



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Desarrollo Industrial

nombre del programa universitario de investigación de la Digi

Evaluación del impacto ambiental de la pesca deportiva en Buena Vista y Puerto San José,
Pacífico de Guatemala

nombre del proyecto de investigación

4.8.26.6.65

número de partida presupuestaria

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-

unidad académica o centro no adscrito a unidad académica que avaló el proyecto

Dra. Juana Lorena Boix

Licda. María Alejandra Paz Velásquez

M.Sc. Carlos Javier Chicojay Morales

nombre del coordinador del proyecto y equipo de investigación contratado por la Digi

Guatemala, 31 de enero de 2025

lugar y fecha de presentación del informe final dd/mm/año



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Contraportada

Autoridades de la Dirección General de Investigación

Dra. Alice Burgos Paniagua

Directora General de Investigación

MARN Ing. Agr. Julio Rufino Salazar

Coordinador General de Programas

Inga. Liuba María Cabrera

Coordinador(a) del Programa Universitario de Investigación

Autores

Dra. Lorena Boix , 15849

M.Sc. Carlos Javier Chicojay Morales, 20160273

Licda. María Alejandra Paz Velásquez, 20210626

Colaboradores (si aplica):

Lic. Juan Manuel Cobar, EPESTURDE

Lic. Yuri Carranza, EPESTURDE

El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada con recursos del Fondo de Investigación de la Digi de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la partida presupuestaria número: 4.8.26.6.65 en el Programa Universitario de Investigación Desarrollo Industrial.

Los autores son responsables del contenido, de las condiciones éticas y legales de la investigación desarrollada.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Índice general

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Contexto de la investigación | 3 |
| 3. Revisión de literatura | 4 |
| 3.1. Marco Teórico | 4 |
| 3.1.1 Pesca deportiva | 4 |
| 3.1.2 Especies de importancia para la pesca deportiva | 4 |
| 3.1.3 Relación e importancia del turismo con la pesca deportiva | 5 |
| 3.1.4 Normativa general de la actividad | 5 |
| 3.1.5 Impactos de la pesca deportiva | 6 |
| 3.1.6 Indicadore ambientales..... | 6 |
| 3.1.7 Huella ecológica y biocapacidad..... | 7 |
| 3.2. Estado del Arte | 7 |
| 4. Planteamiento del problema | 9 |
| 5. Objetivos | 11 |
| 5.1. Objetivo General | 11 |
| 5.2. Objetivos específicos | 11 |
| 6. Hipótesis..... | 11 |
| 7. Método | 12 |
| 7.1. Tipo de investigación..... | 12 |
| 7.2. Enfoque y alcance de la investigación..... | 12 |
| 7.3. Diseño de la investigación. | 12 |
| 7.4. Población, muestra y muestreo..... | 13 |



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 7.5. | Técnicas | 13 |
| 7.6. | Resumen de las variables o unidades de análisis | 15 |
| 7.7. | Procesamiento y análisis de la información..... | 16 |
| 8. | Resultados y discusión | 21 |
| 8.1. | Resultados | 21 |
| 8.1.1 | Aspectos tecnológicos y biológicos de la pesca deportiva..... | 21 |
| 8.1.2 | Área de pesca | 28 |
| 8.1.3 | Análisis por categoría de Superficie | 29 |
| 8.2. | Discusión..... | 38 |
| 9. | Beneficiarios directos e indirectos..... | 41 |
| 10. | Estrategia de divulgación y difusión de los resultados..... | 42 |
| 11. | Contribución a las Prioridades Nacionales de Desarrollo (PND)..... | 44 |
| 12. | Vinculación | 45 |
| 13. | Conclusiones | 47 |
| 14. | Recomendaciones..... | 48 |



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Índice de figuras

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Embarcación de pesca deportiva tipo Yate..... | 21 |
| Figura 2 Promedio de eslora y potencia por tipo de combustible..... | 22 |
| Figura 3 Equipo de pesca carrete y caña utilizados en la pesca deportiva..... | 23 |
| Figura 4 Registro de viajes de pesca por mes..... | 24 |
| Figura 5 Registro de afluencia de pescadores por mes..... | 25 |
| Figura 6 Captura anual por especie..... | 26 |
| Figura 7 Biomasa total en toneladas..... | 27 |
| Figura 8 Porcentaje de biomasa por especie..... | 28 |
| Figura 9 Mapa de Área de pesca..... | 29 |
| Figura 10 Huella Ecológica de Pesca..... | 30 |
| Figura 11 Huella Ecológica de Tierras Edificadas..... | 31 |
| Figura 12 Emisiones de dióxido de carbono equivalente..... | 32 |
| Figura 13 Huella ecológica de demanda de carbono en la tierra..... | 33 |
| Figura 14 Huella ecológica y biocapacidad de la pesca deportiva..... | 34 |
| Figura 15 Huella ecológica, biocapacidad y balance en Guatemala..... | 35 |
| Figura 16 Demanda, oferta y balance de activos en la pesca deportiva..... | 37 |



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Índice de tablas

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Objetivos, variable, instrumentos y unidad de medida o cualificación utilizada en la investigación..... | 15 |
| Tabla 2 Huella ecológica y biocapacidad el país y la contribución de la pesca deportiva a la misma..... | 36 |
| Tabla 3 Beneficiarios directos e indirectos de la investigación..... | 42 |
| Tabla 4 Estrategia de divulgación y difusión de los resultados..... | 44 |



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Resumen

La pesca deportiva ha cobrado gran relevancia en Guatemala en los últimos años, representando un aporte significativo a la economía de comunidades como Buena Vista, Iztapa y Puerto San José. Esta actividad no solo genera empleo directo e indirecto para los habitantes locales, sino que también constituye una fuente importante de divisas al atraer turistas nacionales e internacionales, fortaleciendo así la economía local y nacional. Sin embargo, el país carece de una reglamentación adecuada que garantice la sostenibilidad del recurso pesquero, lo que plantea desafíos importantes. Estudios científicos han señalado que la pesca deportiva podría estar ocasionando mayores impactos incluso que las pesquerías comerciales. Ante la falta de información actualizada y regulaciones específicas, se consideró necesario estimar la huella ecológica (HE) de la pesca deportiva en las comunidades mencionadas como un indicador de sostenibilidad. Los resultados indican que la pesca deportiva tiene una huella ecológica de 5,128.85 gha, una biocapacidad de 95,804.46 gha, y un balance positivo de 90,675.61 gha. Esto indica que el impacto de la pesca deportiva es bajo, ya que una huella ecológica menor a la biocapacidad asegura un uso sostenible de los recursos y la preservación del ecosistema marino a largo plazo. Estos resultados constituyen una primera línea base sobre la huella ecológica de la pesca deportiva en el país. Por ello, se espera que las entidades relacionadas con esta actividad utilicen esta información para diseñar medidas de ordenamiento que aseguren la sostenibilidad del recurso pesquero, manteniendo la pesca deportiva como motor económico y turístico sin afectar los ecosistemas marinos.

Palabras clave

| | | | |
|---------------------|-----------------|----------------------|--------------------|
| 1. Huella Ecológica | 2. Biocapacidad | 3. Balance ecológico | 4. Pesca deportiva |
|---------------------|-----------------|----------------------|--------------------|



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Abstract

Sport fishing has gained great relevance in Guatemala in recent years, representing a significant contribution to the economy of communities such as Buena Vista, Iztapa, and Puerto San José. This activity not only generates direct and indirect employment for local residents but also serves as an important source of foreign exchange by attracting national and international tourists, thus strengthening the local and national economy. However, the country lacks adequate regulations to ensure the sustainability of fishery resources, which poses significant challenges. Scientific studies have suggested that sport fishing could potentially have greater impacts than commercial fisheries. In light of the lack of updated information and specific regulations, it was deemed necessary to estimate the ecological footprint (EF) of sport fishing in the mentioned communities as an indicator of sustainability. The results indicate that sport fishing has an ecological footprint of 5,128.85 gha, a biocapacity of 95,804.46 gha, and a positive balance of 90,675.61 gha. This demonstrates that the impact of sport fishing is low, as an ecological footprint smaller than the biocapacity ensures the sustainable use of resources and the long-term preservation of the marine ecosystem. These findings represent a preliminary baseline for the ecological footprint of sport fishing in the country. Therefore, it is expected that entities related to this activity will use this information to design management measures that guarantee the sustainability of fishery resources while maintaining sport fishing as an economic and tourism driver without compromising marine ecosystems.

Keywords

Ecological Footprint, Biocapacity, Ecological Balance, Sport Fishing.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

1. Introducción

Las actividades vinculadas al deporte y las relacionadas con el turismo han sido históricamente realizadas de manera distinta. En las últimas décadas, hemos presenciado una fusión entre ambas formas de ocio (Simões, et al., 2008). Por lo que, el turismo deportivo se refiere a todos esos desplazamientos que realizan los turistas para participar u observar actividades deportivas (Latiesa & Paniza, 2006). El turismo deportivo se ha presentado como un elemento relevante en el progreso económico y social de varias regiones. En Latinoamérica esta actividad representa una fuente de divisas para la economía de los países, beneficiando a distintos sectores de la población (Orgaz & Moral, 2016; Schinelli & Vacca, 2007). Cada día existen más personas que realizan este tipo de turismo, entre las actividades que se pueden realizar se encuentra: la pesca deportiva o recreativa, buceo y Surfing (Morales, 2024). La pesca deportiva, es una de las actividades que está tomando mucha importancia, la cual consiste en capturar organismos con distintas artes y métodos de pesca, y los organismos deben ser devueltos a su hábitat natural (Andrade et al., 2020).

Países como Guatemala, donde la mayor parte de la pesca sigue centrándose en la seguridad alimentaria y en maximizar la captura de poblaciones de peces para uso comercial o de subsistencia, la pesca deportiva ha tomado mucha importancia (Wolf-Christian, et al., 2006). Guatemala, anualmente recibe más de 4 mil turistas que buscan practicar la pesca deportiva del Pez Vela (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [Maga], 2016), generando cerca de los USD 2,000,000.00 anuales, lo cual contribuye a la economía del país (Fondo Socio-Ambiental para la Conservación del Pez Vela y Desarrollo sostenible de Pesca Artesanal [Fopesca] & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2020).

La contribución al desarrollo económico y cultural, son algunos de los argumentos utilizados para el desarrollo de esta actividad (Manzoor, et al., 2019). Derivado a ello, cada día se busca que más extranjeros visiten el país. Sin embargo, esta actividad cuenta con muy poca reglamentación y control, que garantice el uso adecuado de los recursos naturales (Cury & Torres, 2019). La pesca deportiva vincula al ser humano con la naturaleza al realizarse en espacios abiertos, como el mar o en zonas costeras (Díaz, 2014). Estudios recientes han



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

cuestionado la perspectiva de que la pesca recreativa es más perjudicial que la pesca comercial (Wolf-Christian, et al., 2006). Por lo tanto, si la pesca deportiva no se gestiona adecuadamente, puede afectar negativamente a las poblaciones de peces explotadas (Cooke & Cowx, 2006). Para garantizar la sostenibilidad de los recursos, se debe de establecer un equilibrio adecuado entre el medioambientales y los aspectos económicos y socioculturales (World Tourism Organization [UNWTO], 2020).

Para lograr ese equilibrio es necesario la estimación de indicadores ambientales, ya que estos permiten identificar variaciones en las condiciones biofísicas de los ecosistemas en un tiempo establecido (Rodríguez, et al., 2012). La Huella Ecológica es un indicador ambiental, que mide el impacto generado por una actividad humana en los ecosistemas (Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2019). Es decir, permite establecer los requerimientos en términos de consumo de recursos y asimilación de desechos de una determinada población y economía (Tobasura, 2008).

Con base en lo anterior, este estudio pretende evaluar el impacto de la pesca deportiva mediante la estimación y cuantificación de la huella ecológica como un indicador ambiental, que permitirá medir el desarrollo de la actividad, es decir, si esta actividad ocasiona un déficit ecológico en Buena Vista, Iztapa y Puerto San José, Escuintla. La generación de esta información contribuirá no solo a determinar si la pesca deportiva requiere más recursos de los que se dispone, sino también esta información se podrá utilizar para crear medidas o criterios de gestión que garanticen la sostenibilidad del recurso a largo plazo.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

2. Contexto de la investigación

La investigación se desarrolló por 11 meses, de febrero a diciembre del 2024, en dos comunidades pesqueras del Pacífico guatemalteco. La aldea Buena Vista, pertenece al municipio de Iztapa, del departamento de Escuintla (Anexo 1). Iztapa se encuentra ubicado a una altura de 2.10 msnm y sus coordenados son latitud norte 13°45'55" y longitud oeste 90°42'58", con una extensión territorial de 328 km², con una población de 20,984, siendo el 99% mestiza y el 1% indígena (Concejo Municipal de Iztapa, 2019; Instituto Nacional de Estadística [INE], 2020). Buena Vista pertenece a la Microrregión III, situada a la orilla del océano Pacífico y paralelamente conectada con el canal de Chiquimulilla, presenta un clima cálido con una temperatura promedio de 27 a 29° C, derivado de las pendientes bajas que se dirigen al litoral pacífico, la zona de vida predominante es el bosque húmedo sub tropical con una precipitación de 1,300 a 1,400 mm anuales y una humedad relativa de 75% (Concejo Municipal de Iztapa, 2019; Del Cid, 2013). La mayor parte de los suelos está categorizada como franco arenoso y las principales actividades económicas que se desarrollan en la aldea es la pesca comercial, el turismo, la industria y la pesca deportiva (Concejo Municipal de Iztapa, 2019). El municipio de Puerto San José, se comunica por la carretera Interoceánica CA-9, y por la Autopista que va del puerto Quetzal hacia Escuintla, se encuentra localizado a 108 kilómetros por la carretera antigua de la Ciudad Capital, con una altura de 1.98 msnm, cuenta con una extensión territorial de 280 kilómetros cuadrados, presenta un clima tropical húmedo, con temperaturas promedio de 30 a 38 ° C (Concejo Municipal de San José, 2019; Morales, 2014).

Debido a la capacidad de los motores, la pesca deportiva se realiza aproximadamente a 60 millas náuticas desde la costa (Haulsee, et al., 2021). Esto quiere decir que la actividad se desarrolla dentro de la Zona Económica Exclusiva (ZEE), la cual se encuentra entre la línea de la marea baja hasta las 200 millas náuticas. La ZEE se encuentra integrada por la zona pelágica y esta se caracteriza por la gran diversidad especies pelágicas que viven en aguas medias o cercanas a la superficie, pudiendo ser: cetáceos, tortugas marinas, tiburones, peces picudos, pequeños pelágicos entre otros (Santos-Martín, et al., 2015). Algunas de las amenazas que puede afectar a esta zona son: la sobrepesca, la contaminación (aguas



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

residuales, agrícolas e industriales, plásticos y micro plásticos y el cambio climático (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Conabio], 2021).

