

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Tratamiento de efluentes minero metalúrgicos mediante  
oxidación bacteriana en la Empresa Administradora Cerro  
S.A.C., Cerro de Pasco**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Melissa Milagros Cóndor Misari

**Asesor:**

Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga

Lima, diciembre 2023

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Milda Amparo Cruz Huaranga, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“TRATAMIENTO DE EFLUENTES MINERO METALÚRGICOS MEDIANTE OXIDACIÓN BACTERIAL EN LA EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C., CERRO DE PASCO”** del autor Melissa Milagros Cóndor Misari tiene un índice de similitud de 9% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 6 días del mes de febrero del año 2024



---

Milda Amparo Cruz Huarang

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los **27 días** día(s) del mes de **diciembre** del año 2023 siendo **las 09:30 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Mg. Jackson Edgardo Pérez Carpio**, el secretario: **Mg. Joel Hugo Fernández Rojas**, y los demás miembros: **Ing. Cesar Asbel Aranda Castillo** y el **Ing. Orlando Alan Poma Porras**, y el asesor **Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Tratamiento de efluentes minero metalúrgicos mediante oxidación bacteriana en la Empresa Administradora Cerro S.A.C., Cerro de Pasco"

de el(los)/la(las) bachiller/es: a) **MELISSA MILAGROS CÓNDOR MISARI**

.....b)

conducente a la obtención del título profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**

(Nombre del Título profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): ..... **MELISSA MILAGROS CÓNDOR MISARI** .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<b>APROBADO</b>	<b>18</b>	<b>A-</b>	<b>Muy Bueno</b>	<b>Sobresaliente</b>

Candidato (b): .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
	<b>18</b>	<b>A-</b>	<b>Muy Bueno</b>	<b>Sobresaliente</b>

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.


\_\_\_\_\_  
Presidente  
Mg. Jackson Edgardo  
Pérez Carpio

  
\_\_\_\_\_  
Asesor  
Mg. Milda Amparo  
Cruz Huaranga

\_\_\_\_\_  
Miembro  
Ing. Cesar Asbel  
Aranda Castillo

  
\_\_\_\_\_  
Secretario  
Mg. Joel Hugo  
Fernández Rojas

\_\_\_\_\_  
Miembro  
Ing. Orlando Alan  
Poma Porras

  
\_\_\_\_\_  
Candidato/a (a)  
Melissa Milagros  
Córdor Misari

\_\_\_\_\_  
Candidato/a (b)

# **Tratamiento de efluentes minero-metalúrgicos mediante oxidación bacterial en la Empresa Administradora Cerro S.A.C., Cerro de Pasco**

Melissa M. Córdor Misari <sup>1</sup>, Milda Cruz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.

## **Resumen**

El tratamiento de efluentes minero-metalúrgicos mediante oxidación bacteriana es una estrategia efectiva utilizada para reducir la toxicidad y la concentración de metales pesados en los efluentes generados por la industria minera y metalúrgica. Este enfoque contribuye a minimizar el impacto ambiental de la industria y garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales. El presente tiene como objetivo oxidar los efluentes tóxicos, de los efluentes de la industria minero-metalúrgica, para ello se utilizó el *Thiobacillus ferrooxidans*. Teniendo en consideración su capacidad de oxidar compuestos inorgánicos, como el hierro, el azufre y su utilidad en la biooxidación de minerales y la reducción de la concentración de metales pesados en los efluentes. En principio se realizó la adaptación de las cepas de *Thiobacillus ferrooxidans* proveniente de las aguas ácidas de la Empresa Administradora Cerro SAC, al cual se proporcionó los sustratos adecuados, como sulfuros o compuestos de hierro en el medio 9K, con la finalidad de encontrar un medio óptimo, para el cultivo, logrando aumentar la población bacteriana de cepa *Thiobacillus ferrooxidans* y la supervivencia de las bacterias, con resultados satisfactorios.

**Palabras claves:** *Thiobacillus Ferrooxidans, oxidación bacterial, aguas ácidas de mina, tratamiento de agua, efluentes.*