



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE
SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE PIROLISIS PARA LA
OBTENCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLE EN LA UNIDAD DE PRÁCTICAS DE LA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.”**

ARTÍCULO CIENTÍFICO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

FALCONES PÁRRAGA KEVIN ANGELO

SUÁREZ RUIDIAZ ANKE GABRIELA

TUTOR

ING. EDISON BUENAÑO BUENAÑO, Mgtr.

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE
SANTA ELENA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

**CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE
PIRÓLISIS PARA LA OBTENCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLE
EN LA UNIDAD DE PRÁCTICAS DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL.”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**

AUTORES:

FALCONES PÁRRAGA KEVIN ANGELO

SUÁREZ RUIDIAZ ANKE GABRIELA

TUTOR

ING. EDISON BUENAÑO BUENAÑO, Mgtr.

La Libertad, Ecuador

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente artículo científico fue realizado bajo la autoría principal de **Falcones Parraga Kevin Angelo** y **Suárez Ruidiaz Anke Gabriela**, contando con la colaboración del Ing. Edison Buenaño Buenaño, Mgtr., como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR

f. 

Ing. Edison Noe Buenaño Buenaño, Mgtr.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. 

Ing. Isabel del Rocío Balón Ramos, MSc.

La Libertad, a los 10 días del mes de septiembre del año 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Artículo Científico “Implementación de un prototipo de pirólisis para la obtención de biocombustible en la unidad de prácticas de la carrera de Ingeniería Industrial.”, elaborado por el Sr. Falcones Parraga Kevin Angelo y la Sra. Suárez Ruidiaz Anke Gabriela, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

TUTOR

f. 
Ing. Edison Noé Buenaño Buenaño, Mgtr.

La Libertad, a los 10 días del mes de septiembre del año 2026

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Falcones Parraga Kevin Angelo Y Suárez Ruidiaz Anke Gabriela**

DECLARAMOS QUE:

El artículo científico, **“Implementación de un prototipo de pirólisis para la obtención de biocombustible en la unidad de prácticas de la carrera de Ingeniería Industrial.”** Previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial**, ha sido desarrollado respetando los derechos intelectuales de terceros conforme a las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente, este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 10 días del mes de septiembre del año 2026

AUTORES:

f. 

Falcones Parraga Kevin Angelo

f. 

Suarez Ruidiaz Anke Gabriela

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Falcones Parraga Kevin Angelo Y Suárez Ruidiaz Anke Gabriela**

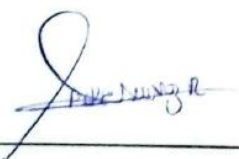
Autorizo a la Universidad Península de Santa Elena la publicación en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, **“Implementación de un prototipo de pirólisis para la obtención de biocombustible en la unidad de prácticas de la carrera de Ingeniería Industrial.”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 10 días del mes de septiembre del año 2026

AUTORES:

f. _____

Falcones Parraga Kevin Angelo

f. _____

Suarez Ruidiaz Anke Gabriela

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por darme la vida, la salud y la fortaleza necesaria para culminar esta etapa muy importante en mi vida, a mi familia que siempre estuvo pendiente de mi proceso universitario y me brindó ese apoyo alentador para seguir adelante, agradezco profundamente a mi madre Mayra Viviana Ruidiaz Borbor por su amor, paciencia, comprensión y por estar a mi lado en cada momento de este proceso al igual que a mi linda hermana, a Marcos Moran, Arnold Franco y Kevin Falcones que fueron el pilar fundamental de motivación y apoyo incondicional. Finalmente, al Mgtr. Edison Buenaño Buenaño por su guía para la elaboración de este trabajo de investigación.

Anke Gabriela Suárez Ruidiaz

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este proyecto a Dios, a la Santísima Virgen María y a todos los santos, porque sin su amor, protección y guía nada habría sido posible. Escucharon cada oración, cada lágrima y cada petición en los momentos más difíciles, y me sostuvieron cuando sentí que las fuerzas me abandonaban.

