

Contaminación por macrobasura marina en la barra de Hong Sound, Bluefields, Costa Caribe Sur de Nicaragua

Marine macro-litter pollution in the Hong Sound sandbar, Bluefields Southern Caribbean Coast of Nicaragua

 **Billy Francis Ebanks Mongalo**¹
billy.ebanks@bicu.edu.ni

 **Shanely Nadisha Moody Garth**¹
garthdisha25@gmail.com

 **Enoc Geremías Rivas Suazo***¹
enoc.rivas@do.bicu.edu.ni

 **Eduardo Alexander Siu Estrada**¹
eduardo.siu@bicu.edu.ni

 **Juan Asdrúbal Flores-Pacheco**²
asdrubal.flores@do.bicu.edu.ni

Fecha de Recepción: 15-01-2024
Fecha de Aprobación: 05-04-2024

RESUMEN

La contaminación por basura marina es un problema creciente, vinculado al aumento poblacional y al consumo de productos envasados y deficiente gestión de residuos, amenazando la biodiversidad y los servicios ambientales en ecosistemas costeros. El objetivo de este estudio fue evaluar el estado de contaminación por macrobasura en la playa de la barra de Hong Sound de la laguna Bluefields, Costa Caribe Sur de Nicaragua. La investigación es descriptiva de corte transversal con enfoque cuantitativo, desarrollándose muestreo por conveniencia. El 21 de julio del año 2022, se realizó un muestreo en 1025 m² de playa, la basura marina fue clasificada según las características físicas en: plásticos (botellas plásticas, bolsas plásticas, poroplast y plásticos duros), caucho, vidrios, tela, madera procesada y metal, posteriormente serían pesados utilizando una balanza de reloj con unidad de medida en kilogramos. Se registró un total de 18.058 kg de basura marina, con densidad de 0.0176 kg/m², en su mayoría plástico, con peso de 13.191 kg, ocupando el 73.1% de toda la basura. Los tipos de basuras encontrados fueron plásticos, vidrio y caucho, los cuales son arrastrados por acción del viento, corrientes o por personas que visitan la playa, esta

¹ Bluefields Indian & Caribbean University - BICU, Dirección de Ciencia y Tecnología, Apartado postal N° 88, Avenida Universitaria, Bluefields, Nicaragua

² Bluefields Indian & Caribbean University-BICU, Departamento de Investigación (DI), Apartado postal N° 88, Avenida Universitaria, Bluefields, Nicaragua

*Autor de correspondencia



dispersión es causada por mal manejo de residuos sólidos en asentamientos humanos. En la zona de estudio, la mayor contaminación es por plásticos, siendo necesario desarrollar estrategias para reducción de contaminación de playas por basura marina y de esa manera disminuir los riesgos ambientales a la biodiversidad existente en la zona de estudio.

Palabras claves: Contaminación, plásticos, ecosistemas costeros

ABSTRACT

Marine debris pollution is a growing problem, linked to population growth, consumption of packaged products, and poor waste management, threatening biodiversity and environmental services in coastal ecosystems. The objective of this study was to evaluate the state of marine debris contamination on the beach of the Hong Sound Sandbar of the Bluefields lagoon, Southern Caribbean Coast of Nicaragua. The research is a descriptive cross-sectional study with a quantitative approach, using convenience sampling. On July 21, 2022, sampling was carried out on 1025 m² of beach. The marine debris collected was classified according to physical characteristics into: plastics (plastic bottles, plastic bags, plastic foam, and hard plastics), rubber, glass, cloth, processed wood and metal. Later they were weighed using a watch scale with average unit in kilograms. A total of 18,058 kg of marine debris was recorded, with a density of 0.0176 kg/m², mostly plastic, weighing 13,191 kg, occupying 73.1% of all debris. The types of waste found were plastic, glass and rubber, which are dragged by the wind, currents or people visiting the beach. This dispersion is caused by poor solid waste management in human settlements. In the study area, the greatest contamination is caused by plastics, and it is necessary to develop strategies to reduce beach pollution by plastics to reduce environmental threats to the existing biodiversity in the study area.

