

“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**Determinación de la eficiencia del proceso de lodos activados para la
remoción de carga orgánica en las aguas residuales domesticas del sistema
Imhoff en la Provincia de Asunción-Ancash 2015.**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

AUTOR:

Wilfredo Noel Carbajal De la Cruz

ASESOR:

Juan Peralta Medina

LINEA DE INVESTIGACION:

Tratamiento y gestión de los residuos

Tratamiento de agua.

LIMA-PERÚ

2015

PAGINA DEL JURADO

Tello Mendivil Verónica. Ingeniera

Presidente

Peralta Medina Juan. Magister

Secretario

Suarez Alvites Haydee. Magister

Vocal

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicado a mi madre quien demostró sacrificio durante mi estancia en la universidad y quien supo forjarme con perseverancia para lograr mis objetivos; a raíz de ese sacrificio y el de mi persona presento esta tesis de investigación

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis de investigación se pudo concretar y hacer realidad gracias al esfuerzo y perseverancia de mi madre, hermanos, familiares y profesores quienes demostraron interés día a día, para terminar esta tesis de investigación.

Doy gracias a mi madre Margarita De la Cruz Floreña, quien en la vida y durante mi desarrollo profesional demostró interés, apoyo, sacrificio, perseverancia para lograr mis metas y doy gracias por sus consejos de una madre que pudo hacerme llegar al camino del éxito que hoy en día a raíz de ello demuestro humildad, perseverancia, sacrificio y dedicación en esta tesis de investigación.

Agradecimiento a mis hermanos Rita Carbajal De la Cruz, Ada Carbajal De la Cruz e Iván Carbajal De la Cruz, quienes en todo mi desarrollo personal y profesional tuvieron el valor de apoyarme económicamente y haberme dado esos ánimos de superación, de seguir adelante pese a cualquier dificultad, por ello gracias al sacrificio de mis hermanos pude desarrollar esta tesis de investigación y terminar mi carrera profesional.

Al Ingeniero Juan Peralta quien fue mi asesor, doy gracias por brindarme el tiempo necesario, despejar mis dudas sobre el tema y transmitirme conocimientos que me ayudaron a ser posible el desarrollo de mi tesis.

Gracias al Ingeniero Johel Ortiz de la planta de tratamiento de aguas residuales de Sedapal, quien pudo y tuvo el interés a que yo pueda concretar mi tesis de investigación, facilitándome concentraciones de lodos activos de sus proceso de tratamiento de aguas residuales Sedapal, para la puesta en marcha de mi tesis de investigación.

DECLARATORIA DE AUNTENTICIDAD

Yo Wilfredo Carbajal De la Cruz, con DNI N° 70783576, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, facultad de Ingeniería, escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la siguiente 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 el cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 02 de Diciembre del 2015

Wilfredo Noel Carbajal De la Cruz

PRESENTACIÓN

Señores miembros de jurado, presento ante ustedes la tesis titulada "Determinación de la eficiencia del proceso de lodos activados para la remoción de carga orgánica en las aguas residuales domesticas del sistema Imhoff en la Provincia de Asunción-Ancash 2015", con la finalidad de determinar la eficiencia de remoción de carga orgánica en las aguas residuales domesticas del sistema Imhoff aplicando diferentes concentraciones de lodos activados, en cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo para obtener el título profesional de Ingeniería Ambiental. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
DECLARATORIA DE AUMENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	2
1.2. Antecedentes	3
1.3. Marco teórico.....	5
1.3.1. Tratamiento de aguas residuales por lodos activados	5
1.3.2. Control de tratamiento en el sistema de lodos activados.....	9
1.3.3. Materia orgánica	10
1.3.4. Aguas residuales	11
1.3.5. Tanques Imhoff.....	11
1.3.6. Parámetros que se analizan en las aguas residuales domesticas	12
Parámetros físicos.....	12
1.4. Formulación del problema.....	13
1.4.1. Problema general	13
1.4.2. Problemas específicos.....	13
1.5. Justificación	13
1.6. Hipótesis	15
1.6.1. Hipótesis general	15
1.6.2. Hipótesis específicos	15
1.7. Objetivos	16
1.7.1. Objetivo general.....	16
1.7.2. Objetivos específicos	16
II. METODOLOGÍA.....	17
2.1. Diseño de investigación.....	18
2.1.1. Componentes de la planta piloto de lodos activados	21
2.1.2. Materiales y recursos utilizados para la construcción de la planta piloto.	22
2.1.3. Cálculos	31