3. Revisión de literatura

3.1. Marco Teórico

3.1.1 Pesca deportiva

Se define como la captura de diferentes especies de agua salada o dulce, con artes y métodos considerados no perjudiciales para la conservación de la fauna ictícola, y cuyo fin sea el disfrute sin comerciar las especies capturadas (Andrade, et al., 2020). Según la Ley General de Pesca y Acuicultura [Decreto 80-2002], es la actividad que se realiza con propósito de esparcimiento y recreación, con o sin embarcaciones, siempre que las especies capturadas no sean objeto de comercialización. Actualmente, se han desarrollado distintas modalidades de pesca como la Pesca de lanzamiento o Spinning, la cual consiste en unir un señuelo de pesca a una línea, con el objetivo de imitar el movimiento de un pez u otro organismo (Cury & Torres, 2019), la Catch and Release, método que consiste en capturar un pez, el cual debe de ser liberado a su hábitat natural (MarViva, 2014), la pesca de curricán o trolling, modalidad de pesca consiste en arrastrar desde una embarcación un arte de pesca (Cury & Torres, 2019) y la pesca vertical o jigging, con esta modalidad se lanzan al fondo marino señuelos de pesca, los cuales se van recuperando por medio de la línea atrayendo de esta manera a los peces (Cury & Torres, 2019).

3.1.2 Especies de importancia para la pesca deportiva

Derivado a la zona en la que se realiza esta actividad, las especies de mayor importancia suelen ser grandes pelágicos como los peces picudos y túnidos, además sus características físicas como su color y tamaños los convierte en especies muy atractivas para esta actividad (Ospesca, 2010). Siendo los de mayor importancia:

- *Istiophorus platypterus* (Shaw, 1792)
- *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758)
- *Makaira mazara* (Jordan & Snyder, 1901)
- *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788)



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

En el Puerto de San José, Escuintla, Guatemala se ha registrado que las especies de mayor importancia para la pesca deportiva, son los pertenecientes a la Familia Istiophoridae. Especialmente el pez vela, *Istiophorus platypterus* y el pez marlin azul *Makaira mazara*. El aumento de estas dos especies se ha registrado a partir del 2015, teniendo más presencia en Guatemala que en Costa Rica y Panamá, debido a la productividad de las aguas. (Haulsee, et al., 2021; Ponce, 2015).

3.1.3 Relación e importancia del turismo con la pesca deportiva

La importancia del turismo radica básicamente en el crecimiento social, económico y cultural que esta actividad puede generar para el desarrollo de país. El sector de viajes y turismo aportó un 9.2% al Producto Interno Bruto (PIB) mundial en el 2023 (Rico, 2022). En el caso de Guatemala, se organizan torneos anuales de pesca deportiva, atrayendo de una manera significativa a turistas de todo el mundo (Ponce, 2015). Para el 2023 se recibió a 2,649,971 turistas, esto represento un ingreso de 1,076 millones de dólares en divisas (INGUAT, 2024). La pesca deportiva es de importancia ya que genera empleo y fomentando el desarrollo de comunidades costeras (Romero, 2013). Se estima que la pesca deportiva puede estar generando los USD 2,000,000.00 anuales, lo cual contribuye a la economía del país (Fopesca & PNUD, 2020).

3.1.4 Normativa general de la actividad

La International Game Fish Association (IGFA), regula las actividades de pesca deportiva, estableciendo una serie de reglas internacionales, que todo país que realice esta actividad debe de cumplir. El objetivo de estas reglas son promover la ética y las buenas prácticas de pesca en conjunto con el Código de Conducta de Pesca Recreativa, (International Game Fisherin Association [IGFA], 2021; Comisión Asesora de Pesca Continental Europea [EIFAC], 2008).

En nuestro país, la actividad de pesca esta reglamentada por la Ley General de pesca y Acuicultura [Decreto 80-2002] y su Reglamento [Acuerdo Gubernativo 223-2005]. En el **Artículo 17** de la Ley, se tipifica la pesca según el propósito con que se realice, siendo: pesca comercial, pesca deportiva, pesca científica y pesca de subsistencia. En los **Artículos 26, 27,**



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

28, 29 y 40 de la ley, establecen una serie de lineamientos que regulan esta actividad. En el Reglamento de pesca, **Capítulo II, Artículos del 58 al 62**, se establece las especies objetivo, la zona de pesca y el método a utilizar para realizar esta actividad.

3.1.5 Impactos de la pesca deportiva

Toda actividad humana puede generar impactos negativos y positivos. Para una comunidad los impactos positivos se pueden ver reflejados en factores económicos y sociales. Es decir, que estas actividades aumentarían los ingresos económicos y muchas veces la disponibilidad de empleo a los comunitarios (Cury & Torres, 2019). A nivel mundial este efecto ha ocasionado que la pesca deportiva impulse tres sectores, siendo estos: el turístico, el pesquero y el industrial (Gómez, 2009). Por otro lado, el medio ambiente y las especies de importancia para la pesca deportiva, son las que sufren los impactos negativos (Cury & Torres, 2019). Estudios recientes han cuestionado la perspectiva de que la pesca recreativa es más perjudicial que la pesca comercial (Wolf-Christian, et al., 2006). Estos impactos pueden variar según la práctica o método de pesca (Wolf-Christian, et al., 2019). La pesca deportiva puede afectar negativamente las poblaciones de peces (Cooke & Cowx, 2004), y los ecosistemas acuáticos (Wolf-Christian, et al., 2006). Las especies capturadas pueden sufrir estrés lo que les provoca la muerte, afectando la abundancia y volumen de las especies, también puede afectar en la variación en la estructura de tallas. En los ecosistemas pueden provocar variaciones en las cascadas tróficas, alteración de la calidad del agua por el incremento de nutrientes como plomo e hidrocarburos y algunos otros efectos como pesca fantasma por pérdida de equipo (Wolf-Christian, et al., 2006; Cury & Torres, 2019).

3.1.6 Indicadores ambientales

Los indicadores ambientales son una herramienta para efectuar el monitoreo de la biodiversidad a través de la recolección sistemática de datos obtenidos mediante mediciones u observaciones en series de tiempo y espacio. Se entiende por indicador ambiental a una variable o suma de variables que proporciona una información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo que permite conocer y evaluar el estado y variación de la calidad ambiental (Therburg, et al., 2005; Balasubramanian, 2020).



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

3.1.7 Huella ecológica y biocapacidad

La Huella Ecológica es un indicador ambiental que se define como el área biológicamente productiva necesaria para proporcionar todo lo que la gente usa: frutas y verduras, pescado, madera, fibras, absorción de dióxido de carbono del uso de combustibles fósiles y espacio para edificios y carreteras (Duque, 2019). El cálculo de la huella ecológica es un instrumento esencial para evaluar el impacto ambiental de una comunidad y su dependencia a los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas (Martínez, 2007).

Como se mencionó anteriormente, para la estimación de la huella ecológica se mide la superficie o el área que necesita una actividad para satisfacer los consumos de una actividad. Para ello, se establecieron seis superficies productivas, siendo estas (Lin, et al., 2019): Cultivos, Pastos, Bosques, Mar productivo, Superficies construidas y Demanda de carbono en la tierra.

A la capacidad de los ecosistemas naturales de generar o producir sus recursos (bienes y servicios ecosistémicos), se le conoce como biocapacidad o capacidad biológica. Los valores de huella ecológica y biocapacidad varían todos los años, ya que se relacionan con los consumos de una población o comunidad y las áreas productivas de los ecosistemas (Meena & Yadav, 2019).

3.2. Estado del Arte

En relación con la Huella Ecológica, las pesquerías comerciales han sido más estudiadas que la pesca deportiva o pesca recreativa (Wolf-Christian, et al., 2006). En 1998, se realizó un estudio el cual indicó que la población humana del Mar Báltico necesita dos áreas adicionales del Mar Báltico para la obtención de productos provenientes del mar (Folke, et al., 1998). Países como México, han realizado estudios sobre la Huella Ecológica de cooperativas de pesca, obteniendo una Huella Ecológica baja de 0.6 t/ha y Huella de carbono de 0.2 t/CO₂ por año (Bravo-Olivas & Chávez-Dagostino, 2020). Por otro lado, las pesquerías ribereñas en Jalisco, tienen un bajo impacto ecológico de acuerdo a la apropiación de superficie, biocapacidad y emisiones de CO₂ (Bravo, 2014). La Huella Ecológica marina y pesquera de las costas de Nayarit para el periodo de 1980 al 2014 no sobrepasaron la biocapacidad del



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

área de pesca, pero en el 2012 y 2013 se hace más evidente el aumento en la Huella, con un 60 y 59% de la biocapacidad (Bravo, et al., 2017).

En Sur América, en el Pacífico colombiano el camarón blanco, *Litopenaeus occidentalis*, (Streets, 1871) es considerado el producto comercial pesquero más importante, debido a su abundancia y alto valor económico (Rueda, et al., 2006). Por ello, se determinó la Huella Ecológica de la pesca de camarón blanco, por medio del indicador fishprint, los resultados mostraron un incremento sostenido en la Huella de pesca, pasando de 4.72 gha/ton camarón blanco a 66.43 gha/ton camarón blanco, lo que representa un incremento de más de 1300% (Vargas-Morales, et al., 2013).

La pesca deportiva o recreativa es un componente cada vez mayor del total de las capturas pesqueras en muchos países, es de libre acceso y en muchas regiones costeras, la pesca recreativa supera a la comercial (McPhee, et al., 2002). Además, de los impactos que puede ocasionar por la vinculación de la pesca deportiva con el sector turístico. En Canarias realizaron un estudio para evaluar la presión ambiental del turismo, por medio de la Huella Ecológica, obteniendo como resultado una alta Huella Ecológica energéticas y biocapacidades reducidas (Fernández-Latorre & Diaz, 2011). En México, estimaron la Huella de carbono de la observación de ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae*, (Borowski, 1781) como actividad turística. Una persona o turista genera 1.93 t/CO₂ de emisiones por persona, por lo tanto, la experiencia del avistamiento de ballenas contribuye al cambio climático por la generación de GEI, principalmente debido al viaje aéreo (Cornejo & Chávez, 2014). La zona costera de San Blas, presenta una alta presión ambiental derivado de la actividad turística debido al déficit ecológico y producido por una Huella Ecológica superior a la capacidad de carga del ecosistema (García, et al., 2021). En cuanto a Guatemala, no se encontró información que estime la huella ecológica o de carbono de actividades de pesca comercial o bien de turismo deportivo.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

4. Planteamiento del problema

La pesca deportiva se caracteriza por la práctica de capturar peces picudos y otras especies pelágicas, con la particularidad de que, en su mayoría, son devueltos a su hábitat natural para preservar las especies y minimizar el daño (Cury & Torres, 2019). Esta actividad, cuyo objetivo principal es el esparcimiento y la recreación, reúne a pescadores de todo el mundo, tanto de países desarrollados como en desarrollo, lo que la convierte en una de las principales actividades recreativas y sociales a nivel global (Ibáñez, 2011).

En los últimos años, la pesca deportiva ha cobrado mayor importancia en las costas del Pacífico de Guatemala, derivado a la notable abundancia de peces picudos en la región. Informes recientes indican que las capturas de pez velan en Guatemala han superado las registradas en Costa Rica. (Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica [NOAA], 2020) De hecho, en un periodo de solo seis días, se reportó la captura de 52 ejemplares de pez vela, lo que resalta la riqueza marina de estas aguas, es por ello, que Guatemala es conocida como la Capital del Mundo para la pesca deportiva de Pez Vela, (Instituto Guatemalteco de Turismo [Inguat], 2015; NOAA, 2020).

Esto ha provocado que pescadores de todo el mundo viajen a Guatemala para realizar esta actividad. Los turistas adquieren paquetes de viaje, que incluyen el traslado desde el aeropuerto al hotel, hospedaje, pesca en yate, alimentación, y finalmente, el traslado de regreso al aeropuerto. Contribuyendo significativamente en la económica del país (FOPESCA & PNUD, 2020). Solo para el 2015, se obtuvo un ingreso de 25 millones de dólares (Villagrán, 2015).

En la actualidad, las normativas y reglamentos buscan que esta actividad se realice de manera apropiada y amigable con el medio ambiente (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2018). Aunque existen estas regulaciones, la implementación y el cumplimiento de las leyes en la pesca deportiva difieren considerablemente entre regiones y países. La ausencia de una vigilancia eficaz y de información exacta acerca de la pesca recreativa complica la administración sostenible de los recursos pesqueros, provocando de esta manera un desgaste más rápido de este recurso.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Recientemente se ha identificado que los impactos de la pesca deportiva pueden ser mayores que los provocados por las pesquerías comerciales (Wolf-Christian, et al., 2006). Generando impactos negativos en el medio ambiente, afectando tanto los ecosistemas acuáticos como a las especies marinas que son objeto de captura (Cury & Torres, 2019; Cooke & Cowx, 2006). Estos impactos incluyen el estrés fisiológico y las lesiones causadas a los peces durante su captura, lo que puede reducir su capacidad de supervivencia incluso si son liberados. Además, la presión pesquera sobre determinadas especies puede modificar las dinámicas de las comunidades marinas, poniendo en riesgo la biodiversidad y el balance de los ecosistemas. (Asensio, 2001). Asimismo, la infraestructura asociada a la pesca deportiva, como la construcción de embarcaderos y la actividad de las embarcaciones, puede contribuir a la contaminación del agua y a la degradación de los hábitats costeros (Environmental Footprint of Fluvial Tourism, 2017).

Como se reflejó en los párrafos anteriores, los recursos naturales son generadores de bienes y servicios ecosistémicos, los cuales pueden ser utilizados por el ser humano aportando en la economía de la población. Lastimosamente, existe un mal uso y manejo de estos recursos, ocasionando un impacto negativo al medio ambiente (Orellana & Lalvay, 2018). Se identifico que existe poca información o metodologías establecidas para determinar los efectos ocasionados en el medio ambiente por las actividades humanas (Manzo, 2019). La huella ecológica es un indicador biofísico y se estima sumando todos los impactos que provoca una población sobre su área de injerencia (Martínez, 2007). En otras palabras, la huella ecológica determina la cantidad de recursos utilizados por una actividad humana, sobre la capacidad del medio en regenerar sus recursos (Biocapacidad mundial) (Manzo, 2019). Por lo tanto, la biocapacidad es la facultad que tienen los ecosistemas naturales para generar los bienes y servicios ecosistémicos, utilizados por una comunidad. En resumen, la huella ecológica nos dice cuántos recursos naturales utilizamos y la Biocapacidad nos indica de cuántos recursos naturales disponemos (Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2019).

La relación entre la huella ecológica y la biocapacidad calculada para la pesca deportiva en Buena Vista, Iztapa y Puerto San José, Escuintla, permitió evaluar el impacto ambiental de



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

esta actividad y determinar su nivel de autosuficiencia. Este análisis fue clave para comprender el equilibrio entre la presión ejercida por la pesca y la capacidad del ecosistema para regenerarse. Además, la evaluación de la huella ecológica proporcionó una base sólida para establecer criterios de gestión orientados hacia la sostenibilidad de esta actividad, la cual carece de suficiente información y medidas de ordenación efectivas. Con los resultados obtenidos, los tomadores de decisiones podrán establecer regulaciones efectivas y estrategias de manejo que permitan mitigar estos impactos y asegurar la sostenibilidad de esta práctica recreativa en el largo plazo. Asimismo, la implementación de estrategias de manejo sostenible permitirá garantizar no solo la viabilidad económica de la pesca deportiva, sino también su equilibrio social y ambiental.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

- Evaluar el impacto ambiental que ejerce la pesca deportiva en las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala.

