



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

Biodegradación microbiana de polietileno de baja densidad, bajo condiciones
térmicas controladas en biorreactor air lift, en Santa Clara- Lima 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Ambiental

AUTOR:

Br. Hermoza Rojas, Alexandra Milagros (ORCID: 0000-0001-7468-8969)

ASESOR:

Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo (ORCID: 0000-0003-3536-88IX)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis al esfuerzo inmenso de mis padres Juan José Hermoza Suero y Genoveva Rojas Barredo que a lo largo de mi vida siempre han sabido guiarme, me han apoyado en el desarrollo de la carrera y me dan ánimos en los momentos más difíciles de mi vida. Por enseñarme que nada es fácil, que la vida es para los valientes y que nunca debemos de renunciar a nuestros sueños.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por permitir cumplir mis sueños y metas. Por darme vida y porque todo lo que tengo y he logrado es solo gracias a él.

A mi familia en especial a mis padres y mis hermanos Nilton Arana Rojas, Juan, Luis y Raúl Hermoza Rojas por haberme apoyado en la realización de la tesis.

A mi asesor el Dr. Jorge Leonardo Jave Nakayo por brindarme sus sabios consejos para lograr el éxito de esta investigación.

Y de forma especial agradezco a Leonardo Cordova Menendez por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

.



ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
 Versión : 10
 Fecha : 10-06-2019
 Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)

HERMORA ROJAS ALEXANDRA MILAGROS

(Apellidos, Nombres)


Cuyo título es:

" BIODEGRADACIÓN MICROBIANA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD,
BAJO CONDICIONES TÉRMICAS CONTROLADAS EN BIORREACTOR AIR LIFT,
EN SANTA CLARA - LIMA 2019

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

17 (número) Diecisiete (letras).

Lugar y fecha 15/07/2019


 PRESIDENTE
Dr. OSWALDO CARLOS CAAG F.
 (Grado Apellidos, Nombre)


 SECRETARIO
Dr. BENITES ALFARO ELNE
 (Grado Apellidos, Nombre)


 VOCAL
Dr. JAVIER NAKAYO JORGE LEONARDO.
 (Grado Apellidos, Nombre)

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Alexandra Milagros Hermoza Rojas con DNI N°73005598 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 documentación que acompañe es veraz y autentica.

Asi mismo declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de documentos como información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad César Vallejo.

Lima, 15 Julio del 2019



Alexandra Milagros Hermoza Rojas

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
PÁGINA DEL JURADO.....	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	V
ÍNDICE.....	VI
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	19
2.1 Diseño de Investigación.....	19
2.2 Variables, Operacionalización.....	20
2.3 Población y muestra.....	21
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	21
2.5 Métodos de análisis de datos.....	23
2.6 Aspectos éticos.....	29
III. RESULTADOS.....	30
IV.DISCUSIÓN	41
V.CONCLUSIONES.....	42
VI.RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: variables, Operalización	20
Tabla 02: Prueba de Normalidad para la Hipótesis general (H1).....	30
Tabla 03: Prueba de ANOVA para Hipótesis General (H1).....	31
Tabla 04: Prueba de Normalidad para Hipótesis específica (H2).....	31
Tabla 05: Prueba de T- Student para Hipótesis específica (H2).....	32
Tabla 06: Prueba de Normalidad para Hipótesis específica (H3).....	33
Tabla 07: Prueba de T- Student para Hipótesis específica (H3).....	33
Tabla 08: Prueba de Normalidad para Hipótesis específica (H4).....	34
Tabla 09: Prueba de T- Student para Hipótesis específica (H4).....	35
Tabla 10: Degradación de la bolsa tipo A	36
Tabla 11: Degradación de la bolsa tipo B.....	37
Tabla 12: Condiciones térmicas en el biorreactor.....	38
Tabla 13: Resultados del Oxígeno Disuelto.....	39
Tabla 14: Resultados del Potencial de Hidrógeno pH.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Lugar a estudiar.....	24
Figura 02: Toma de muestras.....	24
Figura 03: Elaboración de los biorreactores.....	25
Figura 04: Cultivos microbianos.....	25
Figura 05: Operación de los biorreactores.....	26
Figura 06: Concentración del Polietileno de Baja Densidad (PEBD).....	27
Figura 07: Determinación de la temperatura.....	28
Figura 08: Determinación del Oxígeno Disuelto (OD).....	28
Figura 09: Determinación del pH.....	29
Figura 10: Degradación del PEBD tipo A.....	36
Figura 11: Degradación del PEBD tipo B.....	37
Figura 12: Condiciones térmicas.....	38
Figura 13: Resultados del Oxígeno Disuelto.....	39
Figura 14: Resultados del pH.....	40