Keywords: Pollution, plastics, coastal ecosystems

BILA PRAHNIRA AISANKA

Kabu taskika wal li taski daukiba sika trabil kum kau pawl aula sa, baha ba upla nani kau ailal taki ba mihta bara plun nani ridi paskan bal ba baku sin dipasta nani aitani kat sip wapni ra mangkras ba mihta, dus bara daiwan nani rayaka sat sat nani bara ba bara rits ka nani wina help ka laka nani wanki ba ra kau trabil ra brih auya sa. Naha staditakanka bapan ka nba sika laki kaikaia nahki pit kat taski dauki aula sa macrobasura ba mihta Hong Sound bar ka Bluefields lakun k, Waupasa Karibi Kus, Nicaragua ra. Naha stadi munanka na descriptiva baku sin pyu kumi ra daukan sa, bilka ba kulkikaikan wal sa, bara wahbi sakan ba stadi tatakra nani lukanka ba wal. Pastara kâti 21, mani 2022 ra, pas wahbi sakanka daukan 1025 m² auhya un ra, baku kabu taski ka ba baikisakan kan ai lilkilka ba wal: plastik (plastik batil, plastik, kaak bara plastik karna nani), tasa, glas, kwala, taat paskan bara metal, ba ninkara paun munan kumi bami watch paun munanka kum wal kilogramo ra. Sut bara 18.058 kg kabu taskika sakan, densidad ba 0.0176 kg/m², kau aihkika ba plastik, 13.191 kg paun, 73.1% taski sut wahban ba wina. Dia sat taskika nani wahban ba tilara sakan plastik, glaas, bara tasa, baha nani sut ba pasa mihta raski bri balan sa, korant mihta apia kaka upla nani auhya un ra wi nani ba mihta, naha ba dipasta nani sip pain wapni ramngki yus munaras ba mihta upla iwi



tawan ka nani ra. Stadi munan pliska ra, taskidaukan aihkika ba plastik wal sa, baku natkara nit pali sa bilka plikaia nahki natkara wan auhyika un nani ba mayara lahbaia dukiara kabu taskika wina baku sin daiwan bara dus rayaka sat sat nani ba kau sauhkaia api aba mata.

Baksakan bila nani: taski daukanka, plastik, kabu un rits ka nani

Para citar en APA: Ebanks Mongalo, B. F., Moody Garth, S. N., Rivas Suazo, E. G., Siu Estrada, E. A., & Flores-Pacheco, J. A. (2024). Contaminación por macrobasura marina en la barra de Hong Sound, Bluefields, Costa Caribe Sur de Nicaragua. *Wani*, 40(80), 115-125. <https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17761>

INTRODUCCIÓN

La basura marina ha sido definida por las Naciones Unidas como cualquier material sólido persistente no biodegradable, fabricado o procesado que es desechado o abandonado en el ambiente marino o costero, transportados indirectamente al mar por los ríos, las aguas residuales, pluviales o los vientos o perdidos accidentalmente en el mar (incluye artes de pesca o aparejos o carga de buques) (ONU, 2020). Estos incluyen diferentes materiales como metales, madera procesada, textiles, plásticos, vidrio, escombros, entre otros.

La basura marina, omnipresente en todo el planeta (Rojo-Nieto & Montoto, 2017), está generando múltiples impactos significativos en los ecosistemas, la salud de las comunidades humanas, la economía, la seguridad alimentaria y la cultura (Garcés Ordóñez & Bayona Arenas, 2019). Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2020), el 80% de la basura marina proviene de fuentes terrestres, mientras que el 20% resulta de actividades realizadas en el mar, destacando la composición preponderante de plásticos.

