



UNIVERSIDAD ANDINA DE CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA MICROORGANISMOS EFICACES EN EL
COMPOSTAJE DE BIOSÓLIDOS GENERADOS EN EL ÁREA DEGRADADA,
HAQUIRA - CUSCO - 2023.”**

LINEAMIENTO DE INVESTIGACION: Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

Presentado por:

Bach. Vera Ríos Deivid Julberth.
<https://orcid.org/0009-0002-3622-5968>

Bach, Santander Loaiza Frank Vidal
<https://orcid.org/0009-0004-5180-6271>

Para Optar al Título Profesional de Ingeniero
Ambiental

Asesor:

Mgt. Ing. Teodoro Huarhua Chipani
<https://orcid.org/0000-0002-7352-1398>

CUSCO - PERÚ
2023



Metadatos

Datos del autor	
Nombres y apellidos	DEIVID JULBERTH VERA RIOS. FRANK VIDAL SANTANDER LOAIZA.
Número de documento de identidad	72947847 76919894
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0002-3622-5968 https://orcid.org/0009-0004-5180-6271
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	TEODORO HUARHUA CHIPANI
Número de documento de identidad	45924301
URL de Orcid	https://orcid.org/0000-0002-7352-1398
Datos del jurado	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	FELIO CALDERON LA TORRE
Número de documento de identidad	25310696
Jurado 2	
Nombres y apellidos	ANGELA FIORELLA SOTA CANO
Número de documento de identidad	44538035
Jurado 3	
Nombres y apellidos	GORKI LOPEZ PACHECO
Número de documento de identidad	23930108
Jurado 4	
Nombres y apellidos	LIW CANALES SIERRA
Número de documento de identidad	23963936
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE



“EVALUACIÓN DE LA
INFLUENCIA
MICROORGANISMOS EFICACES
EN EL COMPOSTAJE DE
BIOSÓLIDOS GENERADOS EN
EL ÁREA DEGRADADA,
HAQUIRA - CUSCO - 2023”

por Teodoro Huarhua Chipani

Fecha de entrega: 11-feb-2024 09:58a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2291718001

Nombre del archivo: TESIS_CONCLUIDA_SANTANDER_Y_VERA_RIOS..pdf (8.81M)

Total de palabras: 31985

Total de caracteres: 168725



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

“EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA MICROORGANISMOS EFICACES EN
EL COMPOSTAJE DE BIOSÓLIDOS GENERADOS EN EL ÁREA DEGRADADA,
HAQUIRA - CUSCO - 2023.”

LINEA DE INVESTIGACION: Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

20

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Presentado por:

Bach. FRANK VIDAL SANTANDER LOAIZA.

Bach. DEIVID JULBERTH VERA RIOS.

ASESOR:

Mgt. Ing. TEODORO HUARHUA CHIPANI

CUSCO – PERU

2023



"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA MICROORGANISMOS EFICACES EN EL COMPOSTAJE DE BIOSÓLIDOS GENERADOS EN EL ÁREA DEGRADADA, HAQUIRA - CUSCO - 2023"

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

2

repositorio.ujcm.edu.pe

Fuente de Internet

4%

3

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

4

renati.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unasam.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

