

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



**Remoción de materia orgánica del agua residual municipal
mediante un prototipo de lodos activados en la ciudad de Tarapoto**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autores:

Luis Fernando Romero Domínguez
Fernando Chong Rojas

Asesor:

Mtro. Carmelino Almestar Villegas

Tarapoto, septiembre de 2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Mtro. Carmelino Almestar Villegas, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“REMOCION DE MATERIA ORGANICA DEL AGUA RESIDUAL MUNICIPAL MEDIANTE UN PROTOTIPO DE LODOS ACTIVADOS EN LA CIUDAD DE TARAPOTO”** de los autores Luis Fernando Romero Domínguez, Fernando Chong Rojas tiene un índice de similitud de 16 % 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 Tarapoto, a los 18 días del mes de marzo del año 2024



Mtro. Carmelino Almestar Villegas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En San Martín, Tarapoto, Morales, a 08 día(s) del mes de setiembre del año 2023, siendo las 08:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mtra. Betsabeth Padilla Macedo, el (la) secretario(a): Ing. Seyei Rengifo Arévalo y los demás miembros: Mtro. Ricky Bray Saavedra Mego y Ing. Ericka Nayda Perales Domínguez y el (la) asesor(a) Mtro. Carmelino Almaraz Villegas con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: **Remoción de materia orgánica del agua residual municipal mediante un prototipo de todos activados en la ciudad de Tarapoto**

del(los) bachiller(es): a) Luis Fernando Romero Domínguez

b) Fernando Chong Rojas

c)

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Ambiental

(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (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 al (a la) / a (los) (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:

Bachiller-(a): Luis Fernando Romero Domínguez

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	15	B-	Bueno	Muy Bueno

Bachiller -(b): Fernando Chong Rojas

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	15	B-	Bueno	Muy Bueno

Bachiller -(c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (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/a



Asesor/a

Secretario/a



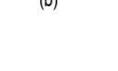
Miembro

Miembro

Bachiller (a)



Bachiller (b)



Bachiller (c)



Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar la eficiencia de remoción de materia orgánica del agua residual municipal de la ciudad de Tarapoto mediante un sistema de lodos activados. Los reactores fueron recipientes rectangulares de vidrio con las siguientes dimensiones: Largo (22 cm), ancho (22 cm) y altura (13 cm) y un volumen útil de 2 L de agua residual municipal. Cada reactor estuvo conectado a un aireador que suministró una concentración de 2 mg/L de oxígeno. Los valores de DBO y DQO del agua residual sin tratamiento fueron respectivamente 226,8 mg/L y 521,6 mg/L, dichos valores no cumplieron el LMP del D.S. 003-2010-MINAM. Asimismo, después del tratamiento, en los tres reactores se encontró un valor menor al LMP de la DBO, con un valor promedio de 41,8 mg/L. De igual manera en los tres reactores la DQO fue menor al LMP, con un valor promedio de 111,3 mg/L. En cuanto al pH y temperatura, en los tres reactores se obtuvo valores que cumplieron el LMP. Asimismo, se encontró una mayor eficiencia de remoción de la DBO con un valor de 81,6% mientras que para la DQO fue del 78,7%. Se concluye que la tecnología de lodos activados es eficiente en la remoción de carga orgánica del agua residual. Asimismo, este efluente puede ser reutilizado para fines agrícolas y riego de jardines debido ya que tanto la DBO cumple con el ECA del D.S 004-2017 categoría 3.

Palabras clave: Carga orgánica, efluentes, fangos activos

Abstract

The objective of the study was to evaluate the efficiency of removal of organic matter from the municipal wastewater of the city of Tarapoto by means of an activated sludge system. The reactors were rectangular glass containers with the following dimensions: length (22 cm), width (22 cm) and height (13 cm) and a useful volume of 2 L of municipal wastewater. Each reactor was connected to an aerator that supplied a concentration of 2 mg/L of oxygen. The BOD and COD values of the residual water without treatment were respectively 226.8 mg/L and 521.6 mg/L, these values did not comply with the LMP of the D.S. 003-2010-MINAM. Likewise, after the treatment, in the three reactors a value lower than the LMP of the BOD was found, with an average value of 41.8 mg/L. In the same way, in the three reactors, the COD was lower than the LMP, with an average value of 111.3 mg/L. Regarding the pH and temperature, in the three reactors values that met the LMP were obtained. Likewise, a higher BOD removal efficiency was found with a value of 81.6% while for COD it was 78.7%. It is concluded that the activated sludge technology is efficient in the removal of organic load from wastewater. Likewise, this effluent can be reused for agricultural purposes and garden irrigation since both the BOD complies with the ECA of D.S 004-2017 category 3.

Key words: Organic load, effluents, activated sludge