



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**APROVECHAMIENTO DEL LODO PROVENIENTE DE LA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA
EMPRESA GLORIA S.A., PLANTA HUACHIPA, PARA OBTENER
HARINA ORGÁNICA.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTOR:

CASTRO PULLO NORYS ESTEFANE

ASESOR:

MG. QUIJANO PACHECO WILBER

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

LIMA – PERÚ

2014 – I

PÁGINA DEL JURADO



ING. ZEVALLOS LEÓN MÁXIMO
PRESIDENTE



MG. BENITES ALFARO ELMER
SECRETARIO



DR. MUÑOZ LEDESMA SABINO
VOCAL

DEDICATORIA

A mi asesor, Wilber Quijano Pacheco y profesor José Cuellar Bautista, por permitirme llegar a este momento muy especial en mi vida. Por más difícil que fuera eh podido concluir esta investigación esto me hace decir, que si te lo propones no hay nada imposible.

A mis padres que a pesar de todo confiaron en mí y me han apoyado en todo este trayecto de mi carrera estudiantil, Profesional y de vida, en la cual tuve mis altas y bajas, económicas y de salud; a mis sobrinas y sobrinos, ya que para ellos soy un ejemplo a seguir, a mi abuela Margarita que es un ejemplo de fuerza y mi tía Estela, que siempre me brindó su apoyo, no están presente en este gran logro y poder decirle que cumplí una de las metas que trace.

Castro Pullo, Norys Estefane

AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios y a mis padres.

Castro Alarcón, Bernardo y Pullo Mitma, Rufina, gracias por haberme enseñado los grandes valores que poseo, perseverar en las metas hasta lograrlas, a luchar y olvidar que existe la palabra derrota; y lo principal, cada persona es dueño de su destino. Solo me queda decirles que los amo y cada logro lo hago para que se sientan orgullosos de mí.

A mis docentes universitarios, Benites Alfaro, Elmer; Zevallos León, Máximo; Vásquez Aranda, Omar; Lizaraburu Aguinaga, Danny; por el apoyo, motivación, consejos y direccionamiento a cumplir una de mis metas.

A mis hermanos y cuñados, que siempre me dieron motivos para seguir adelante, y me aconsejaron en base a sus experiencias, y hoy puedo decir que también son mis amigos.

A, Yarupaitán Camacho Genaro, por la ayuda incondicional, compañía, paciencia, motivación y formar parte de mi vida.

Al Ing. Rodríguez Carlos, Jefe de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa GLORIA S.A., Planta Huachipa, por la atención brindada, su colaboración y su tiempo.

A todos mis grandes amigos, en especial a Daza Laveriano, Joel; Espinoza Vílchez, Luis; López León, Araceli; Ramírez Paredes, Maribel, Rocca Murga, Evelyn; Zurita soto, Jeniffer, Abanto Santa Cruz, Jhusty; Neciosup Gonzales, Daniel; Soplopuco Maza, Annie; que estuvieron cuando más los necesite, y me apoyaron para seguir adelante a pesar de los obstáculos. Solo puedo decirle que siempre estaré agradecida y que son una pieza fundamental en mi vida.

Agradezco especialmente, la confianza y el apoyo constante por parte de mi asesor Wilber Quijano Pacheco y profesor José Cuellar Bautista, que sin duda parte de este éxito se lo debo mucho a ellos.

A todas las personas que me apoyaron en la conclusión de mi meta.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Norys Estefane Castro Pullo con DNI N° 48002146, 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 ,14 de julio del 2014

Norys Estefane Castro Pullo

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada, "Aprovechamiento del lodo proveniente de la planta de tratamiento de la empresa GLORIA S.A. Planta Huachipa, para obtener harina orgánica.", con la finalidad de Determinar si el lodo proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa GLORIA S.A Planta Huachipa, sirve para obtener harina orgánica, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniera Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Norys Estefane Castro Pullo

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Problema General	18
1.1.1. problemas Específicos	18
1.2. Hipótesis General	18
1.2.1. Hipótesis Específicas	18
1.3. Objetivo General	19
1.3.1. Objetivos Específicos	19
II. METODOLOGÍA	20
2.1. Variables	20
2.1.1. Variable Independiente	20
2.1.2. Variable dependiente	20
2.2. Operacionalización de Variable	20
2.3. Metodología	21
2.4. Tipo de Estudio	26
2.5. Diseño	26
2.6. Población, Muestra y Muestreo	26
2.7. Técnicas de Recolección de Datos	27
2.8. Método de Análisis	27
III. RESULTADOS	28
IV. DISCUSIÓN	34
V. CONCLUSIONES	38
VI. RECOMENDACIONES	39
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
VIII. ANEXOS	43