5.2. Objetivos específicos

- Estimar la huella ecológica como indicador de sostenibilidad en la pesca deportiva realizada en las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala.
- Determinar la biocapacidad de la pesca deportiva realizada en las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala.
- Evaluar si la pesca deportiva representa un déficit ecológico para las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala.

6. Hipótesis

- La pesca deportiva como actividad turística/recreativa implica un déficit ecológico para Buena Vista, Iztapa y Puerto San José, Escuintla.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

7. Método

7.1. Tipo de investigación.

La investigación que se realizó durante el 2024 se clasifica como una “Investigación Aplicada” según Frascti (2015). Este tipo de estudios busca generar información y nuevos conocimientos con el propósito de que puedan ser aplicados. En este caso, la investigación busco conocer y comprender el impacto ambiente que genera la pesca deportiva a través de la medición de la huella ecológica como indicador ambiental, con el fin de que las instituciones rectoras de las actividades de pesca y turismo en el país puedan utilizar la información para desarrollar estrategias, políticas o prácticas que minimicen su impacto.

7.2. Enfoque y alcance de la investigación.

El enfoque de esta investigación es mixto, ya que se analizarán variables cualitativas de la pesca deportiva y variables cuantitativas como los consumos de materiales que se utilizan para llevar a cabo esta actividad. Asimismo, el alcance de la investigación fue exploratorio ya que en el país no se encontró información relacionada a la huella ecológica de la pesca deportiva y el objetivo principal fue conocer el impacto que ejerce esta actividad en Buena Vista, Iztapa y Puerto San José.

7.3. Diseño de la investigación.

La investigación tuvo un enfoque mixto por lo cual la lógica de la recolección de la información fue recurrente, es decir, que los datos cualitativos y cuantitativos se tomaron de manera simultánea. Para la obtención de la información se utilizaron diversas técnicas e instrumentos. Siendo algunas de ellas: la observación directa, revisión bibliográfica y análisis de registros o bitácoras de pesca. Asimismo, fue necesario elaborar un cuestionario estructurado, el cual funciono como guía al momento de realizar las entrevistas (Anexo 2). Este cuestionario se dividió en partes para obtener información tecnológica y biológica de la actividad de pesca, así como los principales consumos de agua, electricidad y combustible.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

7.4. Población, muestra y muestreo.

La población de la investigación se centró en los hoteles y resorts que ofrecen paquetes de pesca deportiva en Buena Vista, Iztapa y Puerto San José (Anexo 3). También se incluyó a todas las personas directamente o indirectamente involucradas en la pesca deportiva. Esto abarcó a pescadores, capitanes, y marineros, así como a aquellos relacionados con actividades complementarias, como gerentes de hoteles, vendedores de paquetes turísticos de pesca y otros actores del sector turístico y comercial asociados a esta práctica. De la gran diversidad y variedad de hoteles que se encuentran en Buena Vista, Iztapa y Puerto San José, se tomaron en consideración para esta investigación todos aquellos que cumplieron con los siguientes requisitos: a) Inscritos ante el INGUAT como proveedores de servicios de alojamiento, b) Que ofrecieran servicios o paquetes de pesca deportiva, c) Cuentan con embarcación tipo yate para pesca deportiva. También se identificó como sitio de importancia la Marina Pez Vela, la cual se encuentra en el Puerto San José. Las personas entrevistadas fueron seleccionadas mediante un muestreo por conveniencia, asegurando que los participantes tuvieran un rol clave en las actividades relacionadas con la pesca deportiva y la operación hotelera. En cada hotel, se entrevistó al gerente, con el propósito de obtener información específica sobre la gestión de la actividad hotelera. Asimismo, se entrevistó a capitanes de barco, para recabar datos sobre las prácticas y dinámicas de la pesca deportiva, y a ciertos trabajadores del hotel, encargados de la programación y planificación de viajes y torneos de pesca. Esta selección permitió reunir perspectivas diversas y relevantes para la investigación.

7.5. Técnicas

Mensualmente se realizó una visita de campo a los hoteles y resorts seleccionados. Para la obtención de la información se utilizaron diversas técnicas e instrumentos. Siendo algunas de ellas:

- Encuestas: Con el objetivo de recabar información se elaboró un cuestionario estructurado. Este cuestionario se dividió en sección para facilitar la recolección de información tecnológica y biológica de la actividad de pesca, así como los principales consumos de agua, electricidad y combustible (Anexo 2).



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Entrevistas: Para realizar las entrevistas se utilizó como guía el cuestionario estructurado antes mencionado, pero se buscó profundizar en las experiencias, perspectivas y conocimientos de los actores claves relacionadas con la pesca deportiva y el sector hotelero.
- Observación directa: Con esta técnica se buscó registrar y corroborar prácticas de la actividad de pesca, así como la evaluación visual del estado del ecosistema involucrado.
- Análisis bibliográfico y documental: La información se complementó con la revisión de registros y bitácoras de pesca. Asimismo, se realizó una búsqueda de información científica con el fin de identificar antecedentes relevantes sobre la pesca deportiva y su impacto ambiental.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

7.6. Resumen de las variables o unidades de análisis

Tabla 1. Objetivos, variable, instrumentos y unidad de medida o cualificación utilizada en la investigación.

| Objetivo específico | Variable | Instrumentos | Unidad de medida o cualificación |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Estimar la huella ecológica como indicador de sostenibilidad en la pesca deportiva realizada en las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala | Área productiva de pesca | Mapas satelitales Registro de actividades pesqueras Encuestas a capitanes de barcos Registro de consumo energético y recursos hídricos | Hectáreas |
| | Área de construcción | | Hectáreas |
| | Viajes de pesca | | Número de viajes anual |
| | Volumen de captura | | libras de pescado |
| | Consumo de agua | | m ³ de agua |
| | Consumo de energía | | kWh |
| | Consumo de combustible por yates y vehículos de transporte | | Galones |
| Determinar la biocapacidad de la pesca deportiva realizada en las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala. | Área productiva de pesca | Encuestas a gerentes y trabajadores | Hectáreas |
| | Área de construcción | | Hectáreas |
| | Volumen de captura | | libras de pescado |
| Evaluar si la pesca deportiva representa un déficit ecológico para | Huella Ecológica Total | Software especializado para cálculo de | Hectáreas globales (gha). |



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala. | Biocapacidad | huella ecológica (Global Footprint Network). | Hectáreas productivas disponibles (gha) |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|

7.7. Procesamiento y análisis de la información.

Para realizar el cálculo de la Huella Ecológica se utilizó la Guía de Trabajo para las Cuentas Nacionales de Huella y Biocapacidad, metodología elaborada por ©Global Footprint Network (GFN) en el 2019. Esta metodología utiliza seis tipos de terrenos: tierras de cultivo, tierras de pastoreo, bosques, pesquerías, tierras edificadas y demanda de carbono en la tierra. Para ello, fue necesario procesar la información por medio de estadística descriptiva, con el fin de obtener una visión general de los datos.

Derivado a que la Huella Ecológica se mide en hectáreas globales (gha), siendo una unidad estándar que representa la cantidad de tierra biológicamente productiva necesaria para satisfacer una determinada actividad humana, fue necesario realizar la conversión de los datos a hectáreas globales, utilizando el factor de conversión establecido por la GFN. Luego de preparar los datos se realizaron los cálculos por medio del programa "Footprint-calculator" de la GFN, por medio de las fórmulas que se describen a continuación.

➤ Huella Ecológica por pesca

Para calcular la Huella Ecológica por pesca (fishprint), se divide la cantidad de producción primaria generada por una especie, por la estimación de la producción primaria generada por hectárea de área marina. La ecuación para estimar la Huella pesquera es:

$$EF_P = \frac{P}{Y_w} * EQF * IYF$$



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Donde:

- E_{Fp} = Huella Ecológica asociada a un producto o residuo (gha)
- P = Cantidad de producto extraído o residuos generados
- Y_w = Rendimiento mundial para la extracción de productos o residuos
- EQF = Factor de equivalencia para un determinado tipo de uso de la tierra
- IYF = = Factor de rendimiento de un tipo de uso de la tierra dado

El rendimiento se calcula, con la siguiente ecuación:

$$Yield = \frac{1}{PPR} * APP$$

Donde:

- Y = Rendimiento
- PPR = Producción primaria requerida
- APP = Producción primaria disponible

Y la producción primaria requerida, se calcula con la siguiente formula (Pauly & Christensen, 1995):

$$PPR = CC * DR * \left(\frac{1}{TE}\right)^{(TL-1)}$$

Donde:

- PPR = Producción primaria requerida
- CC = es el contenido de carbón de la biomasa del producto pesquero por unidad de peso húmedo (1/9)



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- DR= a tasa de descarte de la fauna acompañante (FA), aplicada actualmente para todas las especies (1.27)
- TE= eficiencia de transferencia de los ecosistemas acuáticos (10%)
- TL= nivel trófico para cada especie

➤ Huella Ecológica de tierras edificadas

La ecuación para estimar la Huella de tierras edificadas es:

$$EF_P = \frac{P}{Y_w} * EQF * IYF$$

Donde:

- EF_P = Huella Ecológica asociada a un producto o residuo (gha)
- P= Cantidad de producto extraído o residuos generados
- Y_w = Rendimiento mundial para la extracción de productos o residuos
- EQF= Factor de equivalencia
- IYF= Factor de rendimiento intertemporal

➤ Huella de Carbono

Para estimar las emisiones de CO₂, se establecieron los consumos de energía eléctrica, combustible, agua y transporte. Para hacer el cálculo directo de las emisiones en toneladas a partir de consumos, se empleará la siguiente ecuación:

$$CO_2 = A * Fe$$



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Donde:

- CO₂: Cantidad total de dióxido de carbono emitido
- A= Actividad que genera emisiones
- Fe= Factor de emisión, que mide la cantidad de CO₂ emitida por unidad de la actividad realizada

➤ Huella Ecológica total

La Huella Ecológica total, se obtiene de la suma de la Huella Ecológica por pesca, más la Huella Ecológica por infraestructura y de la Huella Ecológica por demanda de carbono en la tierra.

$$HE = EFP1 + EFP2 + EFP3$$

Donde:

- HE= Huella Ecológica
- EFP1= Huella Ecológica por pesca
- EFP2= Huella Ecológica por infraestructura
- EFP3= Huella Ecológica por demanda de carbono en la tierra

➤ Biocapacidad por pesca y biocapacidad de infraestructura

Se realizó el cálculo de la biocapacidad para cada tipo de uso del suelo, la ecuación de la biocapacidad es:

$$BC = A * YF * IYF * EQF$$



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Donde:

- BC= Biocapacidad
- A= Área o superficie productiva
- YF= Factor de rendimiento
- IYF= Factor de rendimiento intertemporal
- EQF= Factor de equivalencia

➤ Biocapacidad total

La biocapacidad total, se obtiene de la siguiente manera

$$BC = BC1 + BC2 + BC3$$

Donde:

- BC= Biocapacidad total
- BC1= Biocapacidad por pesca
- BC2= Biocapacidad por infraestructura
- BC3= Biocapacidad de demanda de carbono en la tierra

➤ Balance ecológico

Este análisis se obtiene de comparar la Huella Ecológica con la biocapacidad, conociendo de esta manera el nivel de autosuficiencia de la actividad, el Balance se obtiene:

$$\text{Balance ecológico} = \text{Biocapacidad} - \text{Huella Ecológica}$$

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Si los resultados son los siguientes:

Huella ecológica > biocapacidad = Déficit ecológico

Huella Ecológica \leq biocapacidad = Reserva Ecológica

8. Resultados y discusión

8.1. Resultados

8.1.1 Aspectos tecnológicos y biológicos de la pesca deportiva

La pesca deportiva es una actividad que se realiza con embarcaciones tipo Yate (Figura 1), se identificaron un total de 18 embarcaciones (Anexo 4), con un promedio de eslora de 38.16 pies y un promedio de potencia de motor de 424 hp.

Figura 1

Embarcación de pesca deportiva tipo Yate

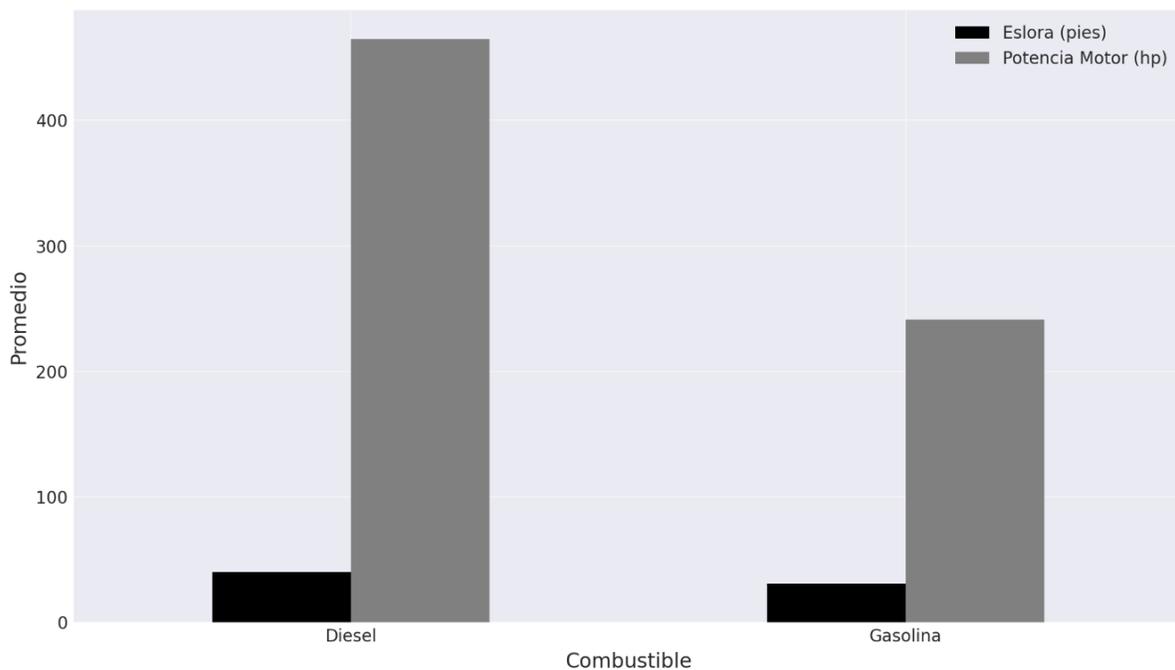


Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Del total de las embarcaciones analizadas, se observa que 15 utilizan combustible tipo Diesel, mientras que únicamente tres emplean Gasolina. Este dato resalta una clara preferencia por el uso de Diesel en las embarcaciones destinadas a la pesca deportiva, probablemente debido a su mayor eficiencia para motores de alta potencia y su capacidad de rendimiento en viajes prolongados.