La elevada producción mundial de plásticos (245 millones de toneladas métricas en 2008) ha resultado en una significativa introducción de residuos de plásticos en el ambiente, especialmente en regiones donde las prácticas de gestión de estos residuos no han seguido este rápido aumento (Rojo-Nieto & Montoto, 2017). La mala gestión de la basura, en su mayoría arrastrada por ríos desde vertederos en centros urbanos hacia zonas marinas y costeras (Mazariegos-Ortíz, *et al.* 2022), contribuye a este problema. Se estima que cada año cerca de 8 millones de toneladas de plásticos llegan a los océanos (PMUNA, 2020).

A escala mundial, se estima que más de 1.000.000 de aves marinas y 100.000 mamíferos y tortugas marinas mueren anualmente debido al enredo o la ingestión de basura marina (Ortiz Wolford, 2018). Además, se estima que más del 60% de todas las especies de aves marinas tienen rastros de plásticos en sus intestinos, y se han encontrado plásticos en el tracto digestivo de ~700 especies de vertebrados marinos (Eljarrat, 2019).

Las basuras plásticas absorben o liberan diferentes compuestos tóxicos en el entorno circundante y se descomponen de un tamaño macro (>25 mm) y meso (<25 a >5 mm) a partículas más pequeñas conocidos como microplásticos (<5 mm – 1 µm) y nanoplásticos (<1 µm), que conservan muchas de sus propiedades originales. La alta persistencia de los plásticos permite que estos se acumulen, no solo en gran número y volumen, sino también en forma de vectores o reservorios de otros

compuestos orgánicos persistentes, metales y microorganismos patógenos en el ambiente marino. (PNUMA, 2021).

En la laguna costera de Bluefields (comúnmente llamada bahía de Bluefields), ubicada en el Caribe nicaragüense, se desarrollan diferentes actividades económicas, principalmente transporte acuático y pesca, siendo esta última una fuente de alimentación (Ebanks Mongalo et al., 2015). Sin embargo, es notoria la presencia de basura plástica en la laguna, como botellas y bolsas, que permanecen sin ser recogidos durante periodos significativos, amenazando la biodiversidad y afectando la calidad de sus servicios ecosistémicos.

Es de suma importancia evaluar esta contaminación para generar información que contribuya al diseño de estrategias para reducir este tipo de contaminación, prevenir y mitigar los efectos en la biodiversidad local y en la población que depende de la pesca y consume los organismos extraídos de la laguna. El objetivo de este estudio es evaluar el estado de contaminación de basura marina en la playa de la barra de Hong Sound de la laguna de Bluefields, en la Costa Caribe Sur de Nicaragua. Se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué tipo de basura se encuentra en la playa de la barra de Hong Sound? ¿Qué cantidad de basura se encuentra? Se utilizaron técnicas de separación, clasificación y cuantificación de esta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio y puntos de muestreo

Este estudio se realizó en el costado sur de la laguna de Bluefields, en la bocana de la barra de Houn Sond, costa Caribe de Nicaragua. Esta laguna es el receptor natural de los escurrimientos de agua de lluvia que drenan principalmente por las cuencas de los ríos Escondido (61) y Kukra River (63) (Figura 1) (Ebanks Mongalo, y otros, 2015).