De manera muy especial, a mi madre, Mayra Viviana, la mujer que con su amor incondicional y fortaleza admirable me dijo que me preocupara solo por estudiar porque ella se encargaría del resto. Su sacrificio y entrega hicieron posible que llegara hasta aquí; ella ha sido, es y será siempre mi mayor inspiración. Gracias por cada palabra de aliento, por cada abrazo al alma y por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba.

A mi hermana, Keyla Adriana, por ser compañera incondicional: por ayudarme con mis tareas, por escucharme cuando me sentía insuficiente y por acompañarme cuando más sola me encontraba. Tu apoyo fue un regalo invaluable.

A mi querido abuelo, que aunque ya no está físicamente, vive siempre en mi corazón. Estoy convencida de que me acompaña en cada paso y sé que hoy celebra conmigo este logro. A Marcos, por llegar a nuestras vidas en el momento indicado y por brindarme su ayuda cuando más la necesité: en los pasajes, los proyectos y tantas situaciones que marcaron esta etapa universitaria. Gestos que guardaré siempre con gratitud.

A Danna, por su amistad sincera y por estar presente en los momentos más importantes. Aunque muchas veces olvidabas qué ingeniería estudiaba, nunca olvidaste preguntarme cómo me sentía. Gracias por escucharme, abrazarme, animarme y recordarme que sí podía lograrlo. Y, finalmente, a mi amado e incondicional Arnold Dean, porque este logro también te pertenece. Gracias por estar a mi lado cada día, en cada desafío, en cada momento de estrés o incertidumbre. Gracias por escucharme, apoyarme, abrazarme cuando no podía más y secar mis lágrimas cuando las dificultades parecían demasiado grandes. Nunca dejaste de confiar en mí. Tu amor, paciencia y compañía fueron fundamentales para llegar hasta aquí. Asimismo, mi gratitud a mis primas, incluido Jhoseph, por estar pendientes de mi progreso académico. Hoy entiendo que todo sucede por una razón y que cada persona que formó parte de esta etapa tuvo un propósito especial. Cada profesor, amigo, compañero y experiencia contribuyó a mi crecimiento, permitiéndome convertirme en la persona que soy hoy.

Anke Gabriela Suárez Ruidiaz

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por darme la vida, la salud y la fortaleza necesaria para culminar esta etapa muy importante en mi vida, a mi familia que siempre estuvo pendiente de mi proceso universitario y me brindó ese apoyo alentador para seguir adelante, agradezco profundamente a mi madre Gardenia Parraga Chica y mi padre Angel Agapito Falcones por su amor, paciencia, comprensión y por estar a mi lado en cada momento de este proceso al igual que a mis hermosas hermanas María Gabriela Molina Parraga y Mirka Britney Molina Parraga, a Diogo Auza, Michael Piza y Anke Suarez que fueron el pilar fundamental de motivación y apoyo incondicional. Finalmente, al Mgtr. Edison Buenaño Buenaño por su guía para la elaboración de este trabajo de investigación.

Kevin Angelo Falcones Parraga

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este proyecto y la culminación de esta meta tan significativa a Dios, por regalarme la vida, sostenerme con salud y brindarme la fortaleza espiritual necesaria para superar cada obstáculo y no desfallecer en el camino.

De manera muy especial y con el corazón lleno de gratitud, dedico este logro a mis amados padres, Gardenia Párraga Chica y Ángel Agapito Falcones. Ustedes son los pilares fundamentales sobre los cuales se sostiene mi vida y mi carrera profesional. Gracias por su amor inquebrantable, por su paciencia infinita ante mis momentos de mayor presión y por la comprensión de saber acompañarme incluso en la distancia o el silencio. Gracias por cada sacrificio invisible, por cada palabra de aliento que disipaba mis dudas y por creer en mí con una fe ciega, incluso cuando yo misma sentía que las fuerzas se me agotaban. Este título lleva impreso el sudor de su esfuerzo y la bondad de sus corazones; son y serán siempre mi mayor orgullo y mi más grande inspiración.

