



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL

“Biorremediación con abono bocashi para la recuperación de
los suelos contaminados por plomo (Pb) en la comunidad
Vicco-Pasco 2016”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AMBIENTAL

AUTORA:

Mauricio Perez Sandy Susana

ASESOR:

Mg. Elmer G. Benites Alfaro

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los recursos naturales

LIMA- PERÚ

2016-II

PAGINA DEL JURADO

DELGADO ARENAS ANTONIO

(PRESIDENTE)

GAMARRA CHAVARRY LUIS

(SECRETARIO)

BENITES ALFARO ELMER

(VOCAL)

DEDICATORIA

A mis padres Ángel y María que con su ejemplo y esfuerzo supieron regalarme la herencia más valiosa para poder defenderme en la vida.

A mis hermanos, por siempre brindarme su apoyo constante y a toda mi familia de la cual recibo siempre la fuerza para no rendirme jamás.

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado la capacidad y la fortaleza para alcanzar mis metas.

A la Universidad Cesar Vallejo por abrirme las puertas a un mundo lleno de esfuerzo y satisfacciones.

A la Facultad de Arquitectura e Ingeniería Carrera de Ingeniería Ambiental por brindarme las herramientas necesarias para defenderme en el ámbito profesional.

De manera especial al Mg. Elmer G. Benites Alfaro Asesor de mi Tesis y al Ing. Wilber Quijano Pacheco, por ser quienes con sus conocimientos brindaron el asesoramiento oportuno en la realización del proyecto.

A todos mis maestros que con su paciencia y dedicación fueron los guías durante toda mi carrera y a cada una de

Las personas que me apoyaron y me dieron palabras de aliento porque sin saberlo se han convertido en mi fuente de inspiración.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo **Mauricio Pérez, Sandy Susana** con DNI N° 47823035, 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 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 muestran 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, 20 de noviembre del 2016.

Sandy Susana Mauricio Pérez

PRESENTACION

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada **“Biorremediación con abono bocashi para la recuperación de los suelos contaminados con plomo (Pb) en la comunidad Vicco-Pasco 2016”**, con la finalidad de recuperar los suelos contaminados con plomo en la comunidad Vicco-Pasco 2016, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Mauricio Pérez, Sandy Susana

INDICE

| | |
|---|------|
| PAGINA DEL JURADO | III |
| DEDICATORIA | IV |
| AGRADECIMIENTO | V |
| PRESENTACION | VII |
| RESUMEN..... | XII |
| ABSTRACT | XIII |
| I. INTRODUCCION | 1 |
| 1.1. Realidad Problemática | 1 |
| 1.2. Trabajos previos | 2 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema..... | 6 |
| 1.4. Formulación del problema | 14 |
| 1.5. Justificación del estudio | 14 |
| 1.6. Hipótesis..... | 15 |
| 1.7. Objetivos | 15 |
| II. MÉTODO..... | 16 |
| 2.1. Diseño de investigación..... | 16 |
| 2.3. Variables, operacionalización | 16 |
| 2.3. Poblacion y muestra | 18 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 20 |
| 2.5 Aplicación del abono bocashi al suelo contaminado CON Pb | 22 |
| III. RESULTADOS | 27 |
| 3.1. Parámetros de control al elaborar el abono bocashi..... | 27 |
| 3.2. Caracterización de abono bocashi | 28 |
| 3.3. Caracterización del suelo contaminado con plomo (Pb)..... | 29 |
| 3.4. Análisis caracterización del suelo después del tratamiento | 30 |
| 4. Interpretación de los resultados | 30 |
| IV. DISCUSIONES | 41 |
| V. CONCLUSIONES | 42 |
| VI. RECOMENDACIONES | 43 |
| VII. PROPUESTA | 44 |
| VIII. REFERENCIAS..... | 45 |
| IX. ANEXOS | 47 |

INDICE DE CUADRO

| | |
|--|----|
| <i>Cuadro N° 1 Estandares de calidad ambiental del suelo.</i> | 13 |
| <i>Cuadro N° 2 Operacionalización de variables</i> | 17 |
| <i>Cuadro N° 3 contenido de tratamiento.</i> | 19 |
| <i>Cuadro N° 4 bloque completo al azar</i> | 19 |
| <i>Cuadro N° 5 Técnicas de recolección de datos.</i> | 20 |
| <i>Cuadro N° 6 Opinión de Expertos de Instrumento de Investigación</i> | 21 |
| <i>Cuadro N° 7 Parámetro de temperatura óptima</i> | 23 |
| <i>Cuadro N° 8 Parámetro de pH óptimo</i> | 24 |
| <i>Cuadro N° 9 orden del tratamiento</i> | 26 |
| <i>Cuadro N° 10 control de temperatura, pH y aireación</i> | 27 |
| <i>cuadro N° 11 Caracterización del abono bocashi</i> | 29 |
| <i>Cuadro N° 12 resultados de la caracterización</i> | 29 |
| <i>Cuadro N° 13 caracterización del suelo</i> | 30 |
| <i>Cuadro N° 14 Cuadro de los niveles de pH.</i> | 30 |
| <i>Cuadro N° 15 Cuadro de los niveles de materia orgánica.</i> | 31 |
| <i>Cuadro N° 16 niveles de fosforo</i> | 31 |
| <i>Cuadro N° 17 plomo en el suelo</i> | 32 |

