



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Biosorción con panca de maíz (*Zea mays*) para la remoción de Arsénico en aguas contaminadas a nivel de laboratorio, 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTOR

William Marcos Huallpa Sulca

ASESOR

Dr. José Eloy Cuellar Bautista

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

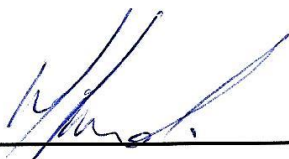
Año 2017 - II

Página del Jurado



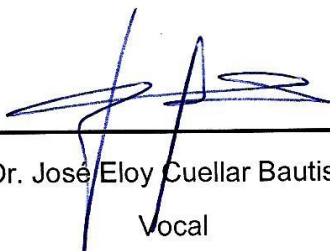
Mg. Fernando Antonio Sernaque Auccahuasi

Presidente



Mg. Marco Antonio Herrera Díaz

Secretario



Dr. José Eloy Cuellar Bautista

Vocal

Dedicatoria

Le dedico esta tesis a mi madrecita Esther Sulca Farfan por todo el amor la confianza, la comprensión, el apoyo incondicional, y aliento en cada momento de mi vida y sobre todo en mis estudios Universitarios, gracias por la paciencia que has tenido, por tus cuidados, por los regaños que me merecía y me ayudaron a ser mejor cada día.

Agradecimiento

En primer lugar agradezco infinitamente a Dios por cada día de mi vida y permitirme culminar la primera etapa de mi carrera profesional.

A mi padre por todo el apoyo que me brindo en muchas ocasiones.

A mi madrecita por todo el cariño, la atención y comprensión, por haberme dado siempre muchos ánimos y aconsejarme de no rendirme ante las tantas situaciones que se presentaron en lo largo de la etapa universitaria.

A mis hermanos, en especial a mi hermana patricia por haberme impulsado y motivado a retomar los estudios, por esas palabras de aliento que me apoyaron a esforzarme cada día más.

Agradecer a mi asesor el Dr. José Eloy Cuellar Bautista por haberme orientado en el desarrollo de la presente tesis, de la misma manera al Dr. Antonio Leonardo Delgado Arenas por sus valiosos aportes, sabios consejos y atender mis inquietudes y la amistad brindada.

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por brindarme las facilidades para el uso de las instalaciones del Laboratorio de biotecnología, así mismo agradecer a Daniel Neciosup Gonzales por todo su tiempo, ayuda y orientación brindada durante el desarrollo de la parte experimental.

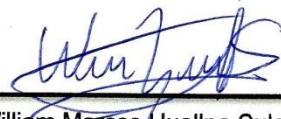
Declaratoria de autenticidad

Yo, William Marcos Huallpa Sulca, estudiante de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 42936834, responsable del Presente Trabajo de investigación titulado "Biosorción con panca de maíz (*zea mays*) para la remoción de Arsénico en aguas contaminadas a nivel de laboratorio, 2017"

Declaro bajo juramento:

- ✓ La tesis es de mi autoría
- ✓ He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada
- ✓ 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.

San Juan de Lurigancho, Diciembre del 2017



William Marcos Huallpa Sulca

DNI: 42936834

Presentación

Señores miembros del jurado:

En el cumplimiento del Reglamento de Grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis Titulada “Biosorción con panca de maíz (*Zea mays*) para la remoción de Arsénico en aguas contaminadas a nivel de laboratorio, 2017” la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

William Marcos Huallpa Sulca

ÍNDICE

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad problemática	12
1.2 Trabajos previos	14
1.3 Teorías relacionadas al tema	22
1.4 Formulación del problema	34
1.5 Justificación del estudio	34
1.6 Hipótesis	35
1.7 Objetivos	35
II. MÉTODO	36
2.1. Diseño de investigación	36
2.2 Variables, operacionalización	36
2.3 Población y Muestra	38
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	38
2.5 Métodos de análisis de datos	42
2.6 Aspectos Éticos	43
III. RESULTADOS	44
IV. DISCUSIÓN	57
V. CONCLUSIONES	59
VI. RECOMENDACIONES	60
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	66
Anexo 1: Instrumentos	66
Anexo 2: Validación de los Instrumentos	68
Anexo 3: Análisis de panca de maíz modificada químicamente	88
Anexo 4: Análisis de panca de maíz sin modificar químicamente	89
Anexo 5: Informe de Concentración Inicial de arsénico en el agua	90
Anexo 6: Informe de Concentración de arsénico después de los tratamientos.	91