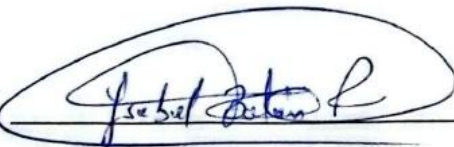
A mis hermosas hermanas, María Gabriela Molina Párraga y Mirka Britney Molina Párraga, por ser mis compañeras de vida y el refugio más seguro en esta etapa universitaria. Gracias por las risas que aliviaban el cansancio, por escuchar mis preocupaciones, por tomarse el tiempo de entender mis desvelos y por estar siempre dispuestas a darme un abrazo que me devolvía el aliento. Compartir con ustedes este camino hizo que las cargas fueran más ligeras y las alegrías mucho más grandes.

A toda mi familia, que de una u otra manera siempre estuvo pendiente de mi progreso académico, celebrando mis aciertos y brindándome ese impulso alentador para seguir adelante.

Finalmente, a cada experiencia, tropiezo y aprendizaje que formó parte de este proceso, porque cada uno de ellos me transformó, me enseñó a madurar y me permitió convertirme en la persona y la profesional que soy hoy. Este triunfo es, en gran parte, de ustedes.

Kevin Angelo Falcones Parraga

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 

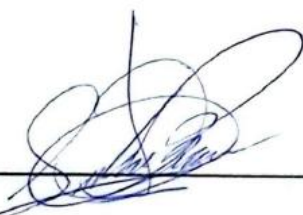
Ing. Isabel del Rocío Balón Ramos, MSc.

DIRECTORA DE CARRERA

f. 

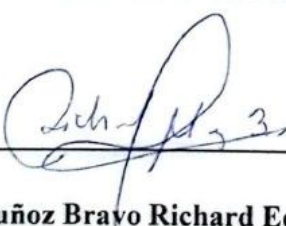
Ing. Juan Carlos Muyulema Allaica, PhD.

DOCENTE ESPECIALISTA

f. 

Ing. Edison Noe Buenaño Buenaño, Mgtr.

DOCENTE TUTOR

f. 

Ing. Muñoz Bravo Richard Edinson, Mgtr.

DOCENTE UIC



CARTA DE ACEPTACIÓN

Nueva Loja a 12 de junio de 2026

Estimados autores,

Falcones-Párraga, Kevin Angelo

Suárez-Ruidiaz, Anke Gabriela

Buenaño-Buenaño, Edison Noe

Green World Journal se complace en informar que su *artículo de investigación* titulado "Implementación de un Prototipo de Pirólisis para la obtención de Biocombustible en la unidad de prácticas de la carrera de Ingeniería Industrial" ha sido **aceptada** con fecha **12 de junio 2026**, para su publicación en nuestra revista, en el Volumen 09, Número 02, manuscrito 337.

Usted podrá acceder al documento final desde nuestra página web <https://www.greenworldjournal.com/> sección archivos. Le recomendamos una vez publicado su manuscrito, lo difunda en las distintas redes sociales de investigación como <https://www.researchgate.net/> / <https://www.academia.edu/>.

Felicidades y gracias por confiar en nosotros.

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, Ph.D

Editor in-Chief

Comunicación y Desarrollo.

Green World Journal

editor@greenworldjournal.com

<https://www.greenworldjournal.com/>



Abstract

This study aimed to implement and evaluate a pyrolysis prototype for converting plastic waste into energy-value products in the practical training unit of the Industrial Engineering program. The system consisted of three stainless steel reservoirs connected in series, operating under initial vacuum conditions and external heating. The methodology included plastic waste preparation through cleaning and size reduction, followed by three experimental runs under different operating conditions, and product recovery measurements. The results showed the formation of solid (char), gaseous, and liquid products, with the latter strongly influenced by temperature, system tightness, and condensation efficiency. The highest liquid yield was obtained at 200 °C under improved sealing and cooling conditions. It is concluded that the prototype is technically feasible for thermochemical conversion of plastic waste; however, further optimization is required to enhance process efficiency and operational control.