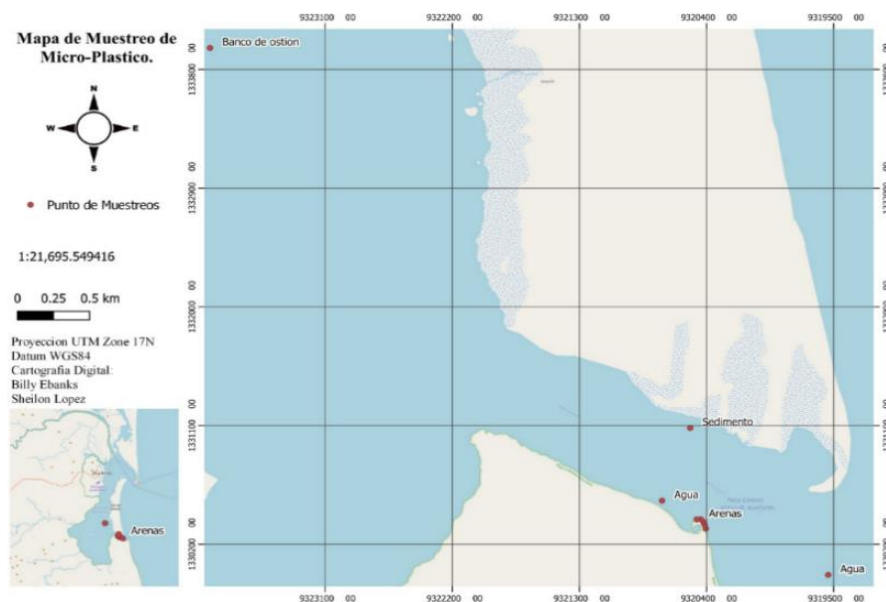


Figura 1. Ubicación de los puntos de muestreo



Para lograr establecer los puntos de muestreo se tuvo que viajar de la ciudad de Bluefields a la zona de estudio, utilizando una lancha con motor fuera de borda de 75 hp. El primer paso dentro de la investigación consistió en medir con una cinta métrica 100 metros de largo y 10 metros de ancho en la parte Este y 15 metros de ancho en la parte Oeste, que equivale al ancho de la playa a partir de la pleamar, se dividió en cinco sub transectos cada 25 metros de largo, identificándolo como L1, L2, L3, L4 y L5 (puntos de muestreo), por lo tanto, en el estudio se trabajó un área de 1025 metros cuadrado, lo cual permitió realizar la recolecta, clasificación y el pesaje de manera más controlada, colectándose únicamente la basura que estaba dentro del polígono. Con el uso de un GPS garmin 73 se georreferenció el punto de muestreo, el cual se ubicó en un mapa. La figura 2, representa el área de recolección de basura marina, la línea color negro muestra el área de pleamar, que es donde se inició.

Muestreo para caracterización de macrobasura

Una vez establecidos el transecto, se colectó únicamente la basura que estaba en la playa.

Durante el proceso de recolección se separó la basura en base a las diferencias de materiales encontrados, tomando como referencia el catálogo ilustrado de identificación de basura marina de Centroamérica (Mazariegos-Ortiz et al., 2022) la clasificación, según el tipo de basura: plásticos (botellas plásticas, bolsas plásticas, poroplast y plásticos duros), caucho, vidrios, tela, madera procesada y metal.



Figura 2. Área de ubicación de transecto para colecta de basura

Técnicas de cuantificación

Por cada subtransecto se recogió, clasificó y contaron las unidades del tipo de basura encontrado.

Pesaje

Se utilizó una balanza de reloj con unidad de medida en kilogramos y posteriormente se realizó la sumatoria de los diferentes tipos de basura para tener un total de basura marina encontrada en los 1025 metros cuadrados de costa.

Densidad

Una vez realizado el pesaje total y calculado el área de estudio, se estimó la densidad haciendo uso de la siguiente fórmula: $Densidad = \text{cantidad de basura (kg)} / \text{área de estudio (m}^2\text{)}$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Presencia de plásticos

De acuerdo con la clasificación utilizada se pudieron encontrar diferentes tipos de plásticos (botellas, plástico duro, bolsas plásticas y poroplast), los cuales se describen a continuación:

Presencia de botellas plástica en la playa

En relación con la presencia de botellas plásticas (figura 3) se logró contabilizar en la zona L₄, 30 unidades con un peso de 2.727 kg, estas botellas plásticas son envases que se utilizan para contener líquido en su interior (agua, jugo, gaseosas entre otros), los que una vez utilizado el producto llega a formar parte de la basura que llega a las costas. Si se incinera el plástico, se producen vapores tóxicos y así contaminan el medio ambiente, aunque hay que tener en cuenta que una botella plástica tarda más de mil años en degradarse. Estos contaminantes provienen de las actividades antropogénicas y su inadecuada gestión de residuos (Suárez Miranda et al., 2022), cuando estos envases o recipientes son desechados en cualquier sitio, de tal forma pueden ser arrastrados por las corrientes de las comunidades aledañas y terminar formando parte de basura marina en las playas.

