



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA
AMBIENTAL**

**CAPACIDAD DE DOS PLANTAS ACUÁTICAS PARA LA
REMOCIÓN DE NUTRIENTE DE LAS AGUAS RESIDUALES
DOMESTICAS EN LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – LIMA
ESTE**

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

AUTOR:

CAMACHO HUAMANI JOSELYN LIZBETH

ASESOR:

Dr. JOSE ELOY CUELLAR

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

TRATAMIENTO Y GESTION DE RESIDUOS

LIMA – PERÚ

2014

PÁGINA DEL JURADO

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Zevallos', written over a horizontal dotted line.

Máximo Zevallos León
PRESIDENTE

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Benites', written over a horizontal dotted line. A long, sweeping horizontal line extends from the end of the signature across the page.

Elmer Benites Alfaro
SECRETARIO

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'AR', written over a horizontal dotted line.

Alejandro Ramírez Ríos
VOCAL

Dedico al esfuerzo de mis adorados padres Maribel y Omar, ya que sin su infinito apoyo no habría logrado mis objetivos profesionales, a mi hermano Leonardo, a mi tío Henry por brindarme sus sabios consejos para tomar decisiones firmes en todas las etapas de mi vida. A mi abuelita Eufrosia que estando con Dios siempre se siente su presencia con nosotros.

AGRADECIMIENTO

Mediantes estas líneas quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que me apoyaron en el proceso de la realización del proyecto.

Debo primero agradecer a Dios por haberme guiado en el camino correcto a lo largo de toda mi carrera, por darme la salud, felicidad y fuerza necesaria para terminar este capítulo de mi vida con mucha alegría y tranquilidad.

Debo dar gracias a las personas quien me ayudó con la realización de esta investigación; un sincero agradecimiento al Dr. José Cuellar Bautista por el apoyo incondicional y disponibilidad que tuvo al

Neciosup Gonzales

fisicoquímicas realizadas. Al Ing. Elmer Benites Alfaro y al Ing. Wilber Quijano Pacheco y al ing. Zevallos León Máximo por su contribución en transcurso de la realización del proyecto de investigación.

Agradezco de manera especial a mi abuelita que se fue antes de ver este trabajo concluido, pero donde esté sé que está muy feliz por haber terminado este primer logro, también a toda mi familia, a mis padres, hermanos, abuelos, tíos, tías, primos, por apoyarme y darme ánimos en todo momento en el transcurso de mi vida universitaria.

Muchas Gracias a Todos

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Joselyn Lizbeth Camacho Huamani con DNI 46872925, 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, 2014

Joselyn Lizbeth Camacho Huamani

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada" **CAPACIDAD DE DOS PLANTAS ACUÁTICA PARA LA REMOCIÓN DE NUTRIENTE DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS EN LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – LIMA ESTE**", esta investigación cuya finalidad fue determinar la capacidad de dos plantas acuáticas *Lenteja de agua* y *Jacinto de agua* para la *remoción de nutrientes de los efluentes domésticos* que se genera en la Universidad Cesar Vallejo Lima Este, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

La Autora
Joselyn Lizbeth Camacho Huamani

INDICE DE CONTENIDO

PAGINAS PRELIMINARES

PÁGINA DE JURADO	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI

CAPITULO I	16
------------------	----

INTRODUCCIÓN	16
--------------------	----

1.1 PROBLEMA.....	22
-------------------	----

1.2 OBJETIVOS	22
---------------------	----

CAPITULO II	23
-------------------	----

MARCO METODOLÓGICO	23
--------------------------	----

2.1. HIPOTESIS	23
----------------------	----

2.2 VARIABLES	23
---------------------	----

2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	23
---	----

2.4 METODOLOGIA	24
-----------------------	----

2.5 TIPO DE ESTUDIO.....	24
--------------------------	----

2.6 DISEÑO DE INVESTIGACION	24
-----------------------------------	----

2.7 POBLACION Y MUESTRA	24
-------------------------------	----

2.8 TECNICAS DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	25
--	----

2.9 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	35
---------------------------------------	----

CAPITULO III	36
--------------------	----

RESULTADOS.....	36
-----------------	----

3.1 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL	36
-------------------------------------	----

3.2 RESULTADOS DE ANALISIS	36
3.3. MÉTODO DEL TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.....	48
CAPITULO IV	51
DISCUSIÓN	51
CAPITULO V.....	53
CONCLUSIONES.....	53
CAPITULO VI.....	54
RECOMENDACIONES.....	54
CAPITULO VII.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	55
ANEXOS	57
TRABAJO DE CAMPO Y EXPERIMENTAL	57
Área de Estudio.....	57

