



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL

“Capacidad fitorremediadora de *Amaranthus blitum* para remover plomo
de relaves mineros de la provincia de Oyon, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Leonel Augusto Chamorro Garcia (0000-0002-6571-9361)

ASESORA:

Mg. Rita Jaqueline Cabello Torres (0000-0002-9965-9678)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y Gestión de los recursos naturales

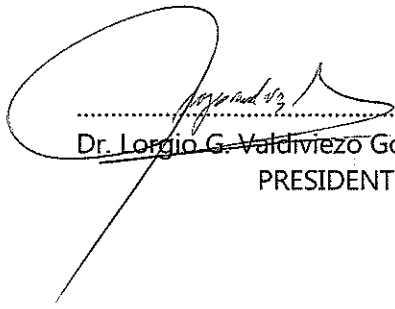
LIMA - PERU

Año 2019-I

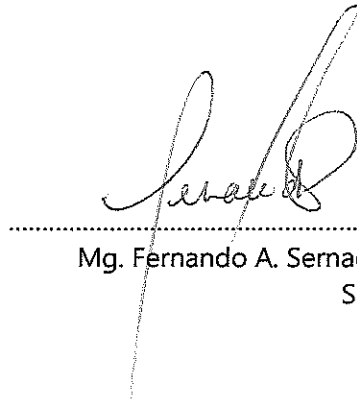
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Leonel Augusto Chamorro García cuyo título es: "Capacidad fitorremediadora de *Amaranthus blitum* para remover plomo de relaves mineros de la provincia de Oyon, 2019"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14 (número) CATORCE (letras).


Lima, San Juan de Lurigancho 16 de Julio del 2019



.....
 Dr. Lorgio G. Valdiviezo Gonzales
 PRESIDENTE



.....
 Mg. Fernando A. Sernaqué Aucchuasi
 SECRETARIO



.....
 Mg. Rita J. Cabello Torres
 VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado para mis padres quienes son de gran apoyo para mí en toda mi formación académica y profesional, brindándome sabios consejos y paciencia en toda mi formación, estar presentes cuando necesito de su apoyo, a mi hermana quien vela por mi bienestar día a día.


AGRADECIMIENTO

Agradezco a la universidad cesar vallejo por darme la oportunidad de formarme como profesional, a mi asesora ing. Rita Cabello Torres por el apoyo constante en la realización de la tesis, a mi familia en general por el apoyo constante y a dios por protegerme en cada paso que doy.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Leonel Augusto Chamorro Garcia con DNI N° 48174186, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 16 de Julio del 2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Chamorro', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Leonel Augusto Chamorro Garcia

DNI N°48174186

INDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	V
ABSTRAC	V
I. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Realidad problemática	6
1.2. Trabajos previo	9
1.3. Teorías relacionadas al tema	18
1.4. Formulación del problema	32
1.5. Justificación del estudio	32
1.5.1. Justificación teórica	33
1.6. Hipótesis	34
1.7. Objetivos	35
II. MÉTODO	35
2.1. Diseño de investigación	35
2.2. Variables ,operacionalizacion	36
2.2.1. Variables	36
2.2.2. Operacionalización de las variables	36
2.2.3. Matriz de operacionalización de las variables	37
2.3. Población y muestra	38
2.3.1. Población	38
2.3.2. Muestra	38
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	39
2.4.1. Técnicas	39
2.4.2. Instrumentos:	39
2.4.3. Validación Y Confiabilidad del Instrumentos	41
2.5. Procedimiento	43
2.6. Métodos de análisis de datos	44
2.7. Aspectos éticos	45
III. RESULTADOS	46
IV. DISCUSIÓN	58
V. CONCLUSIONES	64
VI. RECOMENDACIONES	65
Bibliografía	66
Anexos	72

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo analizar la capacidad fitorremediadora del *Amaranthus blitum* para remover plomo de relaves mineros de la provincia de Oyon, 2019. Para lo cual se utiliza la especie del *Amaranthus blitum*. El tratamiento se realizó en 12 macetas por cada concentración, en total se tuvieron 4 concentraciones, la cual se trasplantaron el *Amaranthus blitum* a 15 días de haber germinado, en total se tuvieron 48 macetas. El contenido de plomo inicial en el suelo para las concentraciones C1, C2, C3, C4, fue de 956, 1133, 1169 y 1221 ppm respectivamente y al final del tratamiento en 50 días estas se redujeron a 903, 1030, 1103, 1118 ppm, respectivamente. Asimismo, el crecimiento *Amaranthus blitum* fue mayor en la concentración C1 por el contenido de materia orgánica, pH alcalino y la concentración de Pb fue menor en el suelo. Se observó que la mayor concentración de plomo se dio en la parte aérea del *Amaranthus blitum*. Durante el tratamiento se midió algunos parámetros fisicoquímicos como C.E, M.O, pH, Potencial Redox y TDS que tienen relación con la disminución de plomo del suelo. Se concluye que la capacidad fitorremediadora del *Amaranthus blitum* se da más en la parte aérea a diferencia de la parte de la raíz lo que quiere decir que el tipo de fitorremediación de la especie en mayor grado es de acumular el metal, respectivamente mayor acumulación se presenta en el tiempo 3 del proceso de fitorremediación.

Palabras clave: Remoción, fitorremediación, acumulación, plomo, *Amaranthus blitum*

ABSTRACT

The objective of this research work is to analyze the phytoremediation capacity of *Amaranthus blitum* to remove lead from mining tailings in the province of Oyon, 2019. For this purpose, the species of *Amaranthus blitum* is used. The treatment was carried out in 12 pots for each concentration, in total there were 4 concentrations, which were transplanted the *Amaranthus blitum* 15 days after having germinated, in total there were 48 pots. The initial content of lead in the soil for the concentrations C1, C2, C3, C4, was of 956, 1133, 1169 and 1221 ppm respectively and at the end of the treatment in 50 days these were reduced to 903, 1030, 1103, 1118 ppm, respectively, the *Amaranthus blitum* growth was higher in the C1 concentration due to the organic matter content, alkaline pH and the concentration of Pb was lower in the soil. It was observed that the highest concentration of lead occurred in the aerial part of *Amaranthus blitum*. During the treatment was measured some physicochemical parameters such as EC, MO, pH, Redox potential and TDS that are related to the decrease of lead in the soil. It is concluded that the phytoremediation capacity of *Amaranthus blitum* is more in the aerial part unlike of the part of the root which means that the type of phytoremediation of the species to a greater degree is to accumulate the metal, respectively greater accumulation occurs at time 3 of the process of phytoremediation.

Keywords: Removal, phytoremediation, accumulation, lead, *Amaranthus blitum*

Yo, Rita Jaqueline Cabello Torres, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Lima Este revisor (a) de la tesis titulada

"Capacidad fitorremediadora de *Amaranthus blitum* para remover plomo de relaves mineros de la provincia de Oyon, 2019", del estudiante Leonel Augusto Chamorro Garcia constato que la investigación tiene un índice de similitud de 1.9..% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima 12 de Julio del 2019



Mg. Rita Jaqueline Cabello Torres

DNI: 08947396

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------