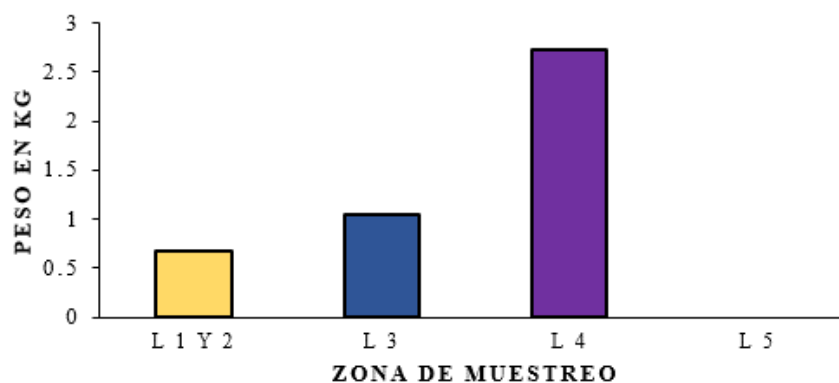


Figura 3. Botellas plásticas presente en la playa

Presencia de plásticos duro

En la figura 4, se destaca que, en la L₁, L₂ y L₃ se obtuvo mayor cantidad de plástico sólido, los cuales entran a las cuencas costeras que drenan hacia la playa, los cuales son utensilios ocupados en la vida cotidiana de los pobladores, que una vez dejan de usar y son tirados a la basura o a las cauces naturales, los cuales son arrastrados por el viento y la lluvia hacia la laguna, quedando varados en la playa a través de las inclemencias del tiempo, fragmentándose (degradación) y esparciéndose sobre la playa (Barraza Sandoval & Melara, 2023).