RESUMEN

Esta investigación busca identificar nuevos mecanismos que sirvan como herramientas para la mitigación de la contaminación por plásticos. Por lo tanto, la presente tesis tuvo la finalidad de biodegradar polietileno de baja densidad utilizando microorganismos de las especies *Pseudomona aeruginosa* (bacteria) y *Aspergillus brasilensis* (hongo) bajo condiciones térmicas controladas en biorreactor air lift en Santa Clara – Lima 2019.

Para demostrar la biodegradación del polietileno de baja densidad mediante los micro organismos antes mencionados se utilizó 2 muestras de PEBD con concentraciones de 50 mg/L y 2 muestras de 100 mg/L depositadas en un biorreactor air lift a condiciones térmicas controladas con una duración de 7 días. Como resultado se obtuvo que la especie *Pseudomona aeruginosa* (bacteria) redujo la muestra de PEBD en un 2% con una concentración de 49 mg/L a una temperatura de 21.8°C con un pH de 6.5 y OD de 6.8 mg/L, así mismo la especie *Aspergillus brasilensis* (hongo) redujo la muestra de PEBD en un 7% alcanzando una concentración de 93 mg/L a 22.1°C de temperatura, 7.14 de pH y 7.45 de OD.

Palabras claves: biorreactor air lift, biodegradación, condiciones térmicas, polietileno de baja densidad (PEBD)

ABSTRACT

This research seeks to identify new mechanisms that serve as tools for the mitigation of pollution by plastics. Therefore, this thesis had the purpose of biodegrading low density polyethylene using microorganisms of the species *Pseudomonas aeruginosa* (bacteria) and *Aspergillus brasilensis* (fungus) under controlled thermal conditions in airlift bioreactor in Santa Clara - Lima 2019.

To demonstrate the biodegradation of low density polyethylene using the aforementioned microorganisms, we used 2 samples of LDPE with concentrations of 50 mg / L and 2 samples of 100 mg / L deposited in an airlift bioreactor at controlled thermal conditions lasting 7 days . As a result, it was obtained that the *Pseudomonas aeruginosa* (bacterium) species reduced the LDPE sample by 2% with a concentration of 49 mg / L at a temperature of 21.8°C with a pH of 6.5 and OD of 6.8 mg / L, likewise the species *Aspergillus brasilensis* (fungus) reduced the sample of LDPE by 7%, reaching a concentration of 93 mg / L at 22.1°C of temperature, 7.14 of pH and 7.45 of OD.

Keywords: bioreactor air lift, biodegradation, thermal conditions, low density polyethylene (LDPE)

Yo, Jorge Leonardo Jave Nakayo
docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
de la Universidad César Vallejo, Lima Norte (precisar filial o sede), revisor(a) de la
tesis titulada

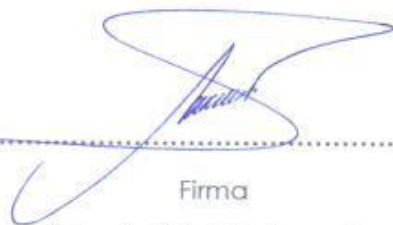
“ Biodegradación microbiana de polietileno de baja
densidad bajo condiciones Térmicas controladas en
biorreactor air lift, en Santa Clara - Lima 2019
”

de la estudiante Hermosa Rojas Alexandra Milagros

Constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30 % verificable en
el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las
coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis
cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la
Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha: Los Olivos, 15 de julio de 2019



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

JORGE LEONARDO JAVE NAKAYO

DNI: 01066653

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------