



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL

“Remoción de cromo hexavalente en aguas residuales del proceso de teñido de yute mediante la biosorción con cáscara de coco y naranja en el distrito de Carabayllo, 2015”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL

AUTOR:

Evelyn Isela De La Cruz Lara

ASESOR:

Dr. Jhonny Valverde Flores

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA-PERÚ

2015-II

“Remoción de cromo hexavalente en aguas residuales del proceso de teñido de yute mediante la biosorción con cáscara de coco y naranja en el distrito de Carabaylo, 2015”

Firma del Jurado:

Mg. Haydee Suarez Alvites

Firma del Jurado:

Firma del Jurado:

Dr. Jhonny Valverde Flores

Mg. Karin Villanueva Nuevo

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres, por guiar mi camino, brindarme apoyo a lo largo de mi vida y carrera profesional.

A mis profesores de la Escuela de Ingeniería Ambiental, muchas gracias por estos años de aprendizaje arduo y por la perseverancia en inculcarme nuevos conocimientos cada día.

A la Universidad César Vallejo por ser la institución que me brindó los valiosos conocimientos previos para poder elaborar esta tesis.

Agradecimientos

Se manifiesta un profundo agradecimiento al Mg. Richard Huapaya Pardavé por brindarme su apoyo moral e intelectual y al Lic. Benito Huapaya Adriazola por brindarme las facilidades y acceso a la empresa textil estudiada.

A mis asesores de tesis, Dr. Jhonny Valverde Flores, Mg. Haydee Suarez Alvites, Dr. Lorgio Valdivieso y al Dr. Abner Chávez Leandro por su experiencia científica para la elaboración de mi Tesis.

A todos ellos, gracias.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Evelyn De La Cruz Lara con el DNI: 42453677, 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 Profesional 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, 03 de Diciembre del 2015.

.....
Evelyn Isela De La Cruz Lara

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Dando cumplimiento a los reglamentos de elaboración y sustentación de tesis de la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, para la obtención de título profesional en Ingeniería Ambiental, presento el siguiente trabajo de investigación denominado: "Remoción de cromo hexavalente en aguas residuales del proceso de teñido de yute mediante la biosorción con cáscara de coco y naranja en el distrito de Carabaylo, 2015".

La investigación que presento tiene como principal propósito implementar una técnica novedosa en remoción de cromo hexavalente para tratar aguas residuales del proceso de teñido de yute contaminados con cromo hexavalente en donde otros métodos convencionales de tratamiento presentan grandes desventajas por el costo en el tratamiento para ser aplicado en una Pyme del rubro textil; de ahí la importancia en su estudio.

El presente trabajo consta de cuatro capítulos, los mismos que serán presentados con mayor detalle en la introducción de esta investigación que de una y otra forma contribuirá en el desarrollo de este tipo de tratamiento de remoción de cromo hexavalente en efluentes textiles en nuestro país.

Los resultados obtenidos de la presente investigación servirán como base para la realización de nuevos trabajos sobre este tipo de tratamiento en nuestro país, permitiendo de ese modo innovar sobre nuevos procedimientos para la remoción de cromo hexavalente de efluentes textiles, con lo cual el trabajo habrá logrado su cometido.

Índice General

Pág

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice general.....	vii
Índice de figuras	ix
Índice de tablas	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos previos	4
1.3 Teorías relacionadas al tema	7
1.4 Formulación del problema	16
1.5 Justificación del estudio	16
1.6 Hipótesis	17
1.7 Objetivos	18
II. MÉTODO	19
2.1 Diseño de investigación	20
2.2 Variables, operacionalización	22
2.3 Población y muestra.....	24
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	26
2.5 Métodos de análisis de datos.....	28

III. RESULTADOS	30
IV. DISCUSIÓN	59
V. CONCLUSIÓN	64
VI. RECOMENDACIONES	67
VII. REFERENCIAS	70
ANEXOS	73

Índice de Figuras

	Pág
<i>Figura 01.</i> Mapa de ubicación de la empresa textil	31
<i>Figura 02.</i> Diagrama de proceso de acabado de fibra de yute en Pyme	32
<i>Figura 03.</i> Teñido de yute	32
<i>Figura 04.</i> Vertimiento de efluentes	33
<i>Figura 05.</i> Punto de muestreo de empresa textil	33
<i>Figura 06.</i> Diseño de filtro	37
<i>Figura 07.</i> Comparativo de remoción de cromo hexavalente por tipo de adsorbente a 60 minutos.....	45
<i>Figura 08.</i> Comparativo de remoción de cromo hexavalente por tipo de adsorbente a 90 minutos	46
<i>Figura 09.</i> Comparativo de remoción de cromo hexavalente por tipo de adsorbente a 120 minutos	47
<i>Figura 10.</i> Comparativo de remoción de cromo hexavalente con cáscara de naranja a t=60 min, 90 min y 120 min	49
<i>Figura 11.</i> Comparativo de remoción de Cromo VI con tratamiento de cáscara de coco a t=60 min, 90 min y 120 min	51
<i>Figura 12.</i> Comparativo de remoción de cromo hexavalente con tratamiento de cáscara de coco a t=60 min, 90 min y 120 min	53

