

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Capacidad fitorremediadora de la ortiga (*Urtica urens*) en suelos contaminados con plomo por pasivo ambiental ubicado en la localidad de San Miguel-Cerro de Pasco 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR

Miguel Angel Yacolca Tejada

ASESOR

MSc. Wilber Quijano Pacheco.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

Año 2017 – II


El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a) Jacolea Tejada Miguel Angel
cuyo título es: "Capacidad fitoremediadora de la ortiga (Urtica
urens) en suelos contaminados con plomo por pasivo
ambiental ubicado en la localidad de San Miguel
Cerro de Pasco 2017"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número)
Quince (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 10 de 12 del 2017.


.....
Mr. Fernando Smeque Avrechiani
PRESIDENTE


.....
MSc. Mario Herrera Diaz
SECRETARIO


.....
MSc. Wilber S. Quijano Pacheco
VOCAL

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

Dedicatoria

A mis padres y hermanos, quienes siempre estuvieron a mi lado, en este largo camino que duro mi formación profesional, por los consejos y apoyo moral que me mantuvieron mis deseos de salir adelante, con mucho amor para ellos.

Agradecimientos:

A Dios por darme la fortaleza en esta etapa de mi vida universitaria; A mis padres quienes, me apoyaron moral y económicamente en es el desarrollo de mi tesis, también a mis asesores quienes me guiaron en este largo proceso de la elaboración de la presente investigación, MSc. ing. Wilber Quijano Pacheco, Dr. Delgado Arenas, Antonio.

Al centro de lombricultura 1 De mayo quienes permitieron mantener mis plantas dentro de sus instalaciones a las Sras. María y Andrea por la paciencia durante mi permanencia.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Miguel Angel Yacolca Tejada, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, identificada con DNI 47571352, con la tesis titulada "Capacidad fitorremediadora de la ortiga (*Urtica urens*) en suelos contaminados con plomo por pasivo ambiental, ubicado en la localidad de San Miguel-Cerro de Pasco 2017"

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiado, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.



Yacolca Tejada, Miguel Angel

PRESENTACIÓN

Estimados miembros del jurado la presente tesis de investigación que por título lleva. “Capacidad fitorremediadora de la ortiga (*Urtica urens*) en suelos contaminados con plomo por pasivo ambiental ubicado en la localidad de San Miguel-Cerro de Pasco 2017”.

Esta investigación está orientada a determinar la capacidad fitorremediadora de la ortiga, en los en los suelos contaminados por plomo por la actividad minera pasadas, dejando pasivos ambientales si ningún tipo de remediación, exponiéndolos a la contaminación de áreas de influencia como los centros poblados (San Miguel) en cerro de Pasco. La realización experimental se realizó ex situ. La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Ambiental

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Yacolca Tejada Miguel Angel

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 TRABAJOS PREVIOS	3
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	4
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	10
1.6 HIPÓTESIS:.....	11
1.7 OBJETIVOS.....	11
II. MÉTODO.	12
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACION	12
2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	13
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	14
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDES Y CONFIABILIDAD.....	14
2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	17
2.6 ASPECTOS ETICOS.....	18
III. RESULTADOS	19
IV. DISCUSIÓN.....	29
V. CONCLUSIONES	32
VI. RECOMENDACIONES	33
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS:.....	34
ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1: Determinación de la concentración de plomo en la biomasa de la ortiga (<i>Urtica urens</i>).....	19
Grafica 2: tamaño de raíz inicial y final	20
Grafica 3: altura de tallo inicial y final (cm)	21
Grafica 4: Cantidad hojas inicial y final de la ortiga (UND)	22
Grafica 5: Concentración de Pb en el suelo inicial y final.	23
Grafica 6: Potencial de hidrogeno pH inicial y final del suelo.....	24
Grafica 7: análisis de conductividad inicial y final.....	25
Grafica 8: Humedad del suelo inicial y final (%)	26
Grafica 9: Materia orgánica del suelo inicial y final (%).....	27

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: .Coordenadas de los 4 puntos de muestreo.....	15
Cuadro 2: Determinación de la concentración de plomo en la biomasa de la ortiga (<i>Urtica urens</i>).....	19
Cuadro 3: tamaño de raíz inicial y final	20
Cuadro 4: altura de tallo inicial y final (cm).....	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 5: Cantidad hojas inicial y final de la ortiga (UND)	22
Cuadro 6: Concentración de Pb en el suelo inicial y final	23
Cuadro 7: Potencial de hidrogeno (pH) inicial y final del suelo.	24
Cuadro 8: análisis de conductividad inicial y final.....	25
Cuadro 9: Humedad del suelo inicial y final (%).	26
Cuadro 10: Materia orgánica del suelo inicial y final (%).	27

