



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**“REMOCIÓN DE PLOMO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA DE ESTABILIZANTES TÉRMICOS POR PRECIPITACION QUIMICA EN EL PARQUE INDUSTRIAL DE ANCÓN, LIMA, 2016”.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORA:**

**CURO AGUILAR KANDY SILVIA**

**ASESOR:**

**DR. ING. JHONNY VALVERDE FLORES**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES**

**LIMA — PERÚ**

**2016 - II**

## **JURADO**

---

**PRESIDENTE**

Mg. Lorgio Valdiviezo Gonzales

---

**SECRETARIO**

Mg. Verónica Tello Mendivil

---

**VOCAL**

Dr. Ing. Jhonny Valverde Flores

## **DEDICATORIA**

La presente tesis se la dedico a mi familia, que son mis padres, mi esposo y mi hija, a quienes he sacrificado todo este tiempo de estudio universitario por mi realización profesional y me han brindado su apoyo en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Tengo que agradecer primero a Dios por permitirme realizar mi sueño de culminar con mi carrera profesional que en algún momento pensé que no se daría. Pero la vida universitaria no solo me ha brindado conocimientos científicos sino más que eso, he aprendido a no rendirme cuando se cree que ya no se puede más, y que en el camino Dios nos pone a personas buenas que nos enseñan para seguir adelante con sus ejemplos. También quiero agradecer a todas las personas que me han apoyado a realizar esta investigación, a mi asesor, a amigos profesionales que me han brindado sus conocimientos en forma generosa, y en especial a mi universidad Cesar Vallejo que al comenzar estos estudios universitarios no pensé que lo extrañaría y le tendría un gran cariño y agradecimiento, ya que me ha convertido en otra persona que era al empezar este camino.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo Kandy Silvia Curo Aguilar con DNI N° 07524178, 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 presenta tesis con auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a las disposiciones en las normas técnicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2016

# PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes mi Tesis titulada “Remoción de plomo de las aguas residuales de la industria de estabilizantes térmicos, por precipitación química, en el Parque Industrial de Ancón, Lima, 2016” la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumple con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Kandy Silvia Curo Aguilar

# INDICE

<b>JURADO</b>	ii
<b>DEDICATORIA</b>	iii
<b>AGRADECIMIENTO</b>	iv
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD</b>	v
<b>PRESENTACION</b>	vi
<b>RESUMEN</b>	x
<b>I. INTRODUCCION</b>	1
1.1 Realidad problemática	1
1.2 Trabajos previos	2
1.3 Teorías relacionadas al tema	5
1.4 Formulación del problema	10
1.4.1 Formulación del problema general	10
1.4.2 Formulación de problemas específicos	10
1.5 Justificación del estudio	10
1.6 Hipótesis	11
1.6.1 Hipótesis General	11
1.6.2 Hipótesis Específicas	12
1.7 Objetivos	12
1.7.1 Objetivos General	12
1.7.2 Objetivos Específicos	12
<b>II. METODO</b>	13
2.1 Diseño de investigación	13
2.2 Variables y Operacionalización	14
2.3 Población, muestra y muestreo	15
2.3.1 Población	15
2.3.2 Muestra	15
2.3.3 Muestreo	15
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección, Validez y Confiabilidad	16

2.4.1 Equipos y materiales a utilizar en la investigación	17
2.4.2 Procedimientos para obtención de resultados	17
2.5 Método de análisis de datos	24
2.6 Aspectos éticos	24
<b>III. RESULTADOS</b>	<b>25</b>
3.1 Resultados preliminares de la muestra	25
3.2 Resultados después del Tratamiento	25
3.3 Pruebas Estadísticas de Hipótesis	27
<b>IV. DISCUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>38</b>
<b>VII. REFERENCIAS</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>41</b>
Anexo 1: Parámetros y Valores Consolidados	42
Anexo 2: Matriz de Consistencia	43
Anexo 3: Resultado inicial de la muestra	44
Anexo 4: Resultado final de la muestra	45



### Índice de Figuras:

Figura 1: Industria de estabilizantes térmicos	19
Figura 2: Manguera con conexión en la industria	19
Figura 3: Lugar donde se tomó la muestra	19
Figura 4: Paradero para llegar a la industria	19
Figura 5: Lavando el cladodio del nopal	21
Figura 6: Maceración del mucilago de nopal	21
Figura 7: Después de la maceración	21
Figura 8: Las tres concentraciones del mucilago	21
Figura 9: Muestra con el agitador magnético	22
Figura 10: Titulando con hidróxido de sodio	22
Figura 11: Pruebas de jarras	23
Figura 12: Filtración de la muestra	23
Figura 13: Medición de la Turbidez	24

### Índice de Tablas:

Tabla 1: Operacionalización de Variables	14
Tabla 2: Recolección de la Información	16
Tabla 3: Ficha de registro de la muestra	18
Tabla 4: Requisitos para toma de muestras de agua y preservación	20
Tabla 5: Preparación del Coagulante Natural	21
Tabla 6: Estándar de Calidad Ambiental de Aguas Residuales para Riego	25
Tabla 7: Caracterización de la Muestra	25
Tabla 8: Resultado de la Alcalinización	26
Tabla 9: Ficha de Registro del Proceso del Tratamiento	27

## RESUMEN

En este trabajo de investigación se planteó como objetivo la remoción de plomo de las aguas residuales de la industria de estabilizantes térmicos, en el Parque Industrial de Ancón, Lima, 2016. Se utilizó el método de precipitación química, utilizándose un coagulante natural como el mucilago de nopal. La muestra fue obtenida desde las afueras del vertido de agua residual de la industria ubicada a 20 metros afuera de sus instalaciones. Se hizo el análisis preliminar de caracterización del efluente del proceso industrial con el fin de confirmar la contaminación por plomo, la cual contenía una concentración de plomo de 51,68 mg/L, luego se realizaron los ensayos de laboratorio, utilizando un coagulante natural como el mucilago de nopal, hasta lograr una reducción considerable, de 1,76 mg/L de plomo en el agua residual.

Palabras clave: plomo, aguas residuales, precipitación química.

## **ABSTRACT**

In this research work was raised as objective the removal of lead stabilisers industry sewage heat, in the Industrial Park of Ancon, Lima, 2016. Is used the method of precipitation chemistry, using is a coagulant natural as the mucilage of nopal. It shows was obtained from the outskirts of the poured of water residual of the industry located to 20 meters outside of their facilities. Is made the analysis preliminary of characterization of the effluent of the process industrial to confirm the contamination by lead, which contained a concentration of lead of 51, 68 mg / L, then is made them trials of laboratory, using a coagulant natural as the mucilage of Cactus, to achieve a reduction considerable, of 1.76 mg / L of lead in the water residual.

Keywords: lead, water waste, precipitation chemistry.