INDICE DE FIGURA

| | |
|----------------------------------|----|
| Figura N°: 1 Indicador de pH. | 11 |
| Figura N°: 2 distrito de Vicco | 18 |
| Figura N°: 3 área de tratamiento | 26 |
| Figura N°: 4 toma de muestra | 50 |
| Figura N°: 5 toma de muestra | 50 |
| Figura N°: 6 toma de muestra | 50 |
| Figura N°: 7 area de tratamiento | 50 |
| Figura N°: 8 area de tratamiento | 51 |
| Figura N°: 9 area de tratamiento | 51 |

INDICE DE GRAFICO

| | | |
|--|-------|----|
| <i>Grafico N° 1 Variación de temperatura en la elaboración del abono bocashi</i> | _____ | 27 |
| <i>Grafico N° 2 Variación del pH en la elaboración del abono bocashi</i> | _____ | 28 |
| <i>Grafico N° 3 Comparación de rendimiento del tratamiento</i> | _____ | 32 |
| <i>Grafico N° 4 Comparación de rendimiento del tratamiento</i> | _____ | 33 |
| <i>Grafico N° 5 Comparación de rendimiento del tratamiento</i> | _____ | 33 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “**Biorremediación con abono bocashi para la recuperación de los suelos contaminados con plomo (Pb) en la comunidad Vicco-Pasco 2016**”, el cual tuvo como objetivo general evaluar en qué medida la biorremediación con abono bocashi recupera los suelos contaminados por plomo en la comunidad Vicco-Pasco 2016. El nivel de investigación es descriptiva y el diseño es experimental, para esto se realizó cuatro tratamientos en bloques al azar, T0 que es el testigo, T1 al que se agregó suelo más 10% de abono bocashi, T2 suelo más 20% de abono bocashi, T3 suelo más 30% de abono. Para la preparación del abono bocashi se empleó (bagazo de caña, gallinaza, cal agrícola, melaza, levadura, engorde de cerdo, carbón molido, tierra).

Se realizó la evaluación de los parámetros físicos y químicos del abono bocashi teniendo como resultado pH 7.97, 42.02%M.O, 72.44% de COT, 2,084 mg/kg P, 2,9268 mg/kg K, 1,89% N.

También se analizó la muestra del suelo inicial el cual dio como resultado 3.75 pH, 2.75%M.O; 1,6% COT; 14.6 mg/kg P; 321mg/kg K; 0,12% de N.

En relación al plomo objetivo principal de la investigación se encontró en concentración de 95.45 mg/kg.

Después de los tratamientos realizados que duró 2 meses se volvió a evaluar los parámetros físicos y químicos para determinar cuál de ellos es el más óptimo. Se encontró en la investigación que el abono bocashi es óptimo para la biorremediación del suelo contaminado con plomo ya que se redujo en un 67,37% este metal pesado con un tratamiento de 2 meses a un pH 7,06; 6,34% M.O; 3,68% CO; 396 mg/kg P; 655 mg/kg K obteniendo los parámetros óptimos.

Palabras claves: abonó bocashi, biorremediación, tratamiento, plomo.

ABSTRACT

The present research work entitled "Bioremediation with bocashi fertilizer for the recovery of soils contaminated with lead (Pb) in the community Vicco-Pasco 2016", whose general objective was to evaluate to what extent the bioremediation with bocashi fertilizer recovers the soils Contaminated by lead in the community Vicco-Pasco 2016. The level of research is descriptive and the design is experimental, for this we performed four treatments in random blocks, T0 which is the control, T1 to which soil was added plus 10% of Bocashi fertilizer, T2 soil plus 20% bocashi fertilizer, T3 soil plus 30% bocashi fertilizer. Bocashi manure was used (cane bagasse, poultry, agricultural lime, molasses, yeast, pig fattening, charcoal, ground).

The physical and chemical parameters of the bocashi fertilizer were evaluated, resulting in pH 7.97, 42.02% M.O, 72.44% TOC, 2.084 mg / kg P, 2.9268 mg / kg K, and 1.89% N.

The initial soil sample was also analyzed, which resulted in 3.75 pH, 2.75% M.O; 1.6% COT; 14.6 mg / kg P; 321mg / kg K; 0.12% N.

In relation to the main objective of the investigation was found in concentration of 95.45 mg / kg.

After the treatments that lasted 2 months, the physical and chemical parameters were reassessed to determine which one is the most optimum. It was found in the research that the bocashi fertilizer is optimal for bioremediation of soil contaminated with lead as it is Reduced by 67.37% this heavy metal with a treatment of 2 months even pH 7.06; 6.34% M.O., 3.68% CO, 396 mg / kg P; 655 mg / kg K obtaining the optimum parameters.

Keywords: bocashi, bioremediation, treatment, lead.