



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Uso del hongo *Pleurotus ostreatus*, para la remoción de Pb en los suelos de Carabaylo - Lima 2016”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORA

Martha Francis Mejía Salas

ASESOR

Dr. Elmer Gonzáles Benites Alfaro

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

CALIDAD Y PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES

LIMA - PERU

2016 - II

JURADO CALIFICADOR

Dr. Lorgio Valdiviezo Gonzales
Presidente

Mg. Rubén Munive Cerrón
Secretario

Dr. Elmer Benites Alfaro
Vocal

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, los cuales me han enseñado a perseverar y cumplir mis metas y el esfuerzo que requiere cada día para el logro de los objetivos trazados.

Agradecimiento

Agradecimiento especial a cada una de las personas que me apoyaron en toda esta etapa y en especial a mis asesores de la facultad, a cada uno de los docentes de la Universidad César Vallejo que formaron parte de mi formación tanto universitaria como persona; al brindarme su tiempo y consejos; enseñándome a no solo lograr efectividad sino llegar a ser eficientes con cada proyecto a desarrollar.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Martha Francis Mejía Salas con DNI N° 45861617, 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 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, 01 de Diciembre del 2016.

MARTHA FRANCIS MEJÍA SALAS

LA PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Uso del hongo *Pleurotus ostreatus*, para la remoción de Pb en los suelos de Carabayllo - Lima 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Ambiental.

MARTHA FRANCIS MEJÍA SALAS

La Autora

ÍNDICE

JURADO CALIFICADOR.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	iv
LA PRESENTACIÓN.....	v
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad Problemática	12
1.2 Trabajos Previos	13
1.3 Teorías Relacionadas.....	17
1.5 Justificación del estudio.....	27
1.6 Hipótesis.....	28
1.7 Objetivo	28
1.7.1 Objetivo General	28
1.7.2 Objetivos Específicos	28
II. MÉTODO.....	29
2.1 Diseño de investigación.....	30
2.2 Variables, operacionalización.....	30
2.3 Población y muestra.....	32
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	34
2.5 Métodos de análisis de datos	38
2.6 Aspectos éticos	38
III. RESULTADOS	39
IV. DISCUSIÓN	67
V. CONCLUSIONES	70
VI. RECOMENDACIONES.....	73
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75

ANEXOS	80
ANEXO 1 Matriz de Consistencia.....	81
ANEXO 2 FORMATO N° 1 – Ficha de muestreo	82
ANEXO 3 FORMATO N°2 - Ficha de registro	83
ANEXO 4 - Resumen de la toma de muestras IN SITU	84
ANEXO 5 - Los seis tratamientos.....	86
ANEXO 6 - Análisis de suelo de la zona	87
ANEXO 7 ECA del suelo	88
ANEXO 8 Análisis de suelo – Concentración inicial de Pb.....	89
ANEXO 9 Análisis de suelo – Concentración final de Pb	90
ANEXO 10 Tabla 14. Resumen de datos registrados	91

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Partes de una seta.....	1
Ilustración 2. Mapa Base de Las Lomas de Carabaylo	1
Ilustración 3. Ubicación del distrito de Carabaylo.....	1
Ilustración 4. Elaboración de los tratamientos.	1
Ilustración 5. Cambios morfológicos del hongo luego de fructificar	1

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el mejor uso del hongo *Pleurotus ostreatus* para la remoción del Pb en los suelos de Carabayllo; puesto que no existe un protocolo para su uso se determinó que a través de diferentes concentraciones de sustrato con el suelo contaminado depositados en una bolsa (bolsa para sembrar de 2kg), se analizarían seis tratamientos (al 6%, 12%, 16%, 20%, 24% y 28% de sustrato) para determinar cuál de estas responde en un periodo de 30 días; tiempo en el que según los diversos autores consultados así como especialistas del campo, es el tiempo mínimo en el que se obtienen resultados en medio sólido. Ya que según en las diferentes investigaciones revisadas y recopiladas en este trabajo, la capacidad del hongo es altamente eficiente; esta investigación se centra en determinar el tratamiento que responda en el tiempo estimado, teniendo como indicadores las condiciones de temperatura tanto del medio ambiente como la del sustrato y la humedad; indicadores que ayudan al control para determinar si las condiciones son óptimas para el desarrollo y crecimiento del hongo; de igual manera se elaboró un cuadro para registrar las características morfológicas durante el desarrollo del hongo ya que estas quedan como referencia y registro para el seguimiento de los factores que pueden supeditar o no al desarrollo del hongo. En base a las diferentes proporciones de los sustratos trabajados en los seis tratamientos, se obtuvo como resultado que el tratamiento 1 y 2 al 6% y 12% de sustrato respectivamente, no llegó a fructificar por tanto no hubo remoción de Pb, sin embargo fueron los tratamientos en el que el hongo llegó a colonizarse más, es decir que el micelio no pereció sino que se ramificó para poder sobrevivir, en tanto el tratamiento 3 y 4 (16% y 20% de sustrato) de igual manera se ramificó pero no como en los dos primeros tratamientos, en tanto el tratamiento 5 (24% de sustrato) el micelio logró desarrollarse hasta brotar, sin embargo no se desarrolló más a diferencia del tratamiento 6 (28% de sustrato) en el cual el hongo llegó a fructificar, logrando disminuir la concentración de plomo en el suelo de 136,3 ppm de Pb a 90,78 ppm de Pb siendo este un 67% de remoción de plomo en el suelo tratado.

Palabras claves: *Pleurotus ostreatus*, biorremediación, metales pesados, plomo, suelo.

ABSTRACT

The present research aims to determine the best use of the *Pleurotus ostreatus* fungus for the removal of Pb in the soils of Carabayllo; Since there is no protocol for its use, it was determined that through different concentrations of substrate with the contaminated soil deposited in a bag (2kg seed bag), six treatments (6%, 12%, 16%, 20%, 24% and 28% of substrate) to determine which of these responds in a period of 30 days; Time in which according to the diverse consulted authors as well as specialists of the field, is the minimum time in which results in solid medium are obtained. Since according to the different investigations reviewed and compiled in this work, the capacity of the fungus is highly efficient; This research focuses on determining the treatment that responds in the estimated time, having as indicators the temperature conditions of both the environment as the substrate and humidity; Indicators that help the control to determine if the conditions are optimal for the development and growth of the fungus; A table was also drawn up to record the morphological characteristics during the development of the fungus, since these remain as reference and registration for the monitoring of factors that may or may not contribute to the development of the fungus. Based on the different proportions of the substrates worked in the six treatments, it was obtained that treatment 1 and 2 at 6% and 12% of substrate respectively, did not reach fructification therefore there was no Pb removal, however they were The treatments in which the fungus came to colonize more, that is to say that the mycelium did not perish but it branched out to survive, while treatment 3 and 4 (16% and 20% of substrate) likewise branched out but not As in the first two treatments, while the treatment 5 (24% of substrate) the mycelium was able to grow until it emerged, however it did not develop more unlike treatment 6 (28% of substrate) in which the fungus came to fructify , Reducing the lead concentration in the soil from 136.3 ppm of Pb to 90.78 ppm of Pb, this being a 67% lead removal in the treated soil.

Key words: *Pleurotus ostreatus*, bioremediation, heavy metals, lead, soil.