



**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

---

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVALUACIÓN DE CROMATOGRFÍA  
DE PFEIFFER Y PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL  
COMPOST, HUMUS Y SUELO AGRÍCOLA EN LAMAY, CUSCO – 2023.**

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Gestión ambiental y desarrollo sostenible.

**Presentado por:**

Bach. Ochoa Montes, Nicoll Alejandra.

ORCID: 0000-0002-8772-9464

**Para optar el título profesional de:**

Ingeniero Ambiental

**Asesor:** Mgt. Ing. Huarhua Chipani,  
Teodoro.

ORCID: 0000-0002-7352-1398

**CUSCO – PERÚ**

**2023**



### Metadatos

| <b>Datos del autor</b>                           |                                            |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Nombres y apellidos                              | Nicoll Alejandra, Ochoa Montes.            |
| Número de documento de identidad                 | 74873624                                   |
| URL de Orcid                                     | 0000-0002-8772-9464                        |
| <b>Datos del asesor</b>                          |                                            |
| Nombres y apellidos                              | Teodoro, Huarhua Chipani.                  |
| Número de documento de identidad                 | 45924301                                   |
| URL de Orcid                                     | 0000-0002-7352-1398                        |
| <b>Datos del jurado</b>                          |                                            |
| <b>Presidente del jurado (jurado 1)</b>          |                                            |
| Nombres y apellidos                              | Angela Fiorella, Sota Cano.                |
| Número de documento de identidad                 | 44538035                                   |
| <b>Jurado 2</b>                                  |                                            |
| Nombres y apellidos                              | Liw, Canales Sierra.                       |
| Número de documento de identidad                 | 23963936                                   |
| <b>Jurado 3</b>                                  |                                            |
| Nombres y apellidos                              | Felio, Calderon La Torre.                  |
| Número de documento de identidad                 | 25310696                                   |
| <b>Jurado 4</b>                                  |                                            |
| Nombres y apellidos                              | Violeta Eugenia, Zamalloa Acurio.          |
| Número de documento de identidad                 | 23867865                                   |
| <b>Datos de la investigación</b>                 |                                            |
| Línea de investigación de la Escuela Profesional | Gestión ambiental y desarrollo sostenible. |



# ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVALUACIÓN DE CROMATOGRAFÍA DE PFEIFFER Y PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL COMPOST, HUMUS Y SUELO AGRÍCOLA EN LAMAY, CUSCO – 2023.

**Fecha de entrega:** 14-nov-2023 10:27 p. m. (UTC-0500)  
por Teodoro Huarhua Chipani

**Identificador de la entrega:** 2228609651

**Nombre del archivo:** ACH\_NICOLL\_ALEJANDRA\_OCHOA\_MONTES\_-\_2023\_-\_017101398B\_-\_UAC.pdf (4.63M)

**Total de palabras:** 23365

**Total de caracteres:** 133626

Mgt. Ing. Huarhua Chipani, Teodoro.  
Docente Asesor



28

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVALUACIÓN DE CROMATOGRFÍA  
DE PFEIFFER Y PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL  
COMPOST, HUMUS Y SUELO AGRÍCOLA EN LAMAY, CUSCO – 2023.**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Gestión ambiental y desarrollo sostenible.

**Presentado por:**

Bach. Ochoa Montes, Nicoll Alejandra.

42

**Para optar el título profesional de:**

Ingeniero Ambiental

**Asesor:** Mgt. Ing. Huarhua Chipani,  
Teodoro.

CUSCO – PERÚ

2023

Mgt. Ing. Huarhua Chipani, Teodoro.  
Docente Asesor



# ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVALUACIÓN DE CROMATOGRFÍA DE PFEIFFER Y PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL COMPOST, HUMUS Y SUELO AGRÍCOLA EN LAMAY, CUSCO – 2023.

## INFORME DE ORIGINALIDAD

|                     |                     |               |                         |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| <b>24%</b>          | <b>23%</b>          | <b>7%</b>     | <b>8%</b>               |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

## FUENTES PRIMARIAS

|          |                                                                                     |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>www.heifer-ecuador.org</b><br>Fuente de Internet                                 | <b>2%</b> |
| <b>2</b> | <b>repositorio.unas.edu.pe</b><br>Fuente de Internet                                | <b>1%</b> |
| <b>3</b> | <b>vsip.info</b><br>Fuente de Internet                                              | <b>1%</b> |
| <b>4</b> | <b>repositorio.ucv.edu.pe</b><br>Fuente de Internet                                 | <b>1%</b> |
| <b>5</b> | <b>dspace.esPOCH.edu.ec</b><br>Fuente de Internet                                   | <b>1%</b> |
| <b>6</b> | <b>www.scielo.org.mx</b><br>Fuente de Internet                                      | <b>1%</b> |
| <b>7</b> | <b>www.slideshare.net</b><br>Fuente de Internet                                     | <b>1%</b> |
| <b>8</b> | <b>WATER AIR QUALITY SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "DAA de la Planta de Fabricación</b> | <b>1%</b> |

