

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



**Eficiencia de la lombriz roja californiana en la biorremediación
de suelos contaminados con hidrocarburos**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autores:

Samuel Jonathan Baldeon Coronado
Kettly Katerin Baltazar Torres

Asesor:

Ing. Jhon Patrick Ríos Bartra

Tarapoto, marzo de 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Jhon Patrick Ríos Bartra docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EFICIENCIA DE LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA EN LA BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS”** de los autores Samuel Jonathan Baldeon Coronado, Kettly Katerin Baltazar Torres tiene un índice de similitud de 18% 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 Tarapoto, a los 10 días del mes octubre del año 2025.



Jhon Patrick Ríos Bartra

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En San Martín, Tarapoto, Morales, a 03 día(s) del mes de MARZO del año 2025 siendo las 15:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mtro. Carmelito Almaraz Villegas el (la) secretario(a): Mtro. Andrés Erick Gonzales López y los demás miembros: Mtra. Ericka Nayda Lerales Domínguez y Mtra. Betsabeta Torres Radilla Macedo y el (la) asesor(a) Mtro. John Patrick Ríos Borra con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Eficiencia de la lombriz roja californiana en la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos."

del(los) bachiller(es): a) Samuel Jonathan Baldeon Coronado

b) Ketty Katerin Baltazar Torres

c)

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Ambiental
(Designación del Título Profesional)

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): Samuel Jonathan Baldeon Coronado

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>APROBADO</u>	<u>16</u>	<u>B</u>	<u>BUENO</u>	<u>MUY BUENO</u>

Bachiller -(b): Ketty Katerin Baltazar Torres

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>APROBADO</u>	<u>16</u>	<u>B</u>	<u>BUENO</u>	<u>MUY BUENO</u>

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.

Presidente/a



Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

Bachiller (c)

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica, conforme al reglamento general de grados y títulos.

INDICE

1. Introducción.....	6
2. Materiales y métodos.....	6
2.1. Lugar de intervención	6
2.2. Diseño metodológico	7
2.3. Diseño muestral.....	7
2.4. Técnicas de recolección de datos.....	8
2.5. Procedimiento estadístico.....	8
3. Resultados	8
4. Discusiones	12
5. Conclusiones	12
6. Referencias.....	13

Eficiencia de la lombriz roja californiana en la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos

Efficiency of the Red Californian Earthworm in the Bioremediation of Hydrocarbon-Contaminated Soils

Samuel Baldeón Coronado¹, Kettly Baltazar Torres² y Jhon Patrick Ríos Bartra³

Resumen.

En los últimos años, el Perú ha registrado un incremento considerable en los pasivos ambientales derivados de la contaminación por hidrocarburos, situación que representa una amenaza crítica para los ecosistemas naturales (Bazán et al., 2024). Frente a esta problemática, la presente investigación se centró en evaluar la eficacia de la lombriz roja californiana (*Eisenia fetida*) como agente biorremediador de suelos contaminados con diésel. Se diseñó un experimento factorial 3x3, con tres niveles de tratamiento y tres repeticiones por nivel, aplicándose un análisis estadístico mediante ANOVA para determinar la significancia de los resultados obtenidos. Los datos evidenciaron que el tratamiento con 10 lombrices mostró una capacidad notable de remediación, siendo el tratamiento A3 (3.06 ml) el que alcanzó los mejores resultados con diferencias estadísticamente significativas. En cambio, las aplicaciones con 20 y 30 lombrices no presentaron diferencias significativas entre sí, aunque mantuvieron una alta eficiencia en la reducción del contaminante. Los análisis gráficos permitieron observar que la cantidad de organismos y la concentración del diésel son variables determinantes en el proceso de remediación, siendo más efectiva la acción de las lombrices en concentraciones bajas y moderadas del hidrocarburo. En concentraciones más elevadas, se identificó una posible saturación del sistema, lo que limita la capacidad de remoción del contaminante. En conclusión, *Eisenia fetida* muestra un alto potencial para la biorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos, especialmente en condiciones donde la densidad de lombrices es baja, ya que esto favorece una mayor estabilidad biológica y reduce los efectos negativos del estrés fisiológico por sobrepoblación.

Palabras clave: Eficiencia; lombriz roja californiana, biorremediación; suelos contaminados; hidrocarburos.