Submitted to Universidad Andina del Cusco

Trabajo del estudiante

1%

8

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

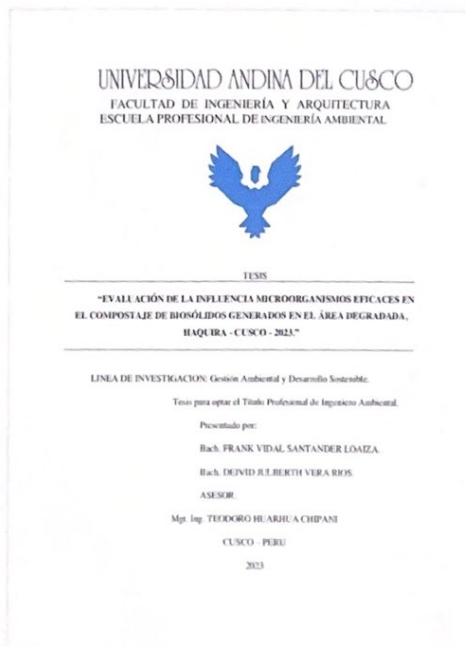


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Teodoro Huarhua Chipani
Título del ejercicio: FRANK VIDAL SANTANDER LOAIZA y DEIVID JULBERTH VERA ...
Título de la entrega: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA MICROORGANISMOS EFICA...
Nombre del archivo: TESIS_CONCLUIDA_SANTANDER_Y_VERA_RIOS..pdf
Tamaño del archivo: 8.81M
Total páginas: 179
Total de palabras: 31,985
Total de caracteres: 168,725
Fecha de entrega: 11-feb.-2024 09:58a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2291718001



Derechos de autor 2024 Turnitin. Todos los derechos reservados.



RESUMEN

En el presente trabajo de investigación titulado: “EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE MICROORGANISMOS EFICACES EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE DE BIOSÓLIDOS GENERADOS EN EL AREA DEGRADA HAQUIRA – CUSCO 2023” el objetivo principal fue, Evaluar la influencia de microorganismos eficaces en el compostaje de biosólidos generados en área degradada Haquira Cusco 2023. Y así mismo se tuvo como objetivos específicos: Determinar los parámetros fisicoquímicos del compost, el porcentaje de materia orgánica del compost elaborado por biosólidos y la dosis optima de microorganismos eficaces al finalizar el proceso compostaje. El diseño de la investigación es de tipo experimental, donde se tuvo 12 unidades experimentales, 4 tratamientos con 3 repeticiones cada uno (T0: sin EM-Compost, T1:50 ml EM-Compost, T2:75 ml EM-Compost y T3: 100ml EM-Compost). La fase experimental tuvo tres etapas principales: recolección y caracterización de los biosólidos, acondicionamiento y compostaje de los biosólidos. La temperatura, pH y humedad se ha avaluado constantemente durante los 45 días que duró el compostaje. Los resultados del análisis al finalizar el proceso fueron: nitrógeno el T1 0.41% como mayor promedio, fosforo el T1 con mayor promedio 0.3% y potasio el T2 con un mayor promedio 1.46%. La principal conclusión de la investigación es: La adición de EM-Compost activado en el proceso de compostaje influye significativamente en la reducción de la concentración de metales pesados. Teniendo un porcentaje de remoción de 45.88% para arsénico (As), 22.19% para plomo (Pb) y 18.5% para Zinc.

Palabras Claves: *microorganismos eficaces, compostaje, biosólidos, concentración, dosis.*



ABSTRAC

In the present research work titled "EVALUATION OF THE INFLUENCE OF EFFECTIVE MICROORGANISMS IN THE COMPOSTING PROCESS OF BIOSOLIDS GENERATED IN THE DEGRADED AREA OF HAQUIRA - CUSCO 2023," the main objective was to assess the influence of effective microorganisms in the composting of biosolids generated in the degraded area of Haquira, Cusco, in 2023. Additionally, the specific objectives of the research were to determine the physicochemical parameters of the compost, ascertain the percentage of organic matter in the biosolid-derived compost, and determine the optimal dose of effective microorganisms in the composting process. The research design was experimental, with twelve experimental units comprising four treatments, each with three repetitions (T0: without EM-Compost, T1: 50 ml EM-Compost, T2: 75 ml EM-Compost, and T3: 100 ml EM-Compost). The experimental process consisted of three main phases: collection and characterization of biosolids, conditioning, and biosolid composting. Temperature, pH, and humidity were continuously monitored over the 45 days, with the following results at the end of the process: nitrogen had the highest average in T1 at 0.41%, phosphorus had the highest average in T1 at 0.3%, and potassium had the highest average in T2 at 1.46%. The main conclusion reached was that the application of effective microorganisms significantly influenced the reduction of heavy metal concentrations in the composting process, achieving a removal percentage of 45.88% for arsenic (As), 22.19% for lead (Pb), and 18.5% for zinc (Zn).

Keywords: *effective microorganisms, composting, biosolids, concentration, dose.*