

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



**Absorción de cadmio en suelos mediante Girasol
(*Helianthus annuus*) y Frijol Huasca (*Phaseolus vulgaris*)**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autores:

Rut Lorena Cardenas Delgado
Iris Karín Mena Centurión

Asesor:

Mtro. Andres Erick Gonzales Lopez

Tarapoto, octubre de 2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Andres Erick Gonzales Lopez, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**Absorción de cadmio en suelos mediante Girasol (*Helianthus annuus*) y Frijol Huasca (*Phaseolus vulgaris*)**” de los autores Rut Lorena Cardenas Delgado y Iris Karín Mena Centurión tiene un índice de similitud de 20 % 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 09 días del mes de Octubre del año 2024.



Andres Erick Gonzales Lopez
DNI: 10633801

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En San Martín, Tarpoto, Morales, a 12 día(s) del mes de Septiembre del año 2024, siendo las 09.30 horas, se reunieron los miembros del Jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarpoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mtra. Betsabeth Teresa Padilla Macedo

secretario(a): Mtra. Celia Paquita Lao Olivares y los demás miembros: Ing. Gerardo Acuña Núñez y Mtra. Betsabeth Teresa Padilla Macedo

y el (la) asesor(a) Mtro. Andres Erick Gonzales López

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Absorción de cadmio en suelos mediante Girasol (Helianthus annuus) y Frijol Huacoa (Phaseolus Vulgaris)"

del(los) bachilleres: a) Rut Lorena Cárdenas Delgado

b) Iris Karín Mena Centurion

c) _____

conducente a la obtención del título profesional de: _____

Ingeniero Ambiental

(Continuación 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): Rut Lorena Cárdenas Delgado

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	16	B	Bueno	Muy Bueno

Bachiller -(b): Iris Karín Mena Centurion

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	16	B	Bueno	Muy Bueno

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



Asesor/a

Bachiller (a)



Secretario/a

Miembro

Miembro

Bachiller (b)

Bachiller (c)

(*) **Tabla de Calificación**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	20	A+	Con nominación de Excelente	Excelencia
	19	A		
	18	A-	Con nominación de Muy Bueno	Sobresaliente
	17	B+		
	16	B	Con nominación de Bueno	Muy Bueno
	15	B-		
14	C	Con nominación de Aceptable	Bueno	
DESAPROBADO	Menos de 14	D	Con nominación de Deficiente	Insuficiente

Absorción de Cadmio en suelos mediante Girasol (*Helianthus annuus*) y Frijol Huasca (*Phaseolus Vulgaris*)

Cadmium uptake in soils by Sunflower (*Helianthus annuus*) and Huasca Bean (*Phaseolus Vulgaris*).

Absorção de cádmio nos solos pelo girassol (*Helianthus annuus*) e pelo feijão Huasca (*Phaseolus Vulgaris*)

Cardenas Delgado Rut Lorena¹; Mena Centurion Iris Karin²

Resumen

El estudio se centró en abordar la contaminación del suelo por cadmio, un metal pesado tóxico, mediante el uso de fitorremediación con las plantas *Helianthus Annuus* (Girasol) y *Phaseolus Vulgaris* (Frijol Huasca). Se llevó a cabo en la Universidad Peruana Unión, en la provincia de San Martín, distrito de Morales, Perú.

El objetivo principal fue evaluar la eficiencia de absorción de Cadmio por estas plantas y determinar cuál de ellas, o su combinación es más efectiva en la fitorremediación. El estudio se realizó en suelos contaminados con Cadmio, y los tratamientos fueron analizados a los 30 y 50 días después de la siembra.

Los resultados indicaron que el Girasol (*Helianthus Annuus*) demostró ser la planta más eficiente en la absorción de Cadmio en comparación con el Frijol Huasca (*Phaseolus Vulgaris*) y a la combinación de ambos. Por lo tanto, es evidente que el Girasol es una planta fitorremediadora que tiene la capacidad de reducir las concentraciones de Cadmio en el suelo en comparación al Frijol Huasca cuya capacidad de absorción es significativamente menor.

Palabras clave: Cadmio; suelo; fitorremediación

Abstract

The study focuses on addressing soil contamination by cadmium, a toxic heavy metal, through the use of phytoremediation with the plants *Helianthus annuus* (Sunflower) and *Phaseolus Vulgaris* (Huasca Bean). It was carried out at the Universidad Peruana Union, in the province of San Martin, District of Morales, Peru.

The main objective is to evaluate the efficiency of cadmium absorption by these plants and to find which of them, or their combination, is more effective in phytoremediation. The study was carried out in soil contaminated with cadmium, and the treatments were analyzed 30 and 50 days after planting.

The results indicate that sunflower (*Helianthus annuus*) proved to be the most efficient plant in cadmium uptake compared to huasca bean (*Phaseolus Vulgaris*) and to the combination of both. Therefore, it is evident that sunflower is a phytoremediating plant has the ability to reduce cadmium concentrations in the soils compared to the Huasca Bean, whose uptake capacity is significantly lower.

Key words: Cadmium; soil; phytoremediation

Resumo

O estudo concentrou-se em abordar a contaminação do solo por cádmio, um metal pesado tóxico, por meio do uso de fitorremediação com as plantas *Helianthus Annuus* (girassol) e *Phaseolus Vulgaris* (feijão Huasca). O estudo foi realizado na Universidad Peruana Unión, na província de San Martín, distrito de Morales, Peru.

O principal objetivo foi avaliar a eficiência da absorção de cádmio por essas plantas e determinar qual delas, ou sua combinação, é mais eficaz na fitorremediação. O estudo foi realizado em solos contaminados com cádmio, e os tratamentos foram analisados 30 e 50 dias após o plantio.

Os resultados indicaram que o girassol (*Helianthus Annuus*) provou ser a planta mais eficiente na absorção de cádmio em comparação com o feijão huasca (*Phaseolus Vulgaris*) e a combinação de ambos. Portanto, é evidente que o girassol é uma planta fitorremediadora que tem a capacidade de reduzir as concentrações de cádmio no solo em comparação com o feijão huasca, cuja capacidade de absorção é significativamente menor.

Palavras-chave: Cádmio; solo; fitorremediação