Figura 2

Promedio de eslora y potencia por tipo de combustible



La Figura 2 refleja diferencias significativas entre ambos tipos de combustible en términos de características técnicas de las embarcaciones. Las embarcaciones que utilizan Diesel presentan una eslora promedio de 40.07 pies, lo que sugiere que son más grandes y, por ende, capaces de ofrecer mayor estabilidad y capacidad en alta mar. Además, estas embarcaciones tienen una potencia promedio de 465 hp.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Por otro lado, las embarcaciones que emplean Gasolina se caracterizan por ser relativamente más pequeñas, con una eslora promedio de 31 pies, y contar con motores de menor potencia promedio (241.67 hp). Estas características hacen que sean más adecuadas para usos recreativos en aguas más tranquilas o cercanas a la costa, donde no es necesario un motor tan robusto ni una embarcación de grandes dimensiones.

Figura 3

Equipo de pesca carrete y caña utilizados en la pesca deportiva



En cuanto a las características de las faenas de pesca, se destaca que la modalidad empleada es la pesca de curricán o trolling, una técnica que consiste en arrastrar señuelos o carnadas desde una embarcación en movimiento, permitiendo cubrir grandes extensiones de agua y aumentar la probabilidad de capturas. El arte de pesca utilizado es la caña y carrete, para atraer a las especies objetivo, se utiliza como carnada el Balajú, un pez pequeño y brillante que resulta especialmente efectivo para especies depredadoras debido a su apariencia natural

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

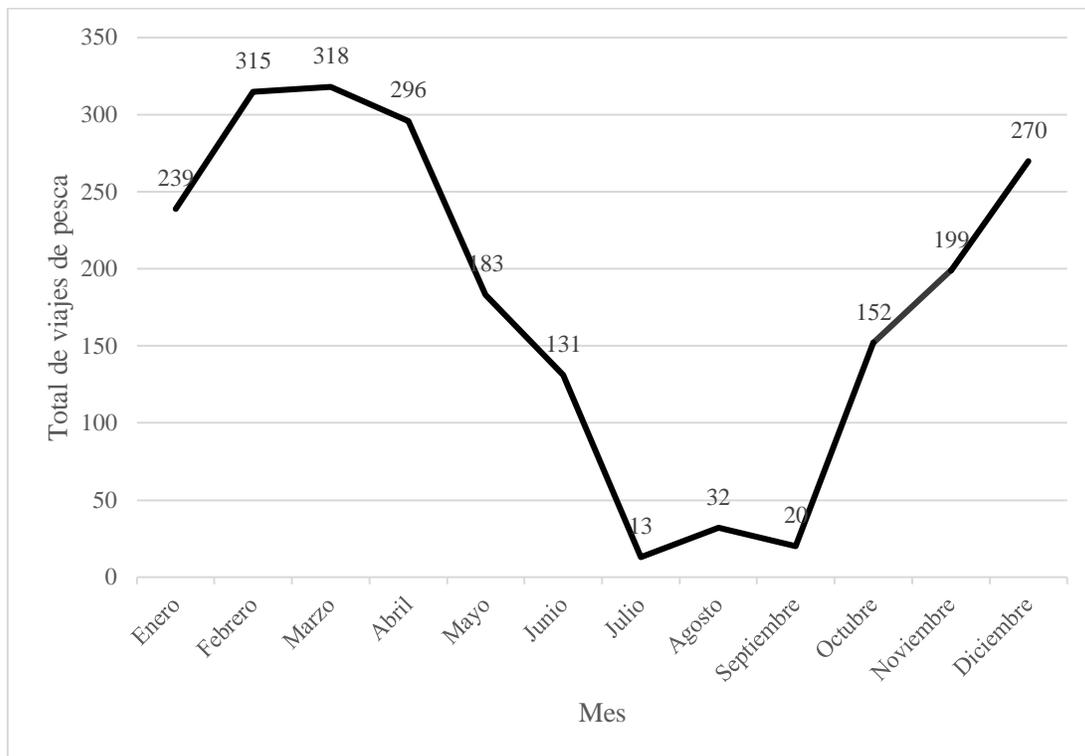
y movimiento atrayente en el agua (Figura 3). Esta combinación de técnica, equipo y carnada demuestra ser ideal para maximizar la eficiencia de las faenas de pesca deportiva, adaptándose tanto a las condiciones del entorno como al comportamiento de las especies objetivo.

Durante el año 2024, se alcanzaron un total de 2,168 viajes de pesca, lo que equivale a un promedio mensual de 181 viajes. Este desempeño refleja una importante dinámica en el sector, destacando que marzo fue el mes con el mayor número de días de pesca registrados, mientras que julio presentó la menor actividad.

Estos resultados están alineados con la temporada alta de pesca, que abarca principalmente de octubre a marzo, un período caracterizado por condiciones climáticas favorables y una mayor abundancia de especies objetivo (Figura 4).

Figura 4

Registro de viajes de pesca por mes

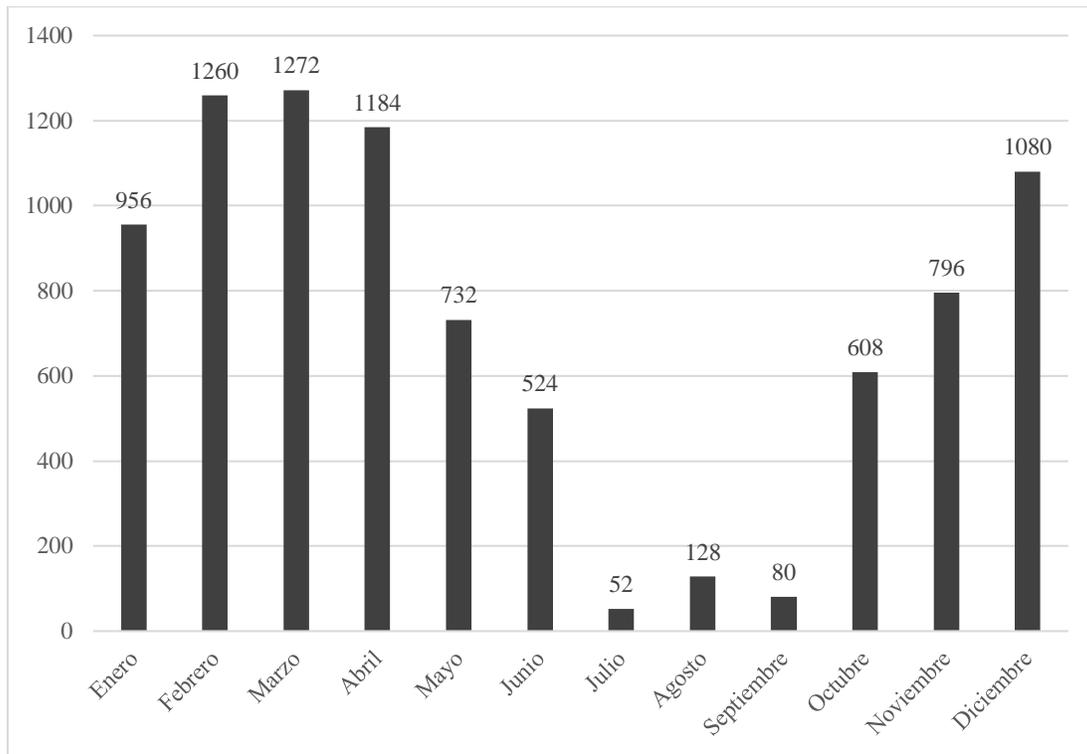


Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Durante el año 2024, se registró un total de 8,672 turistas que participaron en actividades de pesca deportiva, destacándose que el 40% de las ventas de paquetes correspondieron a aquellos diseñados para incluir cuatro turistas por viaje. Este dato subraya la popularidad de este tipo de paquetes entre los visitantes, siendo un componente clave en la oferta de los hoteles especializados en pesca. Al analizar la distribución mensual, se identificó que, al igual que los días de pesca, el mes de marzo presentó la mayor afluencia de turistas, consolidándose como el mes de mayor actividad en el año (Figura 5).

Figura 5

Registro de afluencia de pescadores por mes



No todos los capitanes de barco registran sus capturas de pesca, lo que limita la disponibilidad de datos precisos. Sin embargo, se lograron obtener registros para tres especies principales: el pez vela, *Istiophorus platypterus*, el dorado, *Coryphaena hippurus* y el atún aleta amarilla *Thunnus albacares*.

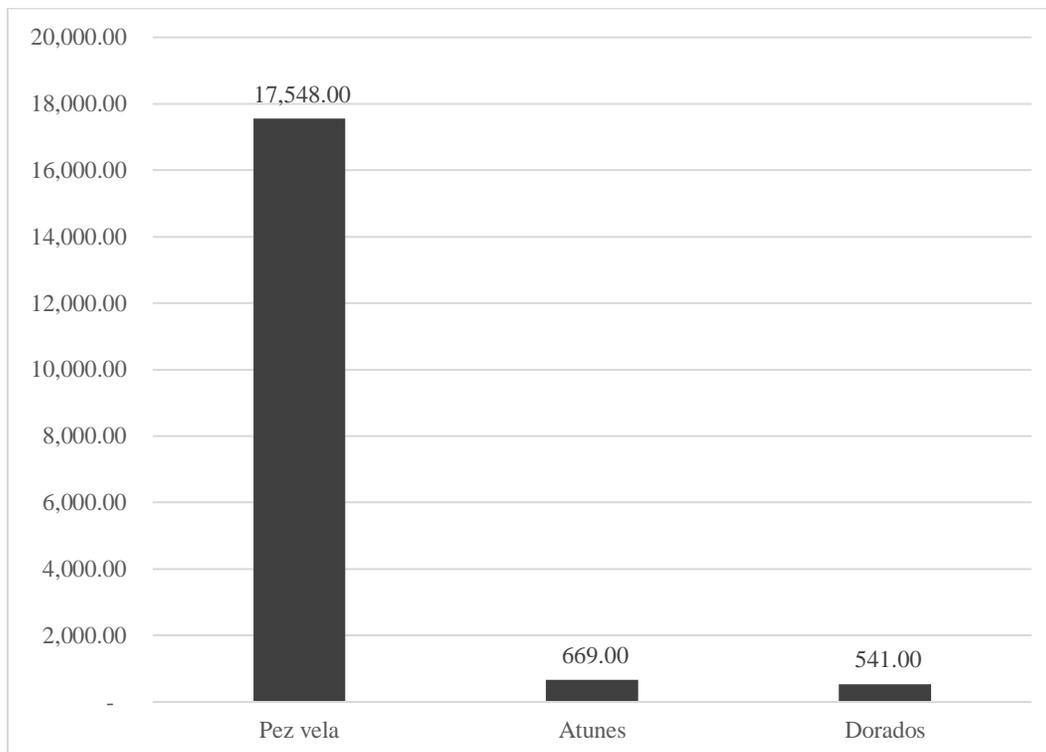
Informe final de Proyecto de Investigación 2024

En total, se contabilizó la captura de 18,758 ejemplares, siendo el pez vela la especie predominante con 17,548 capturas y liberaciones. En cuanto al atún aleta amarilla, se registraron 669 capturas, mientras que el dorado presentó un total de 541 capturas (Figura 6). Estos resultados revelan la importancia del pez vela dentro de las actividades de pesca en la zona de estudio, ya sea por la abundancia natural de la especie o por su atractivo en términos de pesca deportiva o comercial.

A partir de estos datos, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), un indicador que se utiliza comúnmente para evaluar la eficiencia y el rendimiento de las operaciones pesqueras. En el caso del pez vela, la CPUE estimada fue de 8.09 ejemplares por viaje de pesca. Esto significa que, en promedio, cada salida de pesca resultó en la captura de alrededor de 8 peces vela.

Figura 6

Captura anual por especie



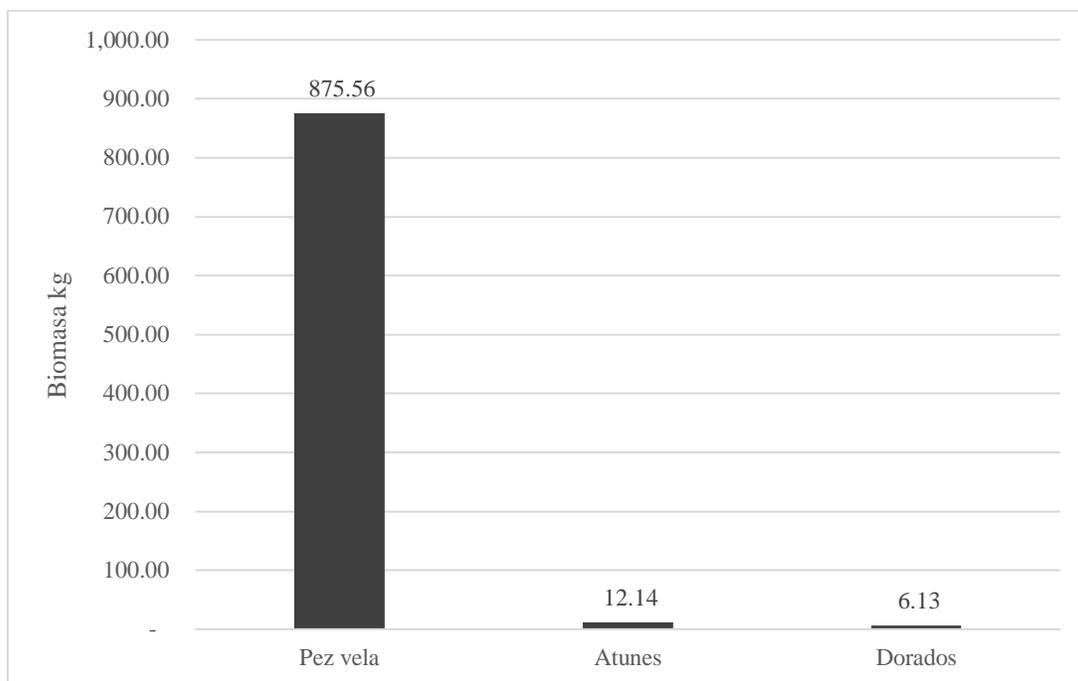


Informe final de Proyecto de Investigación 2024

La biomasa total registrada en las actividades pesqueras ascendió a 894 toneladas, con el pez vela representando la mayor proporción de este valor. Esta especie aportó 875.56 toneladas, lo que equivale al 97.8% del total de la biomasa capturada. En comparación, los atunes aleta amarilla contribuyeron con 1.36% (12.14 ton), mientras que los dorados representaron solo 0.69% (6.13 ton) de la biomasa registrada (Figura 7 y 8).