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 2.1: Operacionalización de Variables.....	23
Cuadro N° 2.7: Materiales de trabajo para DBO.....	26
Cuadro N° 2.8: Materiales de trabajo para Nitritos.....	27
Cuadro N° 2.9: Materiales de trabajo para Nitratos.....	28
Cuadro N° 2.10: Materiales de trabajo para Fosforo.....	29
Cuadro N° 2.11: Materiales de trabajo para Amonio.....	31
Cuadro N° 2.12: Materiales de trabajo para Coliformes.....	32
Cuadro N° 2.13: Materiales de trabajo para DQO.....	33
Cuadro N° 2.14: Materiales de campo.....	34

ÍNDICE DE TABLA

Tabla N° 3.1: Resultados <i>in situ</i> parámetros físicos.....	35
Tabla N° 3.2:Resultados iniciales en el agua residual.....	36
Tabla N° 3.3:Resultados de DBO.....	36
Tabla N° 3.4:Resultados Nitritos.....	37
Tabla N° 3.5:Resultado de Nitrato.....	38
Tabla N° 3.6: Resultado de Fosfato.....	39
Tabla N° 3.7: Resultados de Amonio.....	40
Tabla N° 3.8:Resultados Coliformes totales y Termotolerantes.....	41
Tabla N° 3.9:Resultado de DQO.....	43
Tabla N° 3.10: Resultado de Ph.....	44
Tabla N° 3.11:Resultados finales de nutrientes en el agua.....	45
Tabla N° 3.12: Resultados finales de los parámetros por <i>Eichomia crasspies</i>	45
Tabla N° 3.13: Resultado finales de los parámetros por <i>Lemna minor</i>	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 3.4: Resultados del Nitrito en el tratamiento.....	37
Gráfico N° 3.5: Resultado de Nitrato en el tratamiento.....	38
Gráfico N° 3.6: Resultado de Fosforo en el tratamiento.....	39
Gráfico N° 3.7: Resultados de Amonio en el tratamiento.....	40
Gráfico N° 3.8: Resultados de Coliformes totales en el Tratamiento.....	41
Gráfico N° 3.9: Resultado de DQO en el tratamiento.....	43
Gráfico N° 3.10: Resultados del Ph en el tratamiento.....	44

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO A: Ubicación del muestreo.....	56
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	63

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la capacidad de dos plantas acuáticas para la remoción de nutrientes de las aguas residuales domésticos de la Universidad Cesar Vallejo Lima Este, para este trabajo se usó una muestra de 48 litros de agua residual doméstica que vierte la universidad Cesar Vallejo, las plantas que se utilizaron fueron *Echornia crassipes* (Jacinto de agua) y *Lemna minor* (Lenteja de agua); Luego de extraer el agua residual se realizó análisis in situ y de laboratorio mediante el métodos del colorimétrico haciendo uso del espectrofotómetro para determinar las concentraciones de nutrientes que se encuentra el agua, después del tratamiento por las plantas por espacio de 60 días, se volvió a analizar para determinar cuál de las plantas es más eficiente en la remoción de nutrientes, obteniendo como resultado que la planta acuática *Lemna minor* tiene la mejor capacidad de remoción de nutrientes llegando a disminuir un 99.9% nutrientes en el agua. Esta investigación es una alternativa para mejorar la calidad de agua del efluente de la universidad Cesar Vallejo haciendo uso de plantas acuáticas como fitoremediadora de estas aguas residuales domésticas que podrían implementarse.

Palabras Clave: remoción, nutrientes, planta acuática, agua residual doméstica.

ABSTRAC

The present investigation was to determine the overall objective capacity of aquatic plants for nutrient removal from domestic effluent Cesar Vallejo University in Lima East, for which the domestic population will as sewage pouring University Cesar Vallejo - Lima The study population will be this 48 liters of domestic wastewater from the university, the plants that will be used to determine the nutrient removal capacity will be *Echornia crassipes* (water hyacinth) and *Lemna minor* (Duckweed) then removing the residual water in situ and laboratory analysis is performed by colorimetric methods using the spectrophotometer, for determining the concentrations in which the water is located, and after treatment by the plants 60 days becomes hard to analysis to determine that plant is more efficient in removing nutrients, resulting in the aquatic plant *Lemna minor* has high nutrient removal capacity reaching 99.9% decrease nutrients in the water so this aquatic plant can be used for waste water fitoremediadora domestic.

Key Words: removal, nutrient, aquatic plants, domestic wastewater