforestation, multitemporal analysis, satellite imagery, geographic information system, anthropogenic activities.