Figura 7

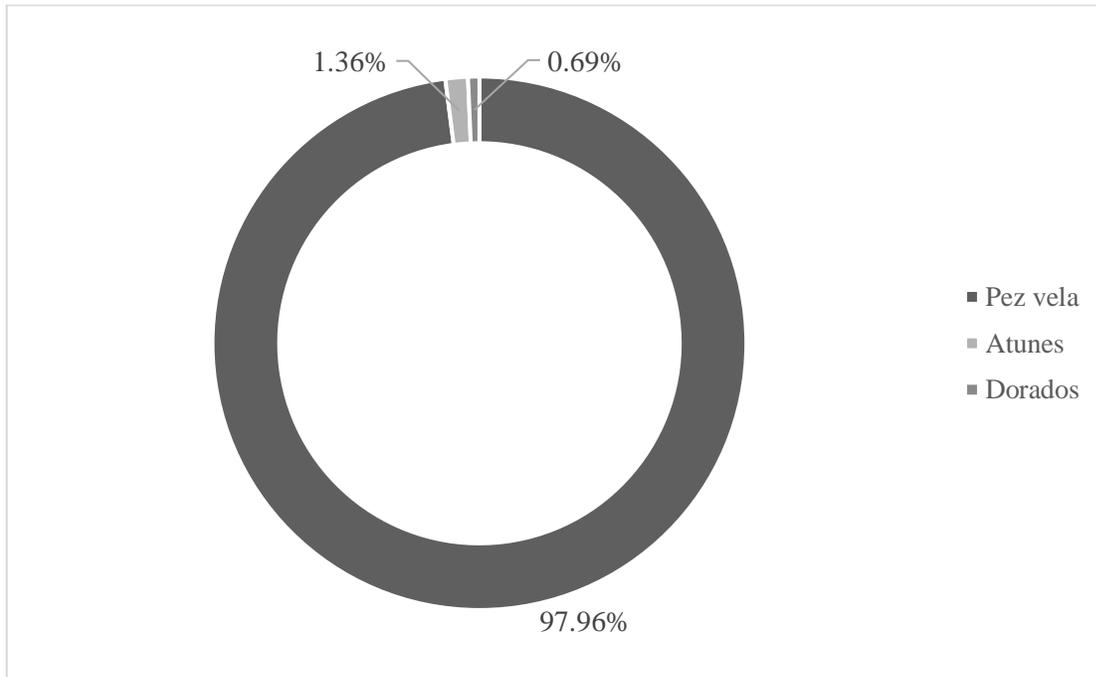
Biomasa total en toneladas



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Figura 8

Porcentaje de Biomasa por especie



Este resultado demuestra que el pez vela es, sin lugar a dudas, el eje central de las capturas locales. Su contribución a la biomasa no solo resalta su abundancia en las aguas de la región, sino también su relevancia económica y ecológica dentro de la actividad pesquera. La alta biomasa atribuida a esta especie puede deberse a una combinación de factores, incluyendo su tamaño promedio y su alta presencia en las zonas de pesca.

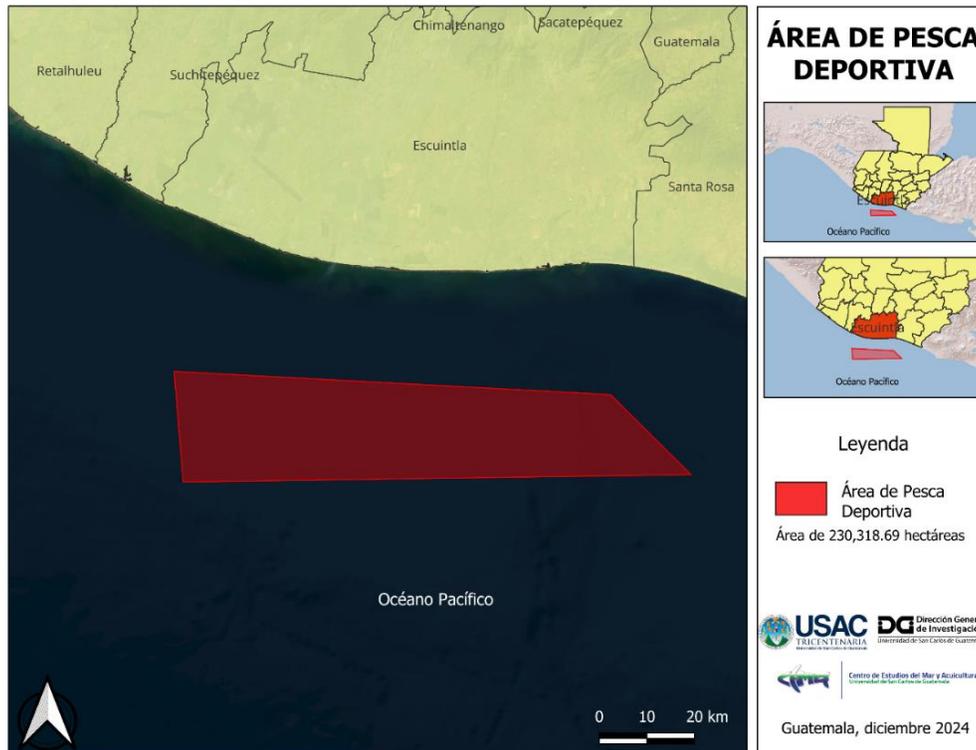
8.1.2 Área de pesca

Se identificó que la pesca deportiva en el Pacífico guatemalteco se lleva a cabo principalmente en un rango de 12 a 30 millas náuticas desde la costa. Tras un análisis detallado, se delimitó un área de 230,318.69 hectáreas, que corresponde a la región de mayor relevancia e importancia para la práctica de la pesca deportiva. Este espacio no solo es estratégico por su ubicación, sino también por la concentración de especies objetivo que lo hacen ideal para esta actividad.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Figura 9

Mapa de Área de pesca



8.1.3 Análisis por categoría de Superficie

La huella ecológica se basa en seis categorías de áreas productivas, de las cuales tres son relevantes para la pesca deportiva: zonas de pesca, tierras edificadas y demanda de carbono en la tierra. Las zonas de pesca se refieren a los ecosistemas marinos utilizados para la extracción de recursos, evaluando la presión sobre las especies y la sostenibilidad de las capturas, incluso en actividades de captura y liberación, donde el estrés y la mortalidad post-liberación pueden afectar los ecosistemas. Las tierras edificadas abarcan la infraestructura necesaria para la actividad pesquera, como puertos, embarcaderos y servicios turísticos, cuya expansión puede alterar hábitats naturales y reducir la biodiversidad. Por último, la demanda de carbono se relaciona con la superficie requerida para absorber las emisiones de CO₂ generadas, principalmente por el consumo de combustible en embarcaciones y el transporte turístico.

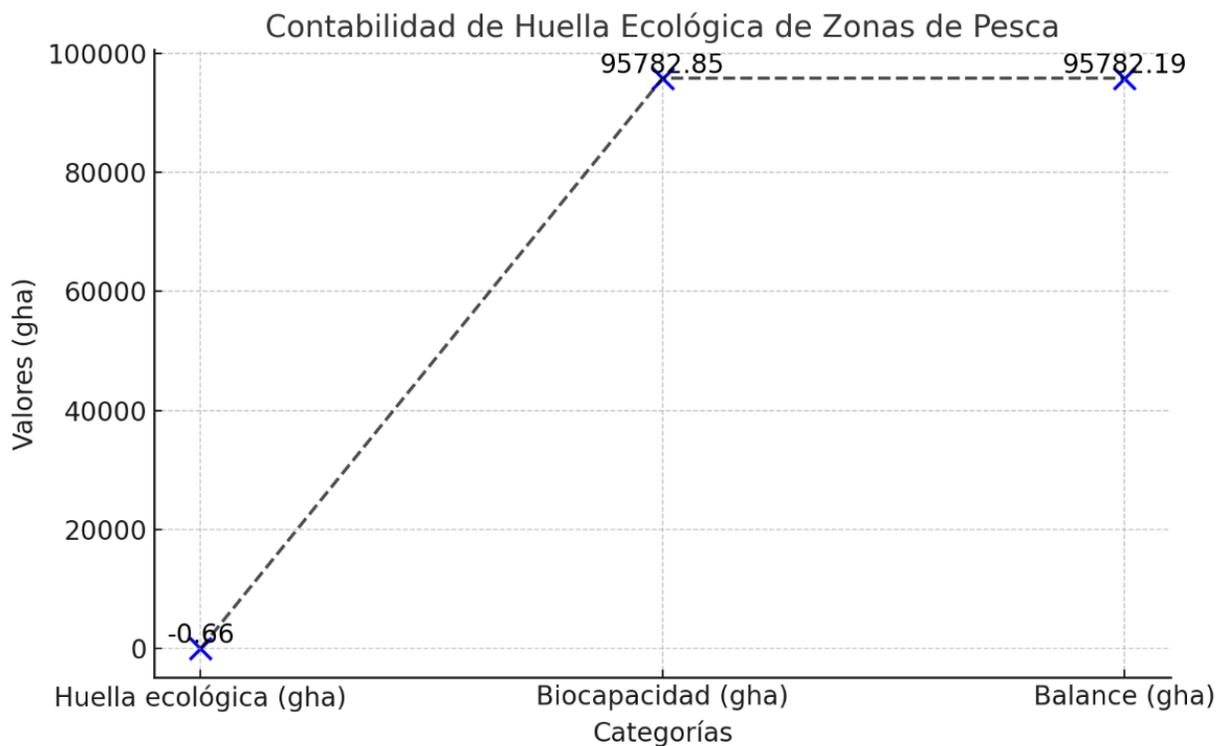
Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Huella ecológica de zonas de pesca

El análisis de la contabilidad de la huella ecológica en las zonas de pesca se realizó tomando en cuenta los datos de la biomasa total capturada (producción) y el área de pesca disponible. A partir de estos parámetros, se estimó una huella ecológica negativa de -0.66 hectáreas globales (gha). Este valor negativo sugiere que la presión sobre los recursos pesqueros es inferior a la capacidad regenerativa del ecosistema. La biocapacidad del área fue calculada en 95,782.85 gha, mientras que el balance ecológico resultante fue de 95,782.19 gha (Figura 10). Estos resultados indican que el ecosistema tiene un amplio margen de capacidad disponible para soportar la actividad actual sin comprometer su sostenibilidad, aunque es fundamental continuar monitoreando estos indicadores para prevenir un aumento de presión que pueda alterar dicho balance.

Figura 10

Huella Ecológica de Pesca



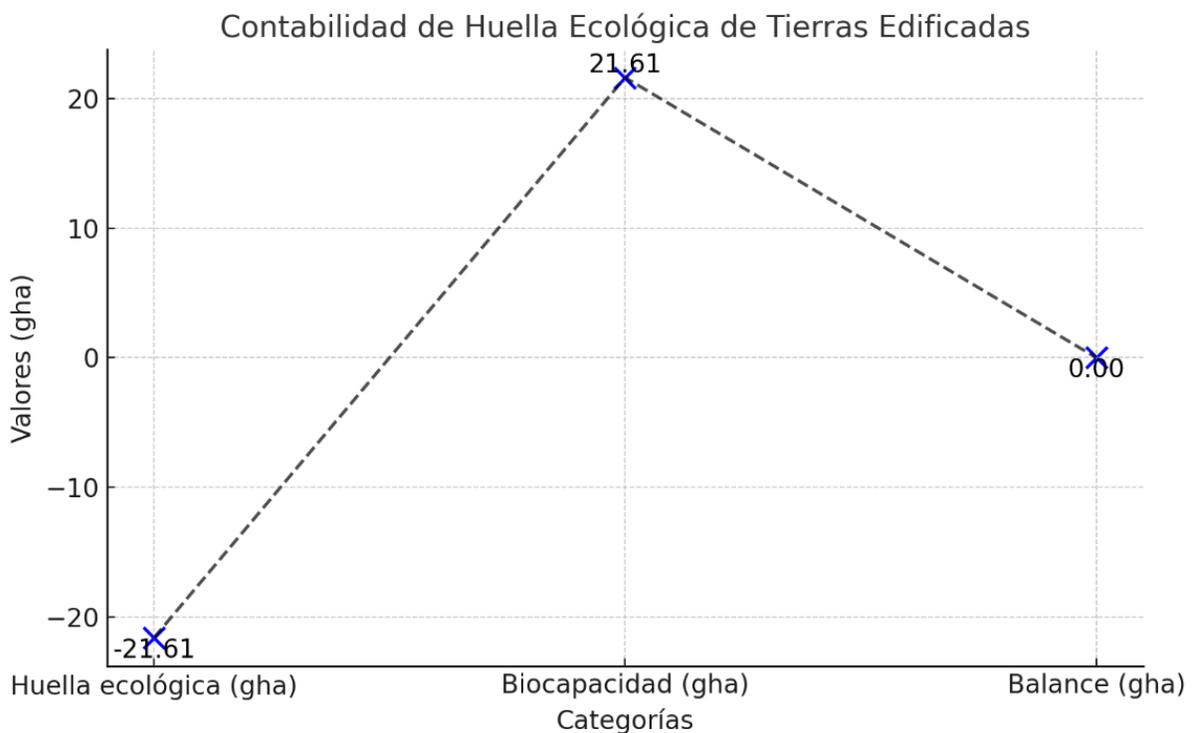
Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Huella ecológica de tierras edificadas

El análisis de la huella ecológica en tierras edificadas consideró las áreas ocupadas por infraestructura física, incluyendo hoteles y muelles de pesca. La superficie total de tierra edificada alcanzó 2.46 hectáreas (Anexo 5). Con estos datos, se estimó una huella ecológica de -21.61 gha, mientras que la biocapacidad fue también de 21.61 gha, lo que dio como resultado un balance de 0 gha (Figura 11). Este balance neutro indica que la capacidad del entorno para soportar estas estructuras se encuentra en equilibrio con el uso actual del terreno, sin exceder los límites regenerativos. Sin embargo, se debe tener en cuenta que futuras expansiones o cambios en el uso de la tierra podrían modificar esta situación, requiriendo una evaluación periódica para mantener la sostenibilidad del área.

Figura 11

Huella Ecológica de Tierras Edificadas



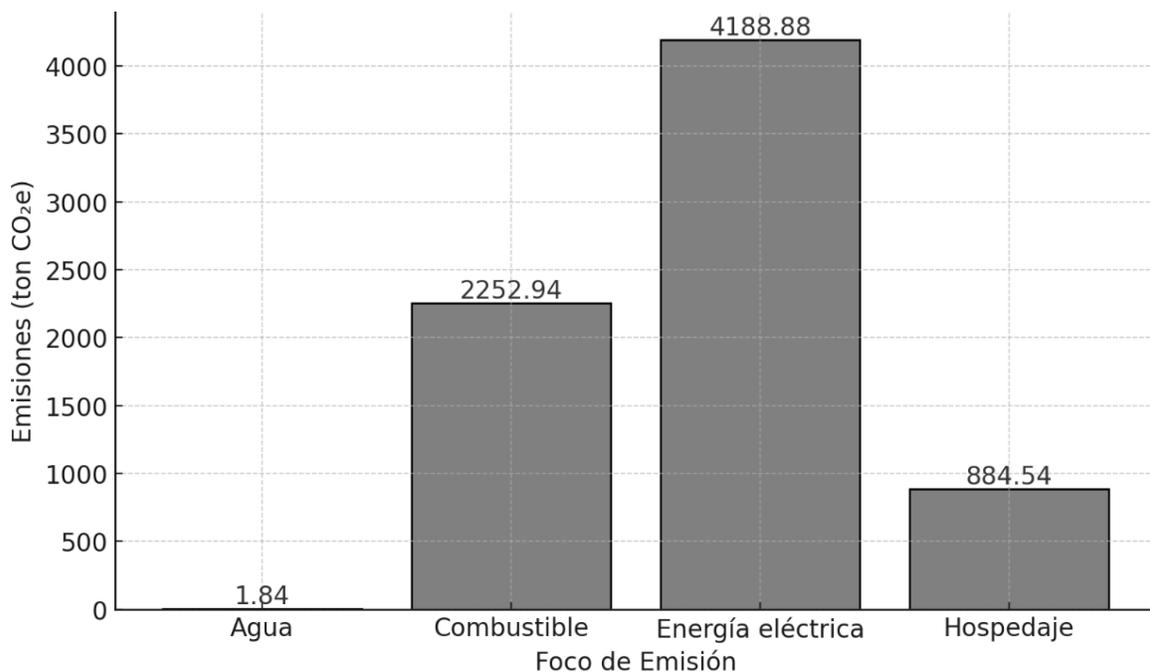
Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Demanda de carbono en la tierra

Para el análisis de la huella ecológica relacionada con la demanda de carbono, fue necesario estimar las emisiones de CO₂ equivalente (CO₂e). Se identificaron diferentes fuentes de emisión, entre las que se incluyen agua, combustible, energía eléctrica y hospedaje, las cuales generaron un total de 7,328.20 toneladas de CO₂e. Según se detalla en la Figura 12, la energía eléctrica emergió como el principal contribuyente de emisiones, lo que refleja el alto consumo energético en actividades relacionadas con la pesca deportiva. El combustible fue la segunda fuente más relevante, asociada principalmente al uso de embarcaciones y transporte. En contraste, el uso de agua y las emisiones por hospedaje tuvieron un impacto considerablemente menor. Esta información es clave para diseñar estrategias de reducción de emisiones, priorizando una gestión más eficiente del consumo eléctrico y del combustible, que representan las mayores oportunidades de mitigación del impacto ambiental.

