



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Reducción de metales en los efluentes de la planta de producción aplicando micronanoburbujas de aire en la fábrica Baterías Volta del distrito de Puente Piedra, Lima-2016”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AMBIENTAL

AUTORA:

Priscila Dafne Grace García Bermudez

ASESOR:

Dr. Ing. Jhonny Valverde Flores

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Conservación y Protección de los Recursos Naturales

LIMA-PERÚ

2016 - II

JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 2
ACTA DE SUSTENTACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el Trabajo De Investigación, PRESENTADO EN LA MODALIDAD DE: TESIS (indicar si es proyecto de Tesis o Tesis)

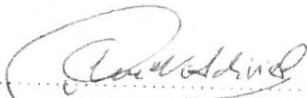
Presentado por don (a)

..... GARCÍA BERMUDEZ, PRISCILA DAFNE GRACE

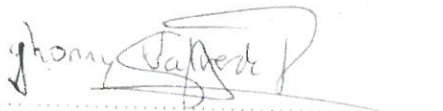
Cuyo Título es: "REDUCCIÓN DE METALES EN LOS EFLUENTES DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN APLICANDO MICROBANABUBUJAS DE AIRE EN LA FABRICA BATERIAS VOLTA DEL DISTRITO DE FUENTE PIEDRA, LIMA - 2016"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: ... 12 ... (número) D.C.E (letras).

Lima 19 de Dic. del 2016


.....
PRESIDENTE


.....
SECRETARIO


.....
VOCAL



En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

PÁGINA DEL JURADO

Dr. Lorgio Valdiviezo Gonzales
PRESIDENTE

MSc. Verónica Tello Mendivil
SECRETARIO

Dr. Jhonny Valverde Flores
VOCAL

DEDICATORIA

Esta tesis es producto de un camino largo de gran esfuerzo y se la dedico a Dios porque fue el principal pilar para continuar, mi fortaleza, pese a muchas dificultades me ha mantenido firme en seguir con mi meta.

También a todas las personas que me apoyaron en especial mi madre, Elsa Bermudez Pineda, por su empeño, ingenio, voluntad, por sus oraciones que me ayudaron a continuar, por su amor y recordarme “Confía en Dios, todo estará bien”.

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios por bendecirme y permitirme continuar, aún en los momentos más complicados, con la realización de mi gran anhelo.

Gracias a mi papá, mamá y hermano, que me acompañaron y apoyaron durante toda la carrera profesional. Mi abuelito Exaltación que desde pequeña es mi inspiración a superarme y gracias a mi tío quien me apoyó para poder realizar esta investigación en su centro laboral. También agradezco a Jewer, por su compañía en todo este tiempo, por su apoyo y aliento en los momentos más complicados de esta carrera.

Gracias a la Universidad César Vallejo por mi formación académica, en especial para mí asesor de tesis el Dr. Jhonny Valverde por sus enseñanzas y guía en esta investigación.

Finalmente, la frase que me motivó: “No te rindas, aún estas a tiempo de alcanzar y comenzar de nuevo, aceptar tus sombras, enterrar tus miedos, liberar el lastre, retomar el vuelo” (Mario Benedetti)

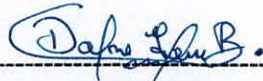
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Priscila Dafne Grace García Bermudez con DNI N° 47615899, 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 Diciembre del 2016



Priscila Dafne Grace García Bermudez
DNI N° 47615899

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “REDUCCIÓN DE METALES EN LOS EFLUENTES DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN APLICANDO MICRONANOBURBUJAS DE AIRE EN LA FÁBRICA BATERÍAS VOLTA DEL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA, 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.

La autora.

Priscila Dafne Grace García Bermudez

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	vi
PRESENTACIÓN	vii
ÍNDICE	viii
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Trabajos previos.....	2
1.3. Teorías relacionadas al tema	5
1.4. Formulación del problema	10
1.4.1 General	10
1.4.2 Específicas	10
1.5. Justificación del estudio	10
1.6. Hipótesis	11
1.6.1 General	11
1.6.2 Específicas	11
1.7. Objetivos	11
1.7.1. Objetivo general:	11
1.7.2. Objetivos específicos:	11
II. MÉTODO.....	12
2.1. Tipo de estudio.....	13
2.1.1. Tipo de estudio	13
2.1.2. Diseño de investigación	13
2.2. Variables y operacionalización	13
2.3. Población, muestra y muestreo	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
2.4.1. Validez	19
2.4.1. Confiabilidad	19

2.5. Métodos de análisis de datos	20
2.5.1 Análisis descriptivo	20
2.5.2 Análisis inferencial	21
2.6. Aspectos éticos	21
III. RESULTADOS	22
IV. DISCUSIÓN	35
V. CONCLUSIONES	38
VI. RECOMENDACIONES	41
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXOS	47
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	48
ANEXO 2: INSTRUMENTOS FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	50
ANEXO 3: ANTECEDENTES DE LOS EFLUENTES DE LA FÁBRICA BATERÍAS VOLTA	59
ANEXO 4: EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS.....	62
ANEXO 5: INFORME DE LABORATORIO SOBRE LAS MUESTRAS DEL EFLUENTE.....	69
ANEXO 6: REPORTE DE MEDICIÓN DE LAS MICRONANOBURBUJAS.....	71