Keywords: Pyrolysis, prototype, biofuel, plastic waste, energy recovery.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo implementar y evaluar un prototipo de pirólisis para la conversión de residuos plásticos en productos con potencial energético en una unidad de prácticas de la carrera de Ingeniería Industrial. El sistema estuvo compuesto por tres reservorios de acero inoxidable conectados en serie, operando bajo condiciones de vacío inicial y calentamiento externo. La metodología incluyó la preparación del material plástico mediante limpieza y trituración, la ejecución de tres corridas experimentales variando condiciones operativas, y la medición de los productos obtenidos. Los resultados evidenciaron la formación de productos en fase sólida (char), gaseosa y líquida, siendo esta última dependiente de factores como la temperatura, la hermeticidad del sistema y la eficiencia de condensación. La mayor recuperación de líquido se obtuvo a 200 °C con mejoras en el sistema de enfriamiento y reducción de fugas. Se concluye que el prototipo es funcional para la conversión termoquímica de plásticos, aunque requiere optimizaciones para mejorar su eficiencia y control operativo.

Palabras clave: Pirólisis, prototipo, biocombustible, residuos plásticos, valorización energética

RESEARCH

Implementación de un prototipo de pirólisis para la obtención de biocombustible en la unidad de prácticas de la carrera de Ingeniería Industrial.

Falcones-Párraga, Kevin Angelo ¹  Suárez-Ruidiaz, Anke Gabriela ¹ 
Buenaño-Buenaño, Edison Noe ¹ 

¹ Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena, Ecuador

✉ Correspondencia:

kevin.falconesparraga@upse.edu.ec



+ 593 98 308 6015

DOI/URL: <https://doi.org/10.53313/gwj92337>

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo implementar y evaluar un prototipo de pirólisis para la conversión de residuos plásticos tipo PET en productos con potencial energético. El sistema estuvo conformado por tres reservorios de acero inoxidable conectados en serie, operando bajo condiciones de vacío parcial y calentamiento externo. La metodología incluyó el acondicionamiento y trituración de residuos plásticos, así como la ejecución de corridas experimentales variando la temperatura de operación. Los resultados evidenciaron la formación de productos sólidos (char), gaseosos y líquidos, observándose que la temperatura, la hermeticidad y la eficiencia de condensación influyeron directamente en el rendimiento del proceso. La mayor recuperación de líquido se obtuvo a 200 °C, alcanzando 150 mL de aceite pirolítico. Se concluye que el prototipo demostró viabilidad técnica para la valorización energética de residuos plásticos, aunque requiere mejoras en control térmico, sellado y condensación para optimizar su eficiencia.

Palabras clave: Pirólisis, prototipo, biocombustible, residuos plásticos, valorización energética.

Implementation of a Pyrolysis Prototype for obtaining biofuel in the practical training unit of the Industrial Engineering degree program.

Abstract: The objective of this study was to implement and evaluate a pyrolysis prototype for converting PET-type plastic waste into products with energy potential. The system consisted of three stainless steel chambers connected in series, operating under partial vacuum and with external heating. The methodology included the conditioning and shredding of plastic waste, as well as the execution of experimental runs varying the operating temperature. The results showed the formation of solid (char), gaseous, and liquid products, with observations indicating.



Check for updates

Cita: Falcones-Párraga, K. A., Suárez-Ruidiaz, A. G., & Buenaño-Buenaño, E. N. (2026). Implementación de un Prototipo de Pirólisis para la obtención de Biocombustible en la unidad de prácticas de la carrera de Ingeniería Industrial. Green World Journal, 02(01), 337.

<https://doi.org/10.53313/gwj92337>

Received: 15/mayo /2026

Accepted: 12/junio /2026

Published: 19/junio /2026

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, PhD. Editor-in-Chief / CaMeRa Editorial
editor@greenworldjournal.com

Editor's note: CaMeRa remains neutral with respect to legal claims resulting from published content. The responsibility for published information rests entirely with the authors.



© 2026 CaMeRa license, Green World Journal. This article is an open access document distributed under the terms and conditions of the license.

Creative Commons Attribution
(CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>