Figura 12

Emisiones de dióxido de carbono equivalente



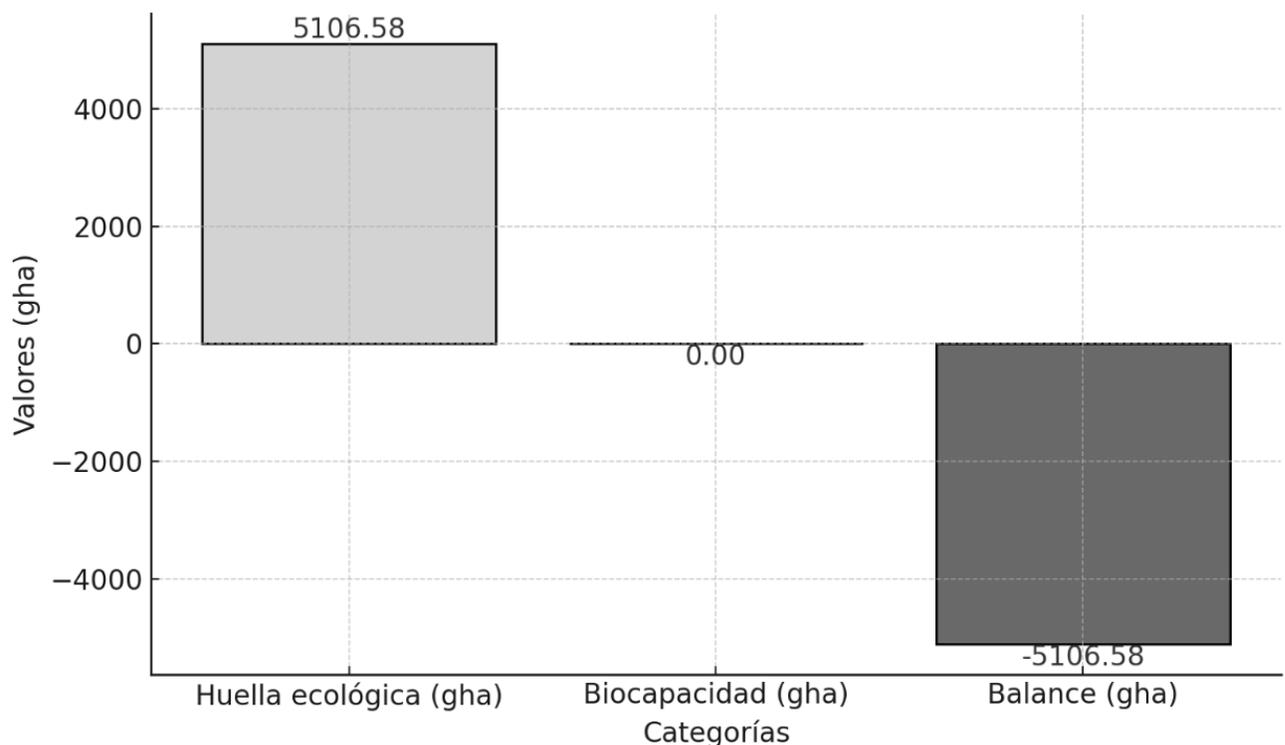
Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Huella ecológica de demanda de carbono en la tierra

La estimación de la huella ecológica por emisiones de carbono resultó en 5,106.58 gha, mientras que la biocapacidad fue de 0 gha, generando un balance negativo de -5,106.58 gha (Figura 13). Este déficit indica que no existe capacidad biológica local para absorber las emisiones de CO₂e producidas, evidenciando una dependencia insostenible de los recursos naturales. Dicho resultado resalta la necesidad urgente de implementar medidas de mitigación, como la reducción del consumo energético, la transición hacia fuentes de energía renovable y la mejora en la eficiencia del uso de combustibles. Además, el establecimiento de compensaciones, como la restauración de áreas naturales o la inversión en proyectos de captura de carbono, podría ser crucial para equilibrar el impacto ambiental a largo plazo. Este escenario subraya la importancia de priorizar acciones para reducir las fuentes más relevantes de emisiones identificadas en el análisis.

Figura 13

Huella ecológica de demanda de carbono en la tierra



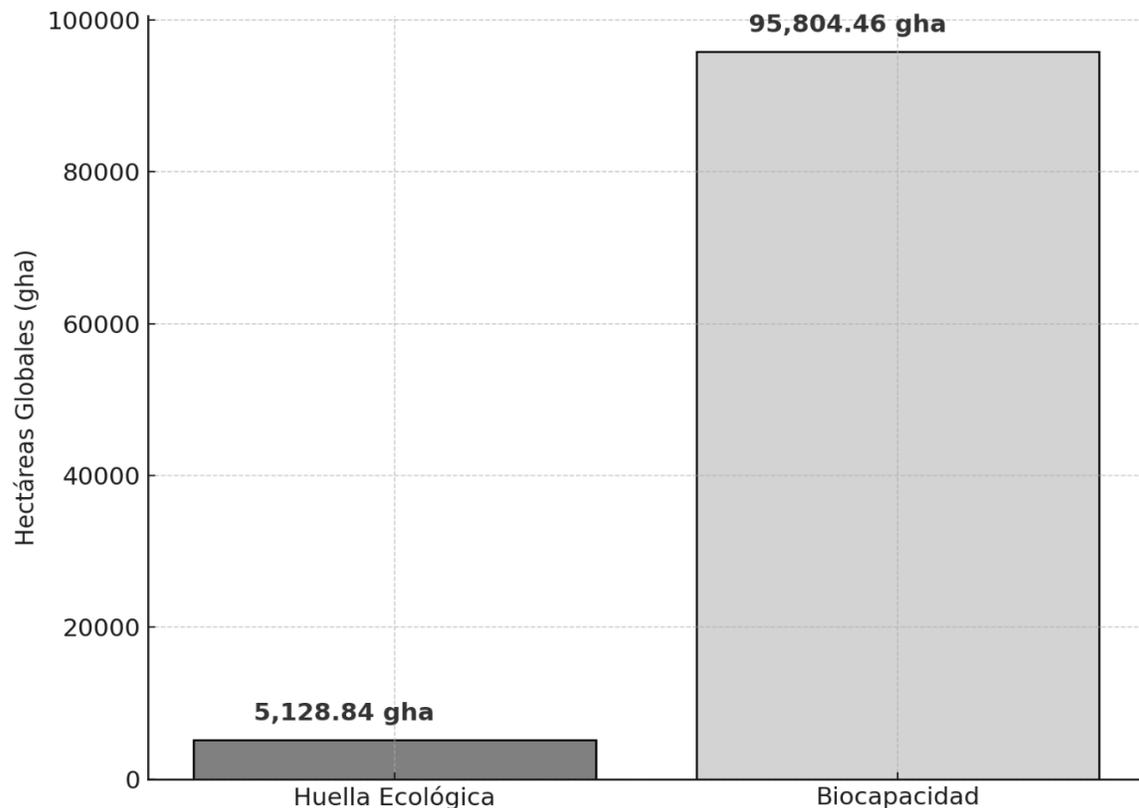
Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Huella ecológica y biocapacidad total de la Pesca deportiva

La huella ecológica estimada para la pesca deportiva fue de 5,128.84 hectáreas globales (gha), mientras que la biocapacidad alcanzó 95,804.46 gha, lo que generó un balance positivo de 90,675.61 gha (Figura 14). Este resultado indica que la actividad de pesca deportiva es sostenible dentro del entorno local, al mantenerse dentro de los límites regenerativos del ecosistema. En el contexto nacional de Guatemala, se observa una situación más crítica. La huella ecológica total del país asciende a 33,792,808.98 gha, mientras que su biocapacidad es de 17,195,651.33 gha, lo que genera un déficit ecológico de -16,597,157.65 gha (Figura 15). Este balance negativo refleja una presión excesiva sobre los recursos naturales, ya que el consumo de recursos y la generación de impactos superan ampliamente la capacidad del entorno para regenerarse.

Figura 14

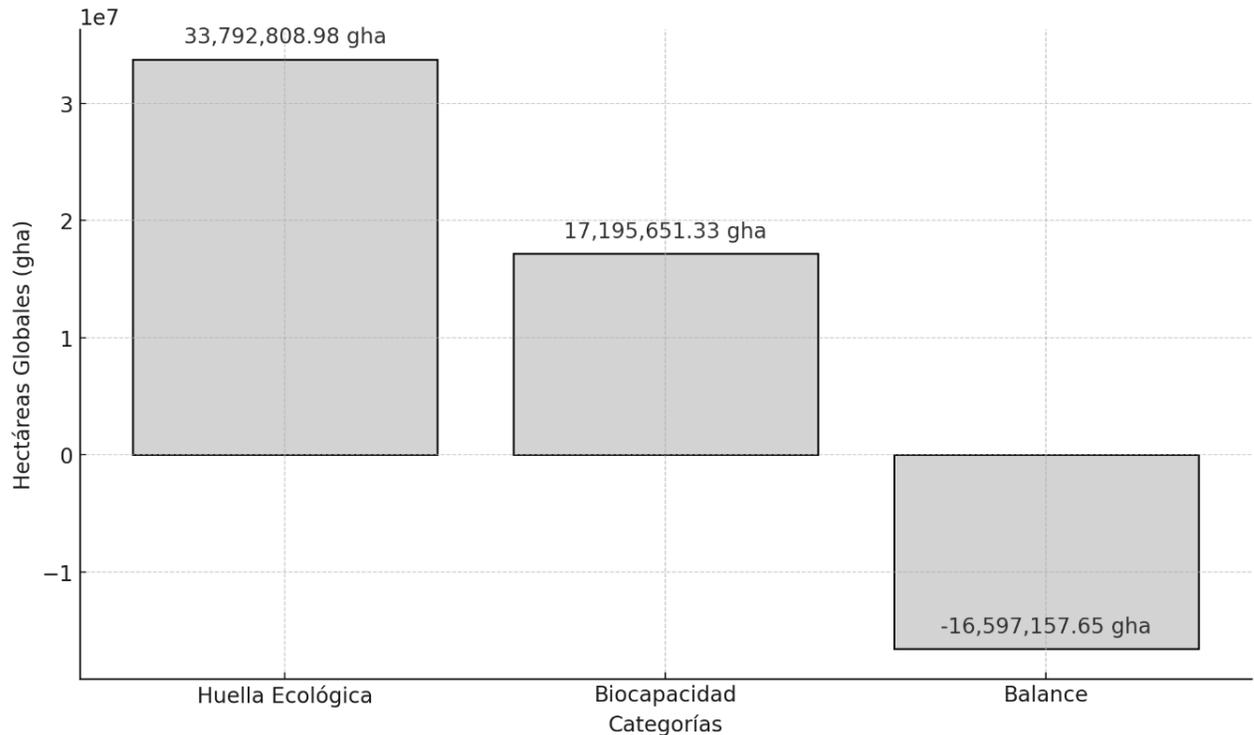
Huella ecológica y biocapacidad de la pesca deportiva



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Figura 15

Huella ecológica, biocapacidad y balance en Guatemala



Sin embargo, la pesca deportiva tiene un impacto relativamente pequeño en el escenario nacional, representando solo el 0.015% de la huella ecológica total del país y contribuyendo con el 0.557% de la biocapacidad nacional. Este aporte positivo resalta que, en comparación con otras actividades, la pesca deportiva tiene un impacto ambiental mínimo y sostenible. A pesar del déficit ecológico global, esta actividad demuestra ser gestionable y con potencial para servir como modelo en la aplicación de prácticas sostenibles en otras áreas económicas del país (Tabla 2).



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Tabla 2. Huella ecológica y biocapacidad el país y la contribución de la pesca deportiva a la misma

| | Guatemala | Porcentaje de aporte |
|------------------------|----------------|----------------------|
| Huella ecológica (gha) | 33,792,808.98 | 0.015% |
| Biocapacidad (gha) | 17,195,651.33 | 0.557% |
| Balance (gha) | -16,597,157.65 | -0.546% |

- Balance y reserva ecológica de la Pesca Deportiva

Los resultados de la contabilidad de la huella ecológica en la pesca deportiva revelan que esta actividad presenta una demanda de activos ecológicos de 5,128.84 hectáreas globales (gha) para llevar a cabo sus operaciones productivas. Por otro lado, la oferta de activos ecológicos dentro del alcance considerado asciende a 95,804.46 gha, lo que genera un balance positivo de 90,675.61 gha (Figura 16). Este resultado indica la existencia de una reserva ecológica, es decir, la biocapacidad del área supera con creces las necesidades de recursos de la actividad.