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tensión Superficial – Ley de Young Laplace	6
Figura 2. Mecanismo de Acción de una microburbuja	7
Figura 3 Comparación de las Concentraciones de Aluminio	25
Figura 4 Comparación de las Concentraciones de Plomo	25
Figura 5 Poza que almacena las aguas industriales de la fábrica.....	63
Figura 6 Aguas industriales de la fábrica Baterías Volta	63
Figura 7 Extrayendo muestra de la poza de la fábrica	64
Figura 8 Generador de Micronanoburbujas.....	64
Figura 9 Colocando el generador de Micronanoburbujas.....	65
Figura 10 Generación de Micronanoburbujas de aire	65
Figura 11 Generación de Micronanoburbujas.....	65
Figura 12 Generador de Micronanoburbujas y recipiente de salida	66
Figura 13 Vista de MNBs de aire desde un microscopio	66
Figura 14 Vista de MNBs desde un microscopio ajustado con un software	67
Figura 15 Midiendo el pH de las muestras	67
Figura 16 Acción de las MNBs de aire en las muestras	68
Figura 17. Muestra GMB con MNBs de aire.....	68

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de Parámetros.....	9
Tabla 2. Variables y Operacionalización	14
Tabla 3. Matriz de técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
Tabla 4. Ajuste de pH	17
Tabla 5. Resumen del Procedimiento Aplicado	18
Tabla 6. Escala de fiabilidad	20
Tabla 7. Estadísticas de fiabilidad	20
Tabla 8. Generación y resultados de las micronanoburbujas de aire	23
Tabla 9. Valores de Temperatura	23
Tabla 10. Resultados de parámetros físicos y químicos antes y después.....	24
Tabla 11. Resultados de metales en las aguas industriales Baterías VOLTA.....	24
Tabla 12. Eficiencia del tratamiento.....	26
Tabla 13. Resultados de parámetros físicos.....	27
Tabla 14. Pruebas de normalidad – HE 1	29
Tabla 15. Resultados de parámetros químicos.....	30
Tabla 16. Pruebas de normalidad – HE 2.....	32
Tabla 17. Resultados de concentración de metales	33
Tabla 18. Pruebas de muestras emparejadas	34

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue medir la reducción de las concentraciones de metales predominantes (plomo y aluminio) presentes en las muestras al aplicarse el tratamiento con micronanoburbujas de aire, así como analizar el tiempo que requiere este tratamiento y si los resultados cumplirían con la normativa (Valores Máximos Admisibles). En la presente tesis se realizó un estudio experimental, a nivel de laboratorio, mediante la aplicación de micronanoburbujas de aire a muestras provenientes de los efluentes de la planta de producción de la fábrica Baterías Volta, las cuales contienen altos niveles de aluminio y plomo que además son fuertemente ácidas (pH 0.55). Luego, se extrajo 04 litros de muestra, de los cuales se utilizó 01 litro para la caracterización inicial de los efluentes y con los 03 litros restantes se realizó el estudio experimental. El procedimiento consistió en ajustar el pH con hidróxido de sodio hasta obtener dos medios de pH, ligeramente ácido (6.01) y básico (8.92), posteriormente se aplicó las micronanoburbujas de aire a las muestras durante 8 minutos. Finalmente, se obtuvo una reducción en la concentración de aluminio de 14.967 mg/L a 1.176 mg/L, que equivale a un 92.14% de efectividad. Respecto a la concentración de plomo, se redujo de 4.227 mg/L a 0.065 mg/L representando una eficiencia de 98.46%, concluyéndose que los resultados obtenidos cumplen con los Valores Máximos Admisibles y que las micronanoburbujas de aire son efectivas al aplicarlas en aguas industriales con metales.

Palabras clave: aguas industriales, plomo, aluminio, micronanoburbujas

ABSTRACT

The objective of this work was to measure the reduction of the concentrations of predominant metals (lead and aluminum) present in the samples when applying the micronanobubbles air treatment, as well as to analyze the time required for this treatment and if the results would comply with the regulations (Admissible Maximum Values). In the present thesis, an experimental study was carried out, at the laboratory level, by the application of air micronanobubbles to samples from the effluents of the production plant of Volta batteries factory, which contain high levels of aluminum and lead that are also strongly acidic (pH. 0.55). Then, 04 liters of samples were extracted, of which 01 liters was used for the initial characterization of the effluents and with the remaining 03 liters the experimental study was carried out. The procedure consisted of adjusting the pH media, slightly acid (6.01) and basic (8.92), subsequently, the micronanobubbles air were applied to the samples for 8 minutes. Finally, a reduction in aluminum concentration was obtained from 14.967 mg/L a 1.176 mg/L, which is equivalent to 92.14% of effectiveness. Regarding the concentration of lead, it was reduced from 4.227 mg/L to 0.065 mg/L representing an efficiency of 98.46%, concluding that results of the maximum values are admissible and the micronanobubbles of air are effective when applied in industrial waters with metals.

Keywords: industrial waters, lead, aluminum, micronanobubbles