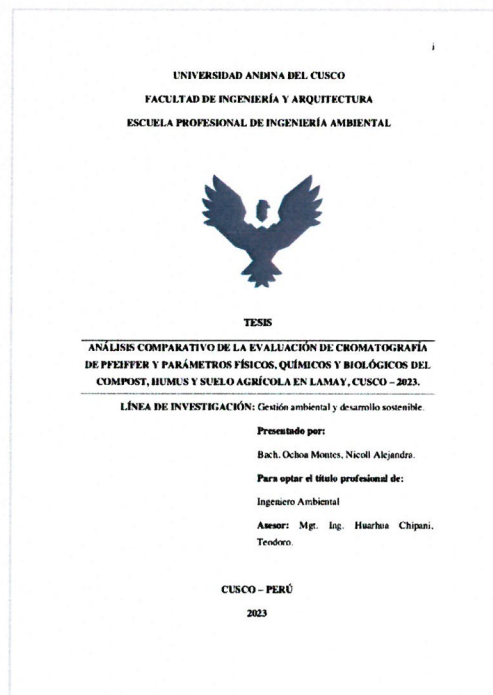


## Recibo digital

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: TESIS DE ALEJANDRA DE OCHOA  
Título de la entrega: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVALUACIÓN DE CROMATOG...  
Nombre del archivo: ACH.\_NICOLL\_ALEJANDRA\_OCHOA\_MONTES\_-\_2023\_-\_017101...  
Tamaño del archivo: 4.63M  
Total páginas: 150  
Total de palabras: 23,365  
Total de caracteres: 133,626  
Fecha de entrega: 14-nov.-2023 10:27p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2228609651



Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.



## RESUMEN

La técnica de cromatografía de Pfeiffer es una herramienta sencilla y asequible, el objetivo principal fue comparar los resultados de la evaluación cualitativa de cromatografía de Pfeiffer y el análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos del compost, humus y suelo agrícola en Lamay. La metodología de trabajo se basó en la extracción de muestras de compost, humus y suelo agrícola a una profundidad de 0 a 40 cm, como reactivos para la preparación de muestras se utilizó hidróxido de sodio (NaOH) y para la preparación del filtro Whatman se empleó nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ), posteriormente se realizó el análisis cromatográfico y los resultados fueron comparados con la Norma Chilena NCh - 2880.2004 para compost, Norma Mexicana NMX-AA-180-SCFI-2018 para humus y el Decreto supremo N.º 005 – 2022 – MIDAGRI para suelo agrícola con la finalidad de analizar la calidad de las muestras. El análisis estadístico empleado fue ANOVA con probabilidad de 0.05 utilizando la prueba de medias de Tukey al 95 % de confiabilidad. Como resultados se obtuvieron que el compost es de calidad óptima, comprendiendo como zonas más significativas la zona interna y central del cromatograma cumpliendo con la norma para compost, el humus es de calidad óptima, teniendo como zona más significativa la zona interna del cromatograma, cumpliendo con la norma para humus como fertilizante orgánico y el suelo agrícola es de calidad mala considerando como zona más significativa la zona interna del cromatograma. Se concluye que la técnica de cromatografía de Pfeiffer es de utilidad para determinar la calidad del compost, humus y suelo agrícola.

**Palabras clave:** Cromatografía de Pfeiffer, zonas del cromatograma, compost, humus, suelo agrícola.



## ABSTRACT

The Pfeiffer chromatography technique is a simple and affordable tool, the main objective was to compare the results of the qualitative evaluation of Pfeiffer chromatography and the analysis of physical, chemical and biological parameters of compost, humus and agricultural soil in Lamay. The work methodology was based on the extraction of samples of compost, humus and agricultural soil at a depth of 0 to 40 cm. Sodium hydroxide (NaOH) was used as reagents for sample preparation and for the preparation of the Whatman filter. silver nitrate (AgNO<sub>3</sub>) was used, and then subjected to chromatographic analysis, the results were compared with the Chilean Standard NCh - 2880.2004 for compost, Mexican Standard NMX-AA-180-SCFI-2018 for humus and Supreme Decree No. 005 – 2022 – MIDAGRI for agricultural land in order to analyze the quality of the samples. The statistical analysis used was ANOVA with probability of 0.05 using Tukey's test of means at 95% reliability. As results, it was obtained that the compost is of optimal quality, with the most significant zones being the internal and central zone of the chromatogram, complying with the standard for compost, the humus is of optimal quality, having the internal zone of the chromatogram as the most significant zone, complying with with the norm for humus as organic fertilizer and the agricultural soil is of poor quality, considering the internal zone of the chromatogram as the most significant zone. It is concluded that the Pfeiffer chromatography technique is useful to determine the quality of compost, humus and agricultural soil.

**Keywords:** Pfeiffer chromatography, chromatogram zones, compost, humus, agricultural soil.