Anexo 7: Informe de Ensayo de Laboratorio de Biotecnología de la UCV.	95
Anexo 8: Preparación del Biosorbente	98
Anexo 9: Preparación del agua contaminada.....	99
Anexo 10: Procedimiento en el Equipo de Prueba de Jarras.....	100
Anexo 11: Procedimiento para determinar el contenido de humedad.....	101
Anexo 12: Procedimiento para determinar el contenido de grasa	102
Anexo 13: Mediciones de Parámetros Fisicoquímicos	103
Anexo 14: Imágenes de tamaños de partículas	104
Anexo 15: Matriz de consistencia	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Modelo estructural de la Lignina.....	27
Figura 2	Concentración de Arsénico reportadas en el sur del Perú.....	40
Figura 3	Espectros de infrarrojo de la panca de maíz.....	47

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1	Comportamiento del pH y temperatura en el agua.....	50
Grafico N° 2	Comportamiento de la Conductividad en el agua.....	51
Grafico N° 3	Concentración de Arsénico respecto a las réplicas.....	52
Grafico N° 4	Concentraciones de Arsénico Reducidas.....	53
Grafico N° 5	Eficiencia de remoción.....	54

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar en qué medida la biosorción con panca de maíz (*Zea mays*) remueve arsénico en aguas contaminadas a nivel de laboratorio. En primera instancia se realizó la preparación del biosorbente generado de la panca de maíz al cual se le realizó una modificación química con una solución de H_2SO_4 esto con el propósito de incrementar el porcentaje de Lignina y activar los grupos funcionales presentes en el biosorbente, posteriormente se preparó una solución patrón de 100 mgAs/L a la cual se le hizo una disolución con agua destilada para obtener una concentración final de 0,113 mgAs/L con el cual se trabajó en todo los tratamientos. Seguidamente se midieron los parámetros fisicoquímicos como el pH, temperatura, conductividad y concentración inicial del arsénico, el proceso de la biosorción se realizó en un equipo de prueba de jarras pre acondicionada con un tiempo de contacto de 60 minutos y velocidad de agitación de 200 rpm, se generaron 6 tratamientos con 500 ml de agua por muestra a cada tratamiento se le realizó 3 réplicas, se añadió a cada muestra diferentes dosis del biosorbente desde 0,5; 1 y 1,5g así mismo tamaños de partícula de 250 y 600um, una vez culminado el tratamiento las muestras se filtraron y se conservaron con una solución de HCl para posteriormente con la ayuda de un espectrofotómetro de adsorción atómica realizar las lecturas finales de la concentración de arsénico. De los 6 tratamientos, se encontró que el tratamiento (T6 replica 1) fue el que mostró la mayor capacidad de remoción de arsénico el cual tuvo una dosis de 1,5g y condiciones de tamaño de partícula de 250um, este tratamiento llevo alcanzar un porcentaje de remoción de 37,16%.

Palabras Claves: Biosorción, biosorbente, Lignina, Remoción, Arsénico.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the extent to which biosorption with corn pancake (*zea mays*) removes arsenic in contaminated water at the laboratory level. In the first instance, the preparation of the biosorbent generated from the corn pan was carried out, to which a chemical modification was made with a solution of H_2SO_4 , this with the purpose of increasing the percentage of Lignin and activating the functional groups present in the biosorbent. prepared a standard solution of 100 mgAs / L to which a solution was made with distilled water to obtain a final concentration of 0,113 mgAs / L, which was used in all the treatments. Next, physicochemical parameters such as ph, temperature, conductivity and initial concentration of arsenic were measured, the biosorption process was performed in a pre-conditioned jar test equipment with a contact time of 60 minutes and agitation speed of 200 rpm, 6 treatments were generated with 500 ml of water per sample. At each treatment, 3 replications were made, different doses of the biosorbent were added to each sample from 0,5, 1 and 1,5g, as well as particle sizes of 250 and 600um, once the treatment the samples were filtered and conserved with a solution of HCl for later with the help of an atomic adsorption spectrophotometer perform the final readings of the arsenic concentration. Of the 6 treatments, it was found that the treatment (T6 replica 1) was the one that showed the highest capacity of arsenic removal, which had a dose higher than 1,5g; particle size of 250um, this treatment reached a percentage of removal of 37,16%.

Key Words: Biosorption, biosorbent, Lignin, Removal, Arsenic.