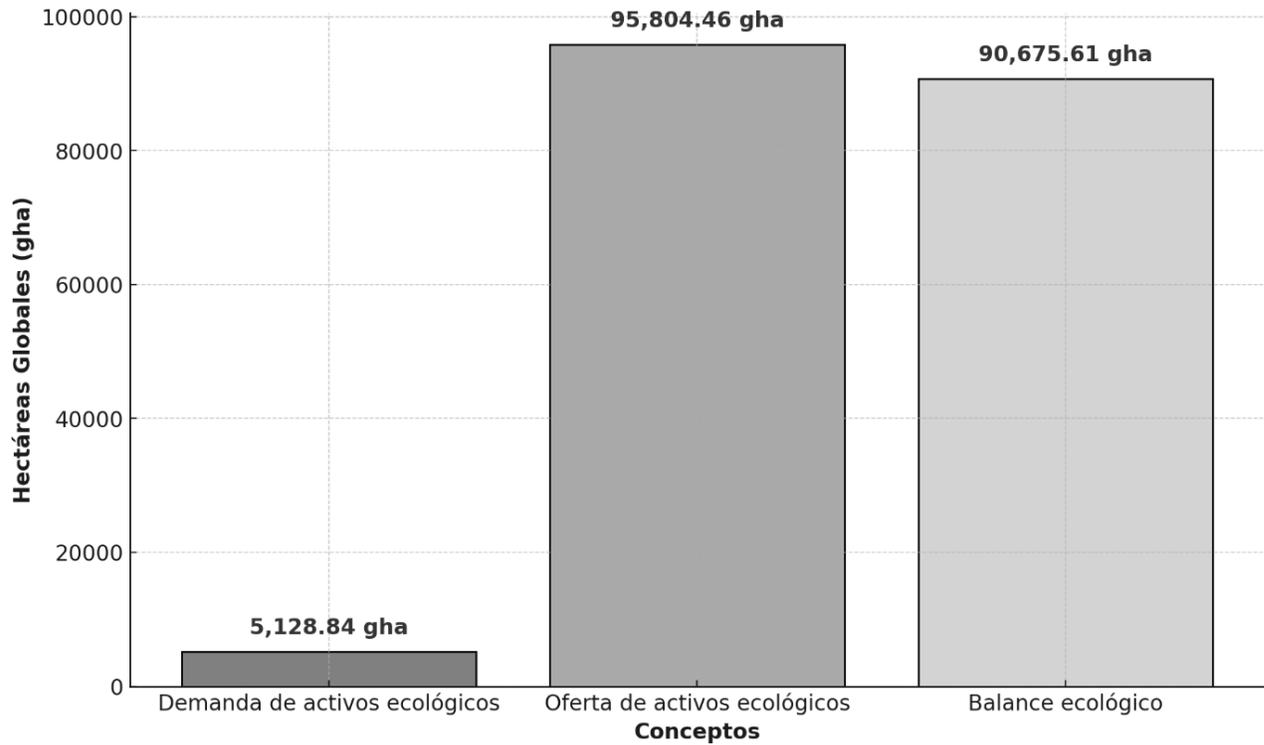
Este escenario es significativo, ya que demuestra que las actividades de pesca deportiva en la zona no conducen a una liquidación de activos ecológicos, lo que implica que el ecosistema tiene capacidad suficiente para regenerar los recursos utilizados. La gestión sostenible de esta actividad permite mantener un equilibrio entre el uso de los recursos naturales y su capacidad regenerativa, contribuyendo a la conservación del entorno y a la estabilidad ecológica a largo plazo. Sin embargo, es importante continuar monitoreando este balance para garantizar que el crecimiento de las actividades productivas no altere esta situación favorable.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Figura 16

Demanda, oferta y Balance de activos ecológicos en la pesca deportiva





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

8.2. Discusión

La pesca deportiva es una actividad de gran importancia y relevancia en Guatemala, destacándose por su impacto social, económico y ambiental (Tenorio et al., 2024). Según Brown (2019), la pesca de picudos y otras especies en las costas del Pacífico guatemalteco tiene un valor significativo debido al número de lanzamientos y piques registrados, lo que ha llevado a denominar al país como “La capital mundial del pez vela”. Esta denominación resalta la riqueza y el potencial que las aguas guatemaltecas ofrecen para este tipo de actividad. Los resultados obtenidos en el presente estudio respaldan esta afirmación. Se contabilizó un total de 8,672 turistas involucrados en actividades de pesca deportiva, con 2,168 viajes de pesca registrados y una captura total de 18,758 ejemplares, que incluyen especies como el pez vela, el dorado y el atún. Esto evidencia la magnitud de la actividad y su capacidad para atraer tanto a turistas nacionales como internacionales, quienes ven en Guatemala un destino clave para esta práctica (Inguat, 2015). En el caso del pez vela, se estimó una Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de 8.06 ejemplares por viaje, un valor que se alinea con los resultados reportados por la NOAA en 2020, donde se registró una CPUE de 8.66. Esta similitud en los resultados refleja una notable consistencia en la eficiencia de las actividades de pesca deportiva en el país. Además, posiciona a Guatemala como un referente mundial en la captura sostenible de esta emblemática especie, consolidando su reputación en el ámbito de la pesca deportiva internacional (Inguat, 2015). Este nivel de eficiencia también sugiere una gestión adecuada de los recursos pesqueros, lo que es fundamental para la conservación del pez vela y para garantizar el desarrollo sostenible de las comunidades locales que dependen de esta actividad (Cooke & Cowx, 2006). La implementación de prácticas como la liberación controlada, la limitación de capturas y el monitoreo constante de las poblaciones contribuyen a la protección de este recurso marino. Al mantener un equilibrio entre la actividad económica y la capacidad regenerativa del ecosistema, se refuerza la sostenibilidad a largo plazo, preservando tanto los beneficios ecológicos como los sociales que genera la pesca deportiva en la región (UNWTO, 2020).



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

La huella ecológica mide la cantidad de recursos naturales que una actividad, población o región necesita para satisfacer su demanda de bienes y servicios (Lin, et al., 2019). Por primera vez en el país, se realizó un estudio para estimar los impactos ambientales de una actividad pesquera por medio de la huella ecológica. Los resultados indican que la pesca deportiva genera una huella ecológica de 5,128.84 gha, mientras que la biocapacidad del área estudiada es significativamente mayor, con 95,804.46 gha. Esto resulta en un balance positivo de 90,675.61 gha, lo que refleja que el ecosistema tiene una alta capacidad para regenerar los recursos utilizados por esta actividad y absorber sus impactos (Tobasura, 2008). En términos simples, estos valores sugieren que, bajo las condiciones actuales, la pesca deportiva es ambientalmente sostenible, ya que utiliza una fracción pequeña de los recursos disponibles en la región (Pérez-Neira, et al., 2015).

La comparación de los resultados obtenidos en superficies productivas de la pesca deportiva revela una huella ecológica (HE) de -0.66 gha, indicando que la actividad extractiva está muy por debajo de la capacidad del ecosistema para regenerar los recursos utilizados. Esto refleja un impacto ambiental mínimo y una alta sostenibilidad en la actividad. Estos resultados son consistentes con los reportados para las pesquerías ribereñas de Jalisco (Bravo, 2014), evidenciando patrones similares en la región respecto a la gestión responsable de los recursos pesqueros. Con una biocapacidad de 95,782.85 gha, el ecosistema demuestra una notable abundancia de recursos, lo que garantiza un balance positivo y sostenible a largo plazo. Este hallazgo también coincide con estudios realizados en Nayarit (Bravo et al., 2017), donde otras actividades pesqueras presentan una relación favorable entre huella ecológica y biocapacidad.

En cuanto a las emisiones de CO₂e, se identificó que la mayor contribución proviene del consumo de energía eléctrica, con 4,188.88 toneladas de CO₂e, seguido por el uso de combustibles, con 2,252.94 toneladas de CO₂e, mientras que el hospedaje también representa una contribución significativa, con 884.54 toneladas de CO₂e. Por otro lado, las emisiones asociadas al consumo de agua, alcanzan el valor de 1.84 toneladas de CO₂e. Estos resultados reflejan que, en la mayoría de los hoteles y resorts, el consumo de energía eléctrica constituye



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

uno de los principales focos de emisiones de carbono, debido a su uso intensivo para garantizar la comodidad y servicios modernos a los huéspedes (Organización de las Naciones Unidas, 2021). Asimismo, Daw et al. (2009) señala que, en las actividades pesqueras, el principal foco de emisión de CO₂ se debe al uso de diversas fuentes de combustible, como gasolina y diésel, para alimentar embarcaciones y equipos. Esto pone de manifiesto la necesidad de adoptar estrategias sostenibles que reduzcan el consumo energético en hoteles y actividades pesqueras, así como la transición hacia fuentes de energía más limpias y eficientes para disminuir el impacto ambiental de estos sectores.

Finalmente, al estimar la huella ecológica (HE) para la demanda de carbono en la tierra, se obtuvo un resultado de 5,106.58 gha, con una biocapacidad de 0 gha y un balance negativo de -5,106.58 gha. La biocapacidad de 0 gha indica que el área evaluada no tiene capacidad natural para absorber o mitigar las emisiones de carbono generadas por la actividad, lo que pone de manifiesto una presión insostenible sobre los recursos disponibles. Este balance negativo evidencia que las emisiones de gases de efecto invernadero superan ampliamente la capacidad del ecosistema para compensarlas, lo que contribuye al déficit ecológico y a problemas ambientales globales, como el cambio climático. Estos resultados son consistentes con los reportados por Borowski en 1781, en relación con las actividades de avistamiento de ballenas, donde también se observó una incapacidad del ecosistema para sostener el impacto generado por las emisiones de carbono. Este escenario subraya la necesidad urgente de implementar medidas efectivas para reducir la huella de carbono, como el desarrollo e integración de tecnologías más limpias, la adopción de prácticas sostenibles, y el establecimiento de programas de reforestación y conservación que ayuden a compensar las emisiones y restaurar el equilibrio ambiental.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

9. Beneficiarios directos e indirectos

Tabla 3. Beneficiarios directos e indirectos de la investigación

| Resultados, productos o hallazgos | Beneficiarios directos | Número de beneficiarios directos | Beneficiarios indirectos | Número de beneficiarios indirectos |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Estimación de la huella ecológica como indicador de sostenibilidad en la pesca deportiva realizada en las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala. | -EPESTURDE -FOPESCA -Billfish Conservation Project -DIPESCA -CONAP -Academia | 6 | -Hoteles y resort de pesca deportiva -Pescadores deportivos -Pescadores comerciales -Comunidades costeras -Investigadores -Federaciones de pesca deportiva | 200 |
| Estimación de la biocapacidad de la pesca deportiva realizada en las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala. | -EPESTURDE -FOPESCA -Billfish Conservation Project -DIPESCA -CONAP -Academia | 6 | -Hoteles y resort de pesca deportiva -Pescadores deportivos -Pescadores comerciales -Comunidades costeras -Investigadores -Federaciones de pesca deportiva | 200 |
| Evaluación de la pesca deportiva | -EPESTURDE -FOPESCA | 6 | -Hoteles y resort de pesca deportiva | 200 |



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

| Resultados, productos o hallazgos | Beneficiarios directos | Número de beneficiarios directos | Beneficiarios indirectos | Número de beneficiarios indirectos |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| como déficit ecológico para las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala. | -Billfish Conservation Project -DIPESCA -CONAP -Academia | | -Pescadores deportivos -Pescadores comerciales -Comunidades costeras -Investigadores -Federaciones de pesca deportiva | |

10. Estrategia de divulgación y difusión de los resultados.

La estrategia de divulgación y difusión de los resultados garantizó una transferencia efectiva del conocimiento generado hacia sectores y actores clave, utilizando herramientas y canales seleccionados de manera estratégica. Una de las principales acciones fue la elaboración de una ficha técnica (Anexo 6), la cual se utilizó para dar a conocer de forma breve, precisa y efectiva los objetivos del proyecto. Además, se desarrolló un artículo científico que será publicado en la revista Ciencia, Tecnología y Salud de la Dirección General de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ampliando el alcance académico del proyecto. Durante la reunión “Coalición Centroamericana de Conservación de Picudos”, se compartieron los resultados preliminares a EPESTURDE, Billfish Conservation Project y la Federación Costarricense de Pesca (FECOP), fortaleciendo las alianzas regionales enfocadas en la conservación de las especies banderas de la actividad pesquera (Anexo 7). Paralelamente, el Instituto de Investigaciones Hidrobiológicas (IIH) del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura difundió el alcance del proyecto a través de publicaciones en sus redes sociales, asegurando una mayor visibilidad pública. Asimismo, se entregarán copias digitales de la investigación, en formato USB, a DIPESCA y EPESTURDE, facilitando un acceso

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

directo y práctico a los resultados obtenidos. Todas estas acciones fueron cuidadosamente diseñadas para maximizar la comprensión, la apropiación y la aplicación práctica de los resultados, reforzando su relevancia tanto para las instituciones participantes como para los actores involucrados.

Tabla 4. Estrategia de divulgación y difusión de los resultados

| | Sí | No |
|----------------------------------------------------|----|----|
| Presentación TV | | X |
| Entrevistas radiales | | X |
| Podcast | | X |
| Entrevista DIGI | | X |
| Recursos audiovisuales | | X |
| Congresos científicos nacionales o internacionales | | X |
| Talleres | | X |
| Publicación de libro | | X |
| Publicación de artículo científico | X | |
| Divulgación por redes sociales institucionales | X | |
| Presentación pública | X | |
| Presentación autoridades USAC | X | |
| Presentación a beneficiarios directos | X | |
| Entrega de resultados | X | |
| Docencia en grado | | X |
| Docencia postgrado | | X |
| Póster científico | | X |
| Trifoliales | | X |



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

| | Sí | No |
|-----------------|----|----|
| Conferencias | | |
| Fichas Técnicas | X | |
| Reuniones | X | |

11. Contribución a las Prioridades Nacionales de Desarrollo (PND)

Las Prioridades Nacionales de Desarrollo PND, son el resultado de la unificación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS y el Plan K'atun 2032, el objetivo de las mismas es orientar las metas como país para mejorar las condiciones de vida de la población. La información obtenida en esta investigación contribuye principalmente a la PND: 3 Acceso al agua y gestión de los recursos naturales y a la PND: 6 Valor económico de los recursos naturales.

La PND: 3 busca implementar procesos de gestión sostenibles a los recursos naturales por medio de normas, leyes, acuerdos y mecanismos y la PND: 6 busca reconocer el valor cualitativo y cuantitativo de los ecosistemas y de la diversidad biológica. Conociendo el impacto que genera la pesca deportiva en Buena Vista, Iztapa y Puerto San José, las entidades rectoras de las actividades de pesca y turismo podrán establecer o crear un marco normativo que garantice la sostenibilidad del recurso a largo plazo.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

12. Vinculación

Para llevar a cabo esta investigación, fue necesario establecer alianzas con instituciones claves relacionadas con las actividades de pesca deportiva. En 2019, se formalizó una colaboración entre el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA) y las siguientes organizaciones, por medio de la firma de una carta de entendimiento (Anexo 8):

- Asociación de Empresas de Pesca Turística y Deportiva (EPESTURDE): Asociación civil sin fines de lucro que busca mejorar la calidad de vida de los pescadores, promover el desarrollo sostenible de las especies de pesca, preservar las especies marítimas, fomentar buenas prácticas en pesca, comercialización y almacenamiento, así como educar a los pescadores artesanales para optimizar el uso de recursos materiales, económicos y de tiempo.

Fondo Socio-Ambiental de Conservación de Pez Vela y Desarrollo de Pesca Artesanal (FOPESCA): Mecanismo financiero que apoya a diversas instituciones dedicadas a la conservación y protección del pez vela, así como al desarrollo de estrategias sostenibles de pesca.

Además, debido a la naturaleza de la actividad pesquera, esta investigación también se vinculó con:

- Billfish Conservation Project: Entidad no lucrativa dedicada a salvaguardar y proteger los recursos oceánicos y los peces pico en Guatemala.
- Dirección de Pesca y Acuicultura (DIPESCA): Autoridad encargada de la administración de los recursos hidrobiológicos y de la aplicación de la Ley General de Pesca y Acuicultura y su reglamento.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP): Entidad pública responsable de la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y de las áreas protegidas del país.

