

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL



**“Evaluación de la Capacidad de Remoción de la Titora
(*Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják) para el
Plomo en la Laguna Pajoshcocha- San Marcos”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Flores Espinoza Ruth Judith

ASESOR:

Q.F. Mónica Guadalupe Retuerto Figueroa

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Ingeniería de Conservación y Protección de los Recursos Naturales

LIMA- PERÚ

2013

DEDICATORIA

Al Único y Sabio **Díos**, porque todas las cosas son por Él y para Él.

A mi **Madre**, por su amor, sus consejos y su apoyo incondicional.

A mi **Familia**, por ser la fortaleza para seguir adelante.

A mi tierra hermosa **San Marcos**, que viendo la problemática en el lugar es como nació la idea de esta investigación.

PRESENTACIÓN

La presente tesis de investigación se titula “Evaluación de la capacidad de remoción de la Totora (*Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják), para el plomo en la laguna Pajoshcocha- San Marcos”, ha sido elaborada en estricta observancia y cumpliendo de las normas de la escuela académica profesional con el propósito de obtener el título de Ingeniero Ambiental, trabajo que ponemos a consideración de los señores miembros del jurado a efecto de que sirvan de orientación para futuras investigaciones, que al igual que este buscará dirigir su accionar hacia el bienestar del medio ambiente a emitir su juicio técnico respecto a la confiabilidad del trabajo.

El estudio parte de la contaminación de la laguna Pajoshcocha por relaves mineros y drenajes ácidos mina, y la influencia de la Totora como un agente depurador, dentro de la laguna.

Para dicho efecto se ha organizado el contenido de la tesis en las siguientes partes:

En la primera, se expone la introducción consistente en la explicación del problema de investigación y el marco referencial;

En la segunda, se desarrolla el marco metodológico consistente en siete sub partes; en la tercera que corresponde a los resultados, se describe los pasos seguidos para la realización de la Tesis correspondiente; y en la cuarta se hace la discusión, es decir una auto evaluación respecto a los resultados alcanzados en la investigación; en el quinto exponemos las conclusiones y finalmente en el sexto lugar añadimos las sugerencias correspondientes. A todo ello se agrega las referencias bibliográficas y el anexo respectivo.

En razón a los hechos mencionados creemos haber satisfecho las exigencias del reglamento interno de la escuela así como las expectativas esperadas por los señores miembros del jurado

AGRADECIMIENTO

A mi **Dios Todopoderoso**, por haberme dado la vida, su amor infinito y por darme las fuerzas para poder seguir adelante a pesar de las adversidades.

A **Mis Padres**, por ser mi guía, y el apoyo para lograr mis metas.

A la Profesora **Mónica Retuerto Figueroa**, por su tiempo y su dedicación al asesorarme.
Gracias.

ÍNDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1.1. Realidad problemática.....	3
1.1.2. Formulación del problema	4
1.1.3. Justificación.....	4
1.1.4. Antecedentes	5
1.1.5. Objetivos.....	9
1.2 MARCO TEÓRICO	10
1.2.1. Marco teórico	10
1.1.1. Marco Conceptual.....	24
2. MARCO METODOLÓGICO	28
2.1. Hipótesis	28
2.2. Variables.....	28
2.2.1. Definición conceptual	28
2.3. Metodología.....	28
2.3.1. Tipo de Investigación.....	28
2.3.2. Diseño de investigación	29
2.4. Población y muestra	29
2.5. Método de investigación	29
2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
2.6.1. Técnicas	31
2.6.2. Instrumento	31
2.7. Métodos de análisis de datos.....	31
2.7.1. Fórmula para calcular la remoción	31
2.7.2. Prueba de Hipótesis	32
3. RESULTADOS	34
4. DISCUSIÓN	40
5. CONCLUSIONES	40
6. SUGERENCIAS	40
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
8. ANEXOS.....	45

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, se evaluó la capacidad de remoción que tiene la Totora para el Plomo en la laguna Pajoshcocha, anteriormente se han evaluado dicha capacidad en humedales artificiales, comprobando la efectividad de la Totora, para remover metales pesados.

La laguna Pajoshcocha ha sido afectada por la contaminación de relaves y drenajes ácidos mineros, por lo que las concentraciones de plomo exceden el valor límite referencial del Estándar de calidad Ambiental del Agua para lagunas. Es por ello que para poder determinar la remoción de plomo en la laguna, se obtuvieron reportes de monitoreo de los años 2009-2012 en el cual se tomó en cuenta los 3 puntos de monitoreo ubicados a la entrada de la laguna, que son PM-10, PM-11, PM-12, y el cuarto punto que se encuentra a la salida del lago PM-13, una vez obtenidos los datos, se procedió a determinar el porcentaje de remoción, del mismo modo se tomaron muestras en el presente año para determinar las concentraciones de plomo en los diferentes puntos de muestreo; como resultado de dichos monitoreos se concluyó que la remoción de plomo en la laguna es mayor al 50%. También se tomaron muestras de Totora para determinar la concentración de Plomo en la raíz, verificando que la Totora tiene altas concentraciones de Plomo.

En conclusión la Totora ayuda en la remoción del Plomo en la laguna, esto debido a que el porcentaje de plomo removido es de 68.7 %.

ABSTRACT

In this research work, The Totora's removal capacity for lead in Pajoshcocha lagoon was evaluated; in the past the said capacity has also been evaluated in artificial wetlands proving this way how effective the Totora is to remove heavy metals.

Pajoshcocha lagoon has been affected by tailings and acid mine drainage pollution that's why concentrations of lead surpass the referential limit value of environmental quality standard for water gaps.

Therefore to establish the lead removal in the lagoon; monitoring reports from 2009-2012 were obtained in which there were considered the 3 monitoring points located at the lake entrance which are PM-10, PM-11, PM-12 and the fourth point PM-13 located at the lake outlet, after collecting the data, the percentage of removal was determined. The same method was used this year to establish the lead concentration in different sampling points and as a result from monitoring it was concluded that the lead removal in the lagoon is higher than 50%. Also some samples from the Totora were taken to determine the lead concentration in the root, making sure that the Totora has high lead concentrations.

In conclusion the Totora helps in the lead removal of the lagoon because the percentage of lead removed is 68.7%.