2.1.4. Pruebas iniciales con agua potable, medición de oxígeno disuelto y resultados.....	32
2.1.5. Puntos de monitoreo, muestreo y parámetros analizados.....	35
2.1.6. Comparación visual de muestras.....	39
2.2. Identificación de variables.....	40
2.2.1. Operacionalización de variables.....	40
2.3. Población, muestra y muestreo.....	41
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
2.4.1. Técnica.....	43
2.4.2. Instrumentos.....	43
2.5. Métodos de análisis de datos.....	43
2.6. Aspectos éticos.....	45
III. RESULTADOS.....	46
IV. DISCUSIÓN.....	62
V. CONCLUSIÓN.....	66
VI. RECOMENDACIONES.....	68
VII. PROPUESTA.....	70
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	72
ANEXOS.....	75
Anexo 1.....	75
Anexo 2.....	75
Anexo 3.....	76
Anexo 04.....	76
Anexo 5.....	77
ANEXO 6.....	77
ANEXO 7.....	78
ANEXO 8.....	79
Anexo 9.....	80
Anexo 10.....	82

RESUMEN

En esta tesis de investigación se evaluara la eficiencia del proceso de lodos activados para la remoción de carga orgánica expresados en demanda bioquímica de oxígenos y solidos suspendidos totales, aplicando tres concentraciones diferentes de lodos activos y tres tratamientos por cada uno (9 tratamientos), para las aguas residuales domesticas del sistema Imhoff en la provincia de Asunción-Distrito de Chacas-departamento de Ancash.

El proceso de lodos activo tiene tres unidades o componentes principales, sedimentador primario, taque de aireación y sedimentador secundario. Una vez finalizado de construir la planta piloto de lodos activados se hicieron las pruebas de aireación, donde se midió el oxígeno disuelto durante 2. 5 horas, para evaluar si está o se asemeja a las condiciones necesarias para dicho tratamiento.

Antes de empezar se sacó dos muestras iniciales de cada tratamiento para que estas sean llevadas al laboratorio en Lima, para sus respectivos análisis de DBO y STT, con la finalidad que estos resultados sean patrones de comparación al finalizar cada tratamiento. Al final de todo el tratamiento se obtuvo una eficiencia de remoción de carga orgánica expresados en demanda bioquímica de oxigeno (DBO) en un 53% y solidos suspendidos totales (SST) en un 92% con la concentración de lodos activos de 8.5 litros, llegando a estar dentro de los estándares de calidad ambientales de categoría III, así mismo cumpliendo con las recomendaciones de la norma de saneamiento OS 090.

ABSTRAC

In this thesis research efficiency activated sludge process to remove organic load expressed in biochemical oxygen demand and total suspended solids is evaluated using three different concentrations of activated sludge and three treatments each (9 treatments) to domestic sewage from Imhoff system in the province of Asuncion Chacas District-Ancash.

The active sludge process has three main units or components, primary sedimentation, tank aeration and secondary sedimentation. Upon completion of building the pilot activated sludge aeration plant tests where the dissolved oxygen was measured for 2.5 hours to assess whether or resembles the conditions necessary for such treatment they were made.

Before starting two initial samples from each treatment he was removed so that these are taken to the laboratory in Lima, for their analysis of BOD and STT, in order that these results are compared patterns after each treatment. At the end of all treatment removal efficiency of organic load expressed in biochemical oxygen demand (BOD) by 53% and total suspended solids (TSS) by 92% with the concentration of activated sludge of 8.5 liters was obtained, reaching to be within the standards of environmental quality category III, also in compliance with the recommendations of the sanitation standard OS 090.