



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TÍTULO DEL ARTÍCULO**

**MITIGACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE  
LARVAS DE CAMARÓN EN PUNTA CARNERO PROVINCIA DE SANTA  
ELENA**

**AUTOR:**

Marín Suárez Rafael Antonio

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del grado académico en  
**MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TUTOR:**

Qf. Calero Mendoza Rolando, PhD.

**Santa Elena, Ecuador**

**Año 2025**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Toledo Montece Víctor Mgtr.  
COORDINADOR DEL PROGRAMA**

---

**Qf. Calero Mendoza Rolando Rafael PhD.  
TUTOR**

---

**Ing. Laverde Albarracín Cristian PhD.  
DOCENTE ESPECIALISTA**

---

**Ing. Herrera Brunett Gerardo PhD.  
DOCENTE ESPECIALISTA**

---

**Ab. Rivera González María Mgtr.  
SECRETARIA GENERAL  
UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Ing. Ind. Marín Suárez Rafael Antonio, como requerimiento para la obtención del título de Magister en Gestión Ambiental.

**TUTOR**

---

Qf. Calero Mendoza Rolando, PhD.

**13 días del mes de marzo del año 2025**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Ing. Ind. Marín Suárez Rafael Antonio

**DECLARO QUE:**

El trabajo de Titulación, MITIGACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LARVAS DE CAMARÓN EN PUNTA CARNERO PROVINCIA DE SANTA ELENA, previo a la obtención del título en Magister en Gestión Ambiental, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 13 días del mes de marzo del año 2025

**EL AUTOR**

---

Marín Suárez Rafael Antonio



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Marín Suárez Rafael Antonio**

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de artículo profesional de alto nivel con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 13 días del mes de marzo del año 2025

**EL AUTOR**

---

**Marín Suárez Rafael Antonio**

## RESUMEN

Este estudio abordó los desafíos ambientales asociados con la producción de larvas de camarón en laboratorios ubicados en Punta Carnero, provincia de Santa Elena, Ecuador, una región estratégica para la acuicultura, pero afectada por la generación de aguas residuales con alta carga orgánica. El objetivo fue diseñar una propuesta de tratamiento de aguas residuales basada en un sistema de manto de lodos anaerobio de flujo ascendente (UASB) como una solución sostenible para manejar estos efluentes. Se utilizaron encuestas al personal operativo, cuyos resultados se analizaron mediante métodos estadísticos descriptivos e inferenciales para identificar barreras culturales y técnicas que dificultan la adopción de prácticas sostenibles. Los resultados de las encuestas aplicadas al personal operativo revelaron que el 53.8% cuenta con educación secundaria y solo el 8% posee estudios universitarios, evidenciando una brecha en la formación técnica. A pesar de que el 92.3% de los encuestados reconoce la diferencia entre residuos peligrosos y no peligrosos, solo el 57.7% está familiarizado con métodos de reciclaje y monitoreo ambiental. El análisis estadístico mostró una correlación positiva ( $\rho = 0.78$ ,  $\rho < 0.01$ ) entre la frecuencia de capacitaciones y la disposición a implementar tecnologías sostenibles, como el reactor UASB. Comparado con tecnologías como los sistemas de recirculación de aguas (RAS) y los bioreactores de lecho móvil (MBBR), el UASB destaca por su bajo consumo energético, alta eficiencia en la remoción de materia orgánica (>85%) y producción de biogás, contribuyendo a la sostenibilidad económica y ambiental. Este enfoque refuerza la necesidad de políticas que promuevan la formación técnica y la adopción de tecnologías innovadoras. Aunque el UASB aún no ha sido implementado, los hallazgos indican su potencial como una solución escalable y replicable en la industria camaronera.

**Palabras clave:** Aguas residuales, bioreactor UASB, mitigación ambiental, sostenibilidad, acuicultura.

## ABSTRACT

This study addressed the environmental challenges associated with shrimp larvae production in laboratories located in Punta Carnero, Santa Elena Province, Ecuador, a strategic region for aquaculture, but affected by the generation of wastewater with high organic load. The objective was to design a wastewater treatment proposal based on an upflow anaerobic sludge blanket (UASB) system as a sustainable solution to manage these effluents. Surveys were used to the operational staff, whose results were analyzed using descriptive and inferential statistical methods to identify cultural and technical barriers that hinder the adoption of sustainable practices. The results of the surveys applied to the operational staff revealed that 53.8% have a secondary education and only 8% have university studies, evidencing a gap in technical training. Although 92.3% of respondents recognize the difference between hazardous and non-hazardous waste, only 57.7% are familiar with recycling and environmental monitoring methods. Statistical analysis showed a positive correlation ( $\rho= 0.78$ ,  $\rho<0.01$ ) between training frequency and willingness to implement sustainable technologies, such as the UASB reactor. Compared to technologies such as water recirculation systems (RAS) and moving bed bioreactors (MBBR), the UASB stands out for its low energy consumption, high efficiency in organic matter removal (>85%) and biogas production, contributing to economic and environmental sustainability. This approach reinforces the need for policies that promote technical training and the adoption of innovative technologies. Although the UASB has not yet been implemented, the findings indicate its potential as a scalable and replicable solution in the shrimp industry.

**Keywords:** Wastewater, UASB bioreactor, environmental mitigation, sustainability, aquaculture.

## CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA REVISTA PARA LA PUBLICACIÓN



Revista Científica Internacional  
ISSN 2409-2401 (en línea)  
ISSN 2311-7559 (impreso)

### CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Por la presente, se hace constar que el artículo:

#### **“Mitigación Ambiental para el Proceso de Producción de Larvas de Camarón en Punta Carnero provincia de Santa Elena.”**

De la autoría de:

- Rafael Antonio Marín-Suárez
- Rolando Rafael Calero-Mendoza

Ha sido arbitrado por pares Académicos mediante el sistema doble ciego y **Aprobado** para su publicación.

El artículo será difundido en la edición Enero-Marzo 2025, Volumen 12, N° 1, y será verificable, en nuestra plataforma: [www.uticvirtual.edu.py/revista.ojs/index.php/revistas](http://www.uticvirtual.edu.py/revista.ojs/index.php/revistas)

Dr. Anton P. Baron

Editor en jefe

Revista Científica Internacional Arandu UTIC



Nombre de la revista

Revista Científica Internacional – Universidad Tecnológica Intercontinental  
ARANDU

<https://www.uticvirtual.edu.py/revista.ojs/index.php/revistas/article/view/539>