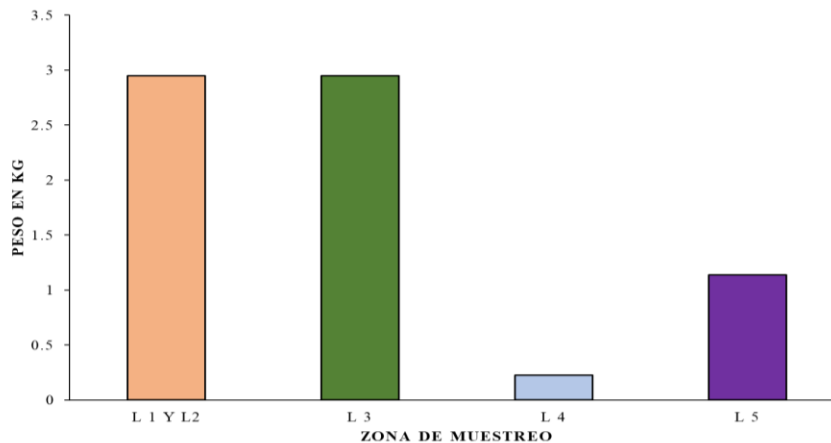


Figura 4. Plásticos duros en la playa

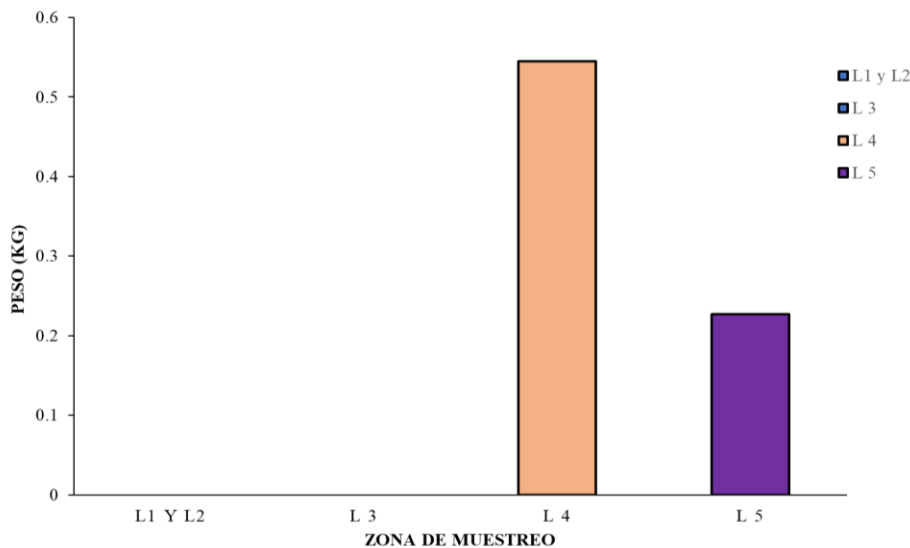


Figura 5. Presencia de Bolsas Plásticas en la playa.

La figura 5 muestra que las bolsas plásticas encontradas dispersas en la L₄, correspondiente a 0.545 kg, y L₅ en una concentración menor de 0.227 kg, siendo las bolsas plásticas contaminantes desde su fabricación, provocan alto grado contaminación en esta zona. De acuerdo a lo publicado por



Fernández Guasti en la revista Cienica (2023), una gran cantidad de estos residuos llegan a los ecosistemas afectando a las especies de flora y fauna acuática.

Con estos datos, se identificó que la contaminación en el medio ambiente agrava el problema al degradarse en el medio ambiente o dentro de los cuerpos de los animales que los han ingerido, liberando productos químicos; a medida que estos se van degradando se separan en pequeñas partículas, diseminándose por la playa y quedándose atrapados entre la arena. Estos pueden causar inundaciones, ya que tardan años en degradarse, quedándose en el ambiente con gran impacto negativo y hasta letal, para la vida en los ecosistemas marinos costeros.

Según la figura 6 se puede apreciar que se encontró mayor cantidad de poroplast en la zona del L₁ y L₂, siendo un material aislante de plástico derivado del poliestireno de alta dureza, que suelen ser utilizados en los envases.

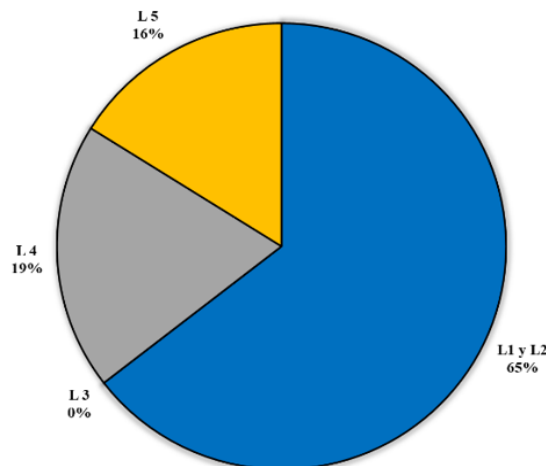


Figura 6. Presencia de poroplast por zona de muestreo en la playa

Otros resultados de gran importancia dentro de los elementos de contaminación de los ecosistemas marinos y que afectan de forma directa a la vida marina, son las bolsas plásticas y residuos de estas, siendo transportada a cualquier parte del mundo por la acción del viento, corrientes marinas, entre otros fenómenos de transportación, provenientes del mal manejo de estas, así como el aumento del consumismo de productos procesados o con un valor agregado. Los resultados se expresan a continuación en la siguiente figura.

Uno de los contaminantes en la costa es el poroplast; debido a su gran uso en la pesca y por el poco peso que este presenta es fácilmente transportado por el viento y las corrientes hacia las costas y playas.