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	43
ANEXO 2: FICHAS DE OBSERVACIÓN	44
ANEXO 3: ANÁLISIS DE LABORATORIO DE PLOMO EN LA ORTIGA (<i>URTICA URENS</i>) Y ANÁLISIS DE BIOMASA (PESO SECO)	46
ANEXO 4: ANÁLISIS INICIAL DE PLOMO EN EL SUELO.....	47
ANEXO 5: ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL SUELO - MINAM.....	50
ANEXO 6: CANADIAN SOIL QUALITY GUIDELINES FOR THE PROTECTION OF ENVIROMENTAL AND HUMAN HEALTH.....	50
ANEXO 7:VALIDACIÓN DE FICHAS DE OBSERVACIÓN.....	52
ANEXO 8: REALIZACIÓN DE CALICATAS Y TOMA DE MUESTRAS.....	62
ANEXO 9:ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	64
ANEXO 10:TURNITIN.....	65
ANEXO 11:AUTORIZACION DE PUBLICACION DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	66
ANEXO 12:AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION	67
ANEXO 13:CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN	68

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la capacidad fitorremediadora de la ortiga (*Urtica urens*), en suelos contaminados con plomo por pasivo ambiental, en la localidad de San Miguel , Cerro de Pasco; la Metodología fue experimental *ex situ*, se utilizó 4 almácigos de ortiga de 20 días de germinada, los cuales fueron trasplantadas a maceteros de capacidad de 5 kg, la composición del sustrato fue, 80% de suelo contaminado en la parte inferior, y 20% de sustrato orgánico (humus de lombriz) en la parte superior sin mezclar, el tratamiento duro 4 meses, el análisis inicial de Plomo en el suelo fue de 424,84 mg/kg, transcurrido el tiempo de tratamiento se obtuvo una disminución obteniendo 324,55 mg/kg de concentración de plomo en el suelo. Determinando que existe una relación directamente proporcional entre la biomasa y la concentración de plomo, también se obtuvo considerables variaciones en las características morfológicas de las 4 plantas, se obtuvo también la disminución de plomo en el suelo llegando a reducir hasta 243,63 mg/kg en una de las repeticiones. Y mejorar los parámetros fisicoquímicos del suelo sometido al tratamiento.

Palabras claves: fitorremediación, suelo, plomo, ortiga (*Urtica urens*)

ABSTRACT

his research aims to evaluate the capacity fitorremediadora nettle (*Urtica urens*), in soils contaminated with lead for environmental liability, in the town of San Miguel , Cerro de Pasco, the methodology was experimental ex situ , was used Nettle seedlings 4 of 20 days of sprouts , which were transplanted to pots of capacity of 5 kg, the composition was ,80% of contaminated soil in the part and lower and 20% of organic substrate (earthworm humus) at the top without mixing, the treatment lasted 4 months , the results were positive. Determining that there is a directly proportional relationship between the biomass and the concentration of lead, was also considerable variations in the morphological characteristics of the 4 plants, also obtained the decrease of lead in the soil to reduce up to 243.63 mg/kg in one of the repetitions. And improve the physico-chemical parameters of the soil subjected to treatment.

Keywords: Phytoremediation, soil, lead, nettle (*Urtica urens*)

ANEXO 9:ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 08
		Fecha : 12-09-2017
		Página : 1 de 1

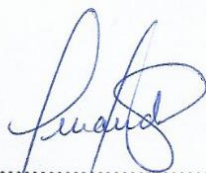
Yo, Mg. Sernaque Auccahuasi, Fernando, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería ambiental de la Universidad César Vallejo Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada

"Capacidad fitorremediadora de la ortiga (*Urtica urens*) en suelos contaminados con plomo por pasivo ambiental ubicado en la localidad de San Miguel-Cerro de Pasco 2017"

del (de la) estudiante Yacolca Tejada Miguel Angel, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.7...% 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.

San Juan de Lurigancho, 18 de diciembre del 2017.



Mg. Fernando Auccahuasi Firma Sernaque Auccahuasi

07268862

DNI:

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