Índice de Tablas

	Pág
Tabla 01. Productos y volúmenes de producción de la industria textil Peruana.....	7
Tabla 02. Parámetros de partida para caracterizar efluentes en la industria Textil	8
Tabla 03. Métodos convencionales para tratamiento de agua residuales	12
Tabla 04. Arreglo de tratamientos	20
Tabla 05. Operacionalización de variables.....	23
Tabla 06 Determinación de muestra para tratamientos.	24
Tabla 07. Técnicas e Instrumentos	27
Tabla 08. Modelo de Análisis de varianza ANOVA	29
Tabla 09. Análisis previo de efluente de teñido de yute	34
Tabla 10. Materiales para elaboración de filtros	35
Tabla 11. Cuadro de resultados	41
Tabla12. Resultados de laboratorio.....	43
Tabla 13. Comparativo de concentraciones y % de remoción por tipo de adsorbente a 60 minutos	44
Tabla 14. Comparativo de concentraciones y % de remoción por tipo de adsorbente a 90 minutos	45
Tabla 15. Comparativo de concentraciones y % de remoción por tipo de adsorbente a 120 minutos	46
Tabla 16. Concentración de cromo hexavalente con tratamiento de cáscara de naranja a tiempos de 60, 90 y 120 minutos	48
Tabla 17. Concentración de cromo hexavalente y su remoción con tratamiento de cáscara de naranja a tiempos de 60, 90 y 120 minutos	48
Tabla 18. Concentración de cromo hexavalente con tratamiento de cáscara de coco a tiempos de 60, 90 y 120 minutos	48
Tabla 19. Concentración de cromo hexavalente y su remoción con tratamiento de cáscara de coco a tiempos de 60, 90 y 120 minutos	50

Tabla 20 Concentración de cromo hexavalente con tratamiento con mezcla de cáscara de coco y naranja a tiempos de 60, 90 y 120 minutos 52

Tabla 21. Concentración de cromo hexavalente y su remoción con tratamiento de tratamiento con mezcla de cáscara de coco y naranja c a tiempos de 60, 90 y 120 minutos 52

Tabla 22. Prueba de normalidad (Concentración de Cromo VI vs. Tipo de adsorbente). 54

Tabla 23. . Prueba de normalidad (Concentración de Cromo VI vs. Tiempo de exposición) 55

Tabla 24. Prueba de homogeneidad de Levene de varianzas de error 56

Tabla 25. Prueba ANOVA 57

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la eficiencia del tratamiento de biosorción con el uso de cáscara de coco y naranja en función a los parámetros de tiempo y tipo de adsorbente para la remoción de cromo hexavalente en aguas residuales del proceso de teñido de yute en una pequeña y mediana empresa del distrito de Carabayllo.

La investigación recopiló información suficiente para poder comparar, seleccionar, adaptar e innovar, un tratamiento de efluentes del proceso de teñido de fibra de yute. Para evidenciar la contaminación con cromo hexavalente en el lugar de estudio se realizaron análisis de laboratorio a una muestra de efluente textil que dieron como resultado 513.45 mg/l, el cual sobrepasa los valores máximos admisibles de descarga de efluentes por lo que se concluye que es necesaria la aplicación del tratamiento de adsorción empleando el tratamiento de biosorción para la remoción del cromo hexavalente presente. Se determinó las mejores condiciones para conseguir la máxima eficacia de remoción de cromo hexavalente en una muestra de 27 litros de agua residual al cual fue expuesto a 3 filtros con cáscara de coco, naranja y su mezcla. Con base en los resultados obtenidos, el tratamiento de biosorción se presenta como una tecnología viable, en términos de la eficiencia de reducción de contaminante dado que con el adsorbente cáscara de coco a tiempo de 120 minutos se logró remover el 90.79% del cromo hexavalente presente en las aguas residuales textiles.

Palabras clave: cromo hexavalente, aguas residuales, tratamiento.

ABSTRACT

The present research aims to determine the biosorption treatment efficiency with the use of coconut shell and orange depending on the parameters of time and type of adsorbent for the removal of hexavalent chromium in wastewater dyeing process jute in small and medium enterprises in the district of Carabayllo.

The research collected enough to compare, select, adapt and innovate; treatment process effluents dyed jute fiber information. For evidence of contamination with hexavalent chromium in the study site laboratory tests were conducted on a sample of textile effluent resulted 513.45 mg / l, which exceeds the maximum allowable effluent discharge values so it is concluded that applying the treatment necessary adsorption treatment using biosorption for removal of hexavalent chromium present. It was determined the best conditions for maximum efficiency of removal of hexavalent chromium in a sample of 27 liters of waste water which was exposed to 3 filters with coconut shell, orange and mix. Based on the results, the treatment biosorption is presented as a viable technology, in terms of reduction efficiency of contaminant that the adsorbent coconut shell to 120 minutes was achieved remove 90.79% of hexavalent chromium present in textile wastewater.

Keywords: hexavalent chromium, wastewater, treatment.