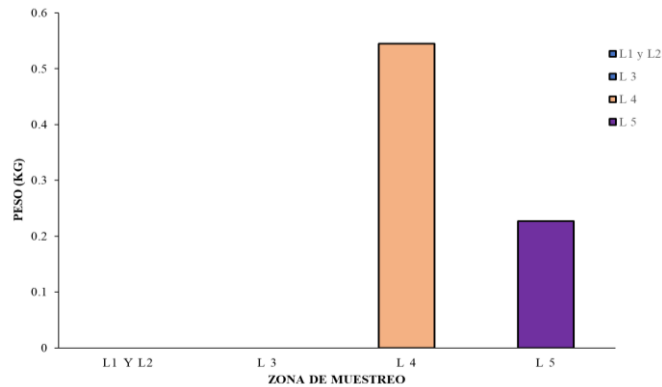


Figura 7. presencia de vidrio por zona de muestreo

En la (L₄) se obtuvieron tres unidades y (L₅) una unidad, lo que indica un menor grado de contaminación por lo que no se encuentra gran cantidad de estos en comparación con la cantidad de plástico. Sin embargo, en un estudio realizado por Reyna (2021), revela que incluso las botellas de vidrio son aún más perjudiciales para el medio ambiente que las mismas botellas de plástico. Su efecto negativo que causa al ser expuesto en el medio en pequeñas partículas, que posiblemente llegan a la ingesta de la vida acuática, afectan la capacidad de respiración de los animales acuáticos, debido a que sus partículas pueden alojarse en los pulmones causando daños.

La presencia del vidrio (figura 7), como el de bujías y frascos de perfume, material duro y resistente, por sus características no son clasificados como basura marina plástica, pero su componente contaminante en el medio ambiente es altamente significativo, de impacto negativo. Otro contaminante presente en la zona de muestreo son las suelas de zapatos de caucho (figura 8).

Estos son compuestos por un material de hule vulcanizado muy resistentes y pesados. No son el material ligero y barato que constituyen los plásticos, pero se obtuvo una numerosa cantidad en el muestreo en la zona L₃, uno de los puntos con mayor cercanía a la salida de la laguna, donde, al subir la marea, las aguas tienden a cubrir esta zona con mayor facilidad. O, debido a las corrientes, son arrastrados de la ciudad o algunas comunidades aledañas; también, algunas personas que transitan por el lugar, los desechan.

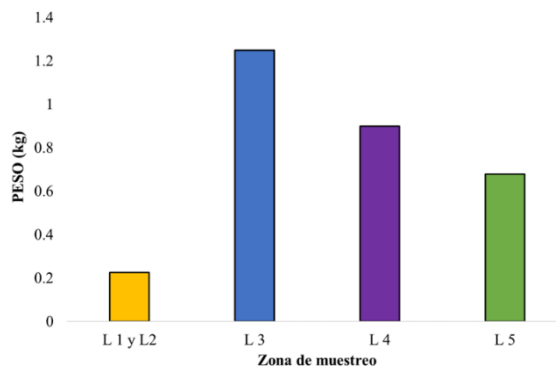


Figura 8. Presencia de caucho en zona de muestreo



Tipos, peso y densidad de basura marina

Esta tabla refleja la cantidad de basura marina que se logró identificar en un área de 1025 metros cuadrados de costa.

Tabla 1. Peso según el tipo de basura marina

Tipo de basura	Peso (Kg) total	%
Botellas plásticas	4.457	24.7
Plástico solido	7.263	40.2
Poroplast	0.699	3.9
Bolsa Plástico	0.772	4.3
Vidrio	1.81	10.0
Suela de zapato	3.057	16.9
Suma total	18.058	100

El peso total de la basura marina fue de 18.058 kg, la densidad de basura fue 0.0176 kg/m²; se aprecia que la mayor cantidad encontrada fue plástica, lo que representa el 73.1%. Estos resultados son semejantes a los encontrados por Álvarez Zeferino et al. (2019) en playas de México, donde se registró que el plástico constituía el 66% de la basura marina, el mayor porcentaje de basura registrado.