ANEXO DE CUADROS

Cuadro N° 3. Algunos grupos básicos de Residuos industriales.	43
Cuadro N° 4. Actividades industriales generadoras de residuos industriales.	43
Cuadro N° 5. Porcentaje de humedad del lodo residual.	45
Cuadro N° 6. Determinación del % de humedad de la harina orgánica, muestra 1.	45
Cuadro N° 7. Determinación del % de humedad de la harina orgánica, muestra 2.	46
Cuadro N° 8. Determinación del % de ceniza de la harina orgánica, muestra 1.	46
Cuadro N° 9. Determinación del % de ceniza de la harina orgánica, muestra 2.	47
Cuadro N° 10. Determinación del % de ceniza del lodo residual, muestra 1.	47
Cuadro N° 11. Determinación del % de ceniza del lodo residual, muestra 2.	48
Cuadro N° 12. Determinación del % de proteínas de la harina orgánica, muestra 1.	48
Cuadro N° 13. Determinación del % de proteínas de la harina orgánica, muestra 2.	49
Cuadro N° 14. Determinación del % de proteínas del lodo residual, muestra 1.	49
Cuadro N° 15. Determinación del % de proteínas del lodo residual, muestra 2.	50
Cuadro N° 16. Determinación del % extracto etéreo (EE) o grasa total de la harina orgánica, muestra 1.	50
Cuadro N° 17. Determinación del % extracto etéreo (EE) o grasa total de la harina orgánica, muestra 2.	51
Cuadro N° 18. Determinación del % extracto etéreo (EE) o grasa total del lodo residual, muestra 1.	51
Cuadro N° 19. Determinación del % extracto etéreo (EE) o grasa total del lodo residual, muestra 2.	52
Cuadro N° 20. Determinación del % extracto libre de nitrógeno de la harina orgánica, muestra 1.	52
Cuadro N° 21. Determinación del % extracto libre de nitrógeno de la harina orgánica, muestra 2.	53
Cuadro N° 22. Determinación del % extracto libre de nitrógeno del lodo residual, muestra 1.	53
Cuadro N° 23. Determinación del % extracto libre de nitrógeno del lodo residual, muestra 2.	54
Cuadro N° 24. Composición química y energética de la harina de subproducto de ave.	54
Cuadro N° 25. Composición química, valor nutritivo de los alimentos expresados en porcentaje con sus respectivos costos por kg.	55

ANEXO DE TABLAS

Tabla N° 1. Características de loso resultante de la depuradora de aguas residuales procedentes de industria agroalimentaria.	44
Tabla N° 2. Requerimiento nutricional de aves.	56
Tabla N° 3. Requerimiento nutricional de vacunos de carne	57
Tabla N° 4. Requerimiento nutricional de cerdos.	58
Tabla N° 5. Requerimiento nutricional de vacunos de leche.	59
Tabla N° 6. Efectos adversos de deficiencia nutricional y toxicidad.	60
Tabla N° 7. Registro de datos del análisis químico de la harina orgánica.	65
Tabla N° 8. Matriz de consistencia.	66

ANEXO DE IMÁGENES

Imagen N° 1. Ubicación de la empresa GLORIA S.A., Planta Huachipa.	68
Imagen N° 2. Ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales GLORIA S.A., Planta Huachipa.	68
Imagen N° 3. Recolección de muestra.	69
Imagen N° 4. Determinación del pH.	69
Imagen N° 5. Determinación de ceniza de la harina orgánica.	70
Imagen N° 6. Determinación de humedad de la harina orgánica.	70
Imagen N° 7. Resultado de Laboratorio.	72

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó en la planta de tratamiento de la empresa GLORIA S.A., Planta Huachipa, Ubicado en Huachipa, Lurigancho, Lima; en la cual tratan sus aguas residuales por dos métodos físico-químico y biológico; producto del primer proceso se obtiene el lodo residual, generándose diariamente 21 toneladas; el objetivo es aprovechar el lodo proveniente de la planta de tratamiento de la empresa GLORIA S.A., Planta Huachipa, para obtener harina orgánica; la investigación se realizó en tres fases, la primera fue obtener el lodo, para lo cual se tomó una muestra de 2 kg, se determinó las características físicas y químicas del lodo; en la segunda fase, se procedió a convertir el lodo proveniente de la planta de tratamiento de la empresa GLORIA S.A., Planta Huachipa, en harina orgánica, mediante procesos de secado, molienda y cernido; como tercera fase, se procedió a analizar los componentes de la harina, para determinar la composición nutricional. Demostrándose que el lodo residual tiene características aceptables para convertirse en harina orgánica, presenta un alto valor nutricional; pudiendo ser aprovechada en harina orgánica y podría servir como insumo para la elaboración de alimento balanceado para animales de granja.

Palabras clave: Lodo residual, Planta de tratamiento de aguas residuales, Harina orgánica, Alimentación animal.

ABSTRACT

The present research project was conducted at the treatment plant of the company GLORIA S.A., Huachipa Plant, located in Huachipa, Lurigancho, Lima; in which treated wastewater for two physico-chemical and biological method; product of the first process, the sludge is obtained, generating 21 tons daily; the goal is to use the sludge from the treatment plant of the company GLORIA S.A., Plant Huachipa, for organic flour; research was conducted in three phases, the first was to get the mud, for which a sample of 2 kg was taken, the physical and chemical characteristics of the sludge was determined; in the second phase, we proceeded to convert the sludge from the treatment plant of the company GLORIA S.A., Plant Huachipa, organic flour by drying, milling and sifting; as a third stage, we proceeded to analyze the components of the flour, to determine the nutritional composition. Showing that the sludge has become acceptable for organic flour characteristics has a high nutritional value; I may be exploited in organic flour and could serve as an input for the production of balanced feed for farm animals.

Keywords: waste sludge, Plant wastewater treatment, organic flour, animal feed.