CONCLUSIONES

Durante el estudio se identificaron seis (6) diferentes tipos de basura marina correspondiente a un total de 18.058 kg, con densidad de 0.0176 kg/m², los cuales fueron: botellas plásticas, bolsas plásticas, poroplast, caucho (suela de zapatos) y vidrio. Estas cantidades de residuos encontrados en los 1025 m² de la zona de estudio, el plástico constituye la mayor cantidad de basura 13.191 kg, siendo el posible resultado del arrastre de las corrientes marina que llevan y traen estos residuos de diferentes partes de la zona marina o por el transporte de los ríos que drenan a la laguna de las diferentes comunidades a lo largo de sus recorridos. Por otro lado, el mal manejo de los residuos de la ciudad de Bluefields, los cuales son trasladados por las corrientes de la laguna a la parte sur de esta.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Alvarez Zeferino, J. C., Ojeda Benítez, S., Cruz Salas, A., & Vázquez Morillas, A. (octubre de 2019). *Basura marina: residuos en playas* [Conferencia]. 4° Congreso de Ingeniería Ciencia y Gestión Ambiental y la 5ta International Conference de Greening of the Industry Network At: México. ResearchGate. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.20292.81282>
- Barraza Sandoval, J. E., & Melara, V. (2023). *Monitoreo de microplásticos superficiales en el lago de Coatepeque, 2021-2022*. Revista Minerva, 6(3), 17–25. <https://doi.org/10.5377/revminerva.v6i3.17351>



- Burgos, O. (2017). *T. Evaluación de los Efectos de la Contaminación con Microplástico en el Balance Energético del Recurso Pesquero Choromytilus Chorus*. Universidad de Chile. Chile.
- Fernández Guasti, A. (Ed). 2023. *Contaminación por Microplástico*. Ciencia – Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. 73(2). pp 100. www.revistaciencia.amc.edu.mx
- Ebanks Mongalo, B. F., Suárez Sánchez, J., Siu Estrada, E., Montoya Arguello, J. J., Mairena Valdivia, D. A., Flores Pacheco, A., Van der Wal, J. C., & Valencia Quintana, P. (2015). *Concentración de plaguicidas en agua, sedimentos y ostiones (Crassostrea rizophorae) de la Laguna de Bluefields, RAAS, Nicaragua*. Wani, 67(0), 49–54. <https://doi.org/10.5377/wani.v67i0.1889>
- Eljarrat, E. (2019). *La contaminación química del plástico, una amenaza silenciosa*. The Conversation: Academic Rigour, Journalistic Flair.
- Garcés-Ordóñez, O., & Bayona-Arenas, M. R. (2019). *Impacts of marine debris contamination in the mangrove ecosystem of the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombian Caribbean*. Journal of Marine and Coastal Sciences, 11(2), 145-165. <https://doi.org/10.15359/revmar.11-2.8>
- Mazariegos-Ortíz, Quintanilla, R, Amaya-Monterrosa, Delvalle-Borrero, D, & Xajil-Sabán, M. (2022). *Catálogo ilustrado de identificación de basura marina de Centroamérica. El Salvador*.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (2020). *Basura Marina: Planes y estrategias regionales*.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (2021). *En estado de negligencia: El impacto de la basura marina y la contaminación por plásticos en la justicia ambiental*.
- Ortiz Wolford, J. S. (2018). *Caracterización de basura marina en tres playas del Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique, Izabal*. Seillas del Océano, Guatemala.
- Reyna, S. (17 de diciembre de 2021). SEREDEC. <https://www.recolecciondebasuraseredecom.com.mx/el-impacto-que-genera-el-vidrio-en-el-medio-ambiente>
- Rojo-Nieto, E., & Montoto, T. (2017). *Basuras marinas, plásticos y microplásticos, orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global*. *Ecologista en acción*, 1-54.
- Suárez Miranda, I. Y., Castillo Aguilar, J. del S., Ruíz Acevedo, T. V., & Flores-Pacheco, J. A. (2022). *Experiencia exitosa en la gestión de residuos sólidos en el Colegio San José, de la ciudad de Bluefields*. Revista Universitaria Del Caribe, 28(01), 85–93. <https://doi.org/10.5377/ruc.v28i01.14448>