A todas estas instituciones, incluidas EPESTURDE, FOPESCA, Billfish Conservation Project, DIPESCA, CONAP y las municipalidades involucradas, se les proporcionó una copia digital del informe, una infografía destacando los principales impactos, y el artículo científico derivado del estudio. Se espera que esta información sea utilizada para fomentar el desarrollo sostenible de la pesquería y proteger las especies mediante la formulación y establecimiento de medidas y estrategias de ordenación de la pesca deportiva.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

13. Conclusiones

1. La huella ecológica estimada para la actividad de pesca deportiva en las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, en la región del Pacífico de Guatemala, es considerablemente baja (5,128,84 gha) en comparación con la biocapacidad (95,804.49 gha) del ecosistema evaluado. Este hecho se evidencia en un balance positivo de 90,675.61 gha, lo que indica que, en las condiciones actuales, la pesca deportiva no ejerce una presión significativa sobre los recursos naturales disponibles. Estos resultados destacan que la actividad es ambientalmente sostenible, permitiendo un equilibrio entre el uso de recursos y la regeneración natural del ecosistema.
2. El análisis por superficies productivas reveló que el principal foco de emisiones de CO₂ equivalente (CO₂e) en la pesca deportiva proviene del consumo de energía eléctrica, asociado a la actividad hotelera, y del uso de combustible durante las operaciones de pesca, con un resultado de 7,328.20 toneladas de CO₂e. Estas fuentes representan la mayor contribución al impacto ambiental de la actividad. Los resultados muestran que la huella ecológica (5,106.58 gha) en este ámbito supera la biocapacidad (0 gha) generando un balance negativo (-5,106.58 gha). Esto indica que la zona de pesca no posee la capacidad natural necesaria para absorber y mitigar las emisiones generadas, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de reducción de emisiones y estrategias de compensación ambiental.
3. La pesca deportiva realizada en Buena Vista y Puerto San José, en la costa del Pacífico de Guatemala, no genera un déficit ecológico, ya que la región se encuentra en una condición de reserva ecológica. Esto se debe a que la biocapacidad (95,804.49 gha) del área supera ampliamente la huella ecológica (5,128,84 gha) generada por esta actividad. En consecuencia, las actividades de pesca deportiva en la zona no conducen a una liquidación de activos ecológicos, lo que implica que el ecosistema cuenta con capacidad suficiente para regenerar los recursos utilizados. Este equilibrio evidencia un manejo sostenible de los recursos naturales, permitiendo que la actividad continúe sin afectar negativamente la capacidad regenerativa del entorno.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

14. Recomendaciones

1. Para obtener resultados más certeros sobre la Huella Ecológica, es necesario aumentar la participación de los hoteles y Resort que ofrecen paquetes de pesca deportiva en la zona evaluada, para que proporcionen información detallada sobre sus consumos energéticos, de combustibles fósiles, agua y noches de hospedaje. Asimismo, se recomienda incrementar el monitoreo de yates, recopilando datos sobre el consumo de combustible y emisiones. Una muestra más amplia permitirá identificar patrones de consumo, mejorar la precisión de los análisis.
2. Dado que el consumo de energía eléctrica y combustibles representaron los principales focos de emisión de CO₂e en la pesca deportiva, se recomienda que las asociaciones y entidades vinculadas a esta actividad diseñen e implementen estrategias sostenibles para mitigar su impacto ambiental. Promoviendo el uso eficiente de la energía y la transición hacia fuentes renovables, tanto en el ámbito hotelero como en las operaciones pesqueras. Asimismo, es esencial fomentar la sensibilización y colaboración de todos los actores involucrados, promoviendo prácticas responsables que contribuyan al desarrollo sostenible de la actividad.
3. Actualmente, la actividad pesquera y hotelera en el país carece de una reglamentación adecuada que garantice su sostenibilidad. Los resultados de esta investigación evidencian que, bajo las condiciones actuales, estas actividades mantienen un equilibrio ambiental que no compromete los recursos disponibles. Sin embargo, ante el crecimiento continuo de estas prácticas, es crucial actualizar la normativa vigente, considerando los hallazgos obtenidos, para asegurar que este equilibrio se mantenga en el tiempo. Esto permitirá proteger los recursos naturales, mitigar el impacto ambiental y promover el desarrollo sostenible de estas actividades a largo plazo.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Referencias

- Andrade, C. J., Biott, J. M., & Ferrari, S. (2020). *Análisis y evaluación de la pesca deportiva como atractivo turístico en el noroeste de Santa Cruz*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Asensio, R. (2001). Efectos de la Pesca Deportiva sobre las Poblaciones de Peces. En Doadrio, I. (Ed), *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. 19-34.
- Balasubramanian, A. (2020). *Environmental Indicators*. University of Mysore, Centre for Advanced Studies in Earth Science.
- Bravo, M. (2014). *Huella ecológica de las pesquerías ribereñas en la costa de Jalisco*. (Doctorado, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa). <https://riudg.udg.mx/handle/20.500.12104/71540/simplesearch?filterquery=Bravo+Olivas%2C+Myrna+Leticia&filtername=author&filtertype>equals>
- Bravo, M. L., González, J. G., & López, K. Y. (2017). Huella Ecológica marina de las pesquerías en las costas de Nayarit. *Acta Pesquera*, 3 (6). 1-11.
- Bravo-Olivas, M. L., & Chávez-Dagostino, R. M. (2020). Sustainable Fishing? Ecological Footprint Analysis of an Artisanal Fishing Organization. *The Open Ecology Journal*, 13 (1). 1-10. DOI: 10.2174/1874213002013010001.
- Brown, J. (2019). Evaluation of Recreational Fishing Demand for Billfish Resources in Guatemala. (Doctorado, Universidad de Miami).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Conabio]. Ambiente pelágico. México: Autor. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosismex/ambiente-pelagico>
- Concejo Municipal de San José, Escuintla. (2019). *Plan de desarrollo municipal y ordenamiento territorial: Municipio de San José, Escuintla, 2019-2032*. Guatemala.
- Cooke, S. J., & Cowx, I. G. (2004). The role of recreational fishing in global fish crisis. *BioScience*, 54 (9), 857–859.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Cooke, S. J., & Cowx, I. G. (2006). Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biological Conservation*, 128 (1), 93–108.
- Cornejo, J. L., & Chávez, R. M. (2014). La huella de carbono de la observación de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en las islas Marietas, Nayarit, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 30 (1). 121.130.
- Cury, C., & Torres, L. (2019). *Evaluación de los impactos atribuidos a la actividad de pesca deportiva en los componentes ambiental, económico y social en Cartagena de Indias, caso Club de Pesca*. (Licenciatura, Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería). https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1114/
- Daw, T., Adger, W. N., Brown, K., & Badjeck, M.-C. (2009). El cambio climático y la pesca de captura: Repercusiones potenciales, adaptación y mitigación. *Documento Técnico de Pesca y Acuicultura*, No. 530. Roma: FAO.
- Del Cid, R. (2013). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión*. (Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Díaz, R. (2014). *La pesca deportiva como potencial de desarrollo regional: El caso de San Pedro de la Cueva, Sonora*. (Maestría, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo). https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/305/1/DIA_Z-GUEVARA-R14.pdf
- Duque, J. (2020). *Huella ecológica de las actividades económicas*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Environmental Footprint of Fluvial Tourism. (2017). Efectos del turismo fluvial en el agua. <https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/33f168f9-eb74-4661-a709-c38d2ae70d9b/EFFT%20LEARNING%20MATERIALS%20AND%20CASE%20STUDIES%20%28SPAIN%29.pdf>
- European Inland Fisheries Advisory Commission [EIFAC]. (2008). *Code of Practice for Recreational Fisheries* (Paper 42). Roma: FAO.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

<https://www.fao.org/publications/card/en/c/de5c95eb-28e1-56dd-92e4-b939823a2d6c/>

- Fernández-Latorre, F. M., & Diaz, F. (2011). Huella ecológica y presión turística socioambiental. Aplicación en Canarias. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 57 (1). 147-174.
- Folke, C., Kautsky, N., Hakan, M., Jansson, A., & Troell, M. (1998). The ecological footprint concept for sustainable seafood production: a review. *Ecological Applications*, 8 (1), S63-S71.
- Fondo Socio-Ambiental para la Conservación del Pez Vela y Desarrollo sostenible de Pesca Artesanal [FOPESCA] y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2020). *Análisis económico financiero FOPESCA*. Finanzas para la Biodiversidad, del Programa de las Naciones Unidas (BIOFIN/PNUD).
- García, C. L., Marceleno, S., Nájera, O., & De Haro, R. (2021). *Huella ecológica turística como indicador de sustentabilidad en zona costera de San Blas, México*. Universidad Autónoma de Nayarit.
- Gómez, I. D. (2009). Valoración Económica de la pesca deportiva en Baja California Sur. *Revista Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo de México*, 2 (25), 1.
- Haulsee, D., Blondin, H., Logan, R., & Crowder, L. (2021). Where do the billfish go? Using recreational catch data to relate local and basin scale environmental conditions to billfish occurrence in the Eastern Tropical Pacific. *Fisheries Oceanography*, 31 (2). 135-223. <https://doi.org/10.1111/fog.12567>
- Ibañez, R. (2011). Pesca Deportiva-Recreativa como un atractivo turístico en México. Caracterización, estimación de su demanda futura y efecto multiplicador a otros sectores. *Revista en Investigación en Turismo y Desarrollo Local*, 4 (10), 1-20.
- Instituto Guatemalteco de Turismo [Inguat]. (2020). *Conociendo mi país. Guía Turística para niños*. Guatemala: Autor. <https://www.revistamercado.do/turismo/cuanto-aporta-el-sector-turistico-al-pib-de-los-paises>



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2020). *Estimación y proyecciones de la población a nivel municipal, del periodo 2015-2030*. Guatemala: INE.
- International Game Fisherin Association [IGFA]. (2021). *Reglas Internacionales de pesca deportiva*. <https://igfa.org/international-angling-rules/>
- Latiesa, M., & Paniza, J. (2006). Turistas deportivos Una perspectiva de análisis. *Revista Internacional de Sociología*, 64 (44). 33-149.
- Ley General de Pesca y Acuicultura [Decreto 80-2002], 2-7, Diario de Centro América, No. 71, t. 270 (24 de diciembre de 2002).
- Lin, D., Hanscom, L., Martindill, J., Borucke, M., Cohen, L., Galli, A., Lazarus, E., Zokai, G., Iha, K., Eaton, D. & Wackernagel., M. (2019). *Working Guidebook to the National Footprint and Biocapacity Accounts*. Autor: Oakland: Global Footprint
- Manzoor, F., Wei, L., Asif, M., Zia, M., & Rehman, H. (2019). The Contribution of Sustainable Tourism to Economic Growth and Employment in Pakistan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (19). 3785. DOI: [10.3390/ijerph16193785](https://doi.org/10.3390/ijerph16193785)
- Martínez, R. (2007). Algunos aspectos de la huella ecológica. *Revista de las Sedes Regionales*, 8 (14). 11-25.
- MarViva. (2014). *Guía de buenas prácticas para la pesca deportiva responsable*. Programa de Incidencia Política. Panamá.
- McPhee, D. P., Leadbitter, D., & Skilleter, G. A. (2002). Swallowing the bait: is recreational fishing in Australia ecologically sustainable? *Pacific Conservation Biology* 8 (1). 40 – 51. DOI: <https://doi.org/10.1071/PC020040>.
- Meena, A. K., & Yadav, T. K. (2019). What is Ecological Footprint and Why is it Important?. *AGROBIOS*, 18 (1). 25-25. DOI: 10.13140/RG.2.2.10830.51521/1
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [MAGA]. (2016). *Pez Vela, una puerta al desarrollo de Centro América*. <https://www.maga.gob.gt/pez-vela-una-puerta-al-desarrollo-%E2%80%8Bde%E2%80%8Bcentro-america/>
- Morales, J. (2024). Turismo Deportivo como Modelo de Desarrollo Local. (Maestría, Universidad de Alicante).



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Morales, L. (2014). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión: Municipio de San José, departamento Escuintla*. (Licenciatura, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica [NOAA]. (2020). *The final Southwest Fisheries Science Center*. EEUU: Autor.
- Orellana, J. A., & Lalvay, T. C. (2018). Uso e importancia de los recursos naturales y su incidencia en el desarrollo turístico. Caso Cantón Chilla, El Oro, Ecuador. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 14 (1), 65-79.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). *Diagnóstico del Sector de la Pesca y Acuicultura en Guatemala*. Guatemala: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Manual para medir y monitorear la eficiencia de recursos y emisiones de gases de efecto invernadero en el sector hotelero y de conferencia*. Programa Ambiente.
- Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano [OSPESCA]. (2010). *La pesca con palangre y la pesca deportiva en Centroamérica*. Grupo de Trabajo de pesca deportiva. El Salvador: Autor
- Orgaz, F., & Moral, S. (2016). *El turismo como motor potencial para el desarrollo económico de zonas fronterizas en vías de desarrollo. Un estudio de caso*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Pérez-Neira, D., Marco-Larrauri, M., & Álvarez-Muñoz, P. (2015). La huella ecológica de las naciones. Reflexiones globales, particularidades ecuatorianas. *Revista Ciencia Unem*, 8 (14), 93-103.
- Ponce, J. (2015). Relación entre la abundancia relativa del pez vela *Istiophorus platypterus* (Shaw, 1792) y la temperatura superficial del agua en el Pacífico de Guatemala. (Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Rico, G. (2022). ¿Cuánto aporta el sector turístico al PIB de los países? <https://www.revistamercado.do/turismo/cuanto-aporta-el-sector-turistico-al-pib-de-los-paises>



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Rodríguez, M., López, J., & Vela, G. (2012). Indicadores ambientales biofísicos a escala detalla para la implementación territorial en Milpa Alta, Centro de México. *Boletín de del Instituto de Geografía, UNAM*, 80. 21-35.
- Romero, A. (2013). Dinámica de la flota de pesca deportiva en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. (Maestría, Instituto Politécnico Nacional).
- Rueda, M., Angulo, J., Madrid, N., Rico, F., & Girón, A. (2006). *La pesca industrial de arrastre de camarón en aguas someras del Pacífico colombiano: su evolución, problemática y perspectivas hacia una pesca responsable*. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés. <http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/33823>
- Santos-Martín, F., Montes, C., Alcorlo, P., García-Tiscar, S., Gonzales, B., Vidal-Abarca, M., Suárez, L., Royo, L., Ferriz, I., Barragán, J., Chica, A., López, C., & Benayas, J. (2015). *De la gestión de los recursos pesqueros a la gestión de los ecosistemas: La aproximación de los servicios de los ecosistemas aplicada a la gestión pesquera*. Fondo Europeo de la Pesca.
- Schinelli, D., & Vacca, C. (2007). Hacia una transformación económica de la Patagonia Austral: La actividad turística en la nueva dinámica productiva y su impacto en el empleo. *Revista de estudios regionales y mercado de trabajo*, 1 (3). 211-234.
- Simões, M., Rebollo, S., & Cabrera, J. (2008). Turismo deportivo de litoral: un análisis desde la oferta. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 29 (3). 75-89.
- Sociedad Pública de Gestión Ambiental. (2019). Huella Ecológica de Euskadi 2019. Gobierno Vasco, Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda.
- Sociedad Pública de Gestión Ambiental. (2019). *Huella Ecológica de Euskadi 2019*. Gobierno Vasco, Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda.
- Tenorio, J., & Quinapaxi, M. (2024). Importancia de la actividad deportiva-recreativa en la formación integral del ser humano. *Innovation & Development Ciencias del Sur*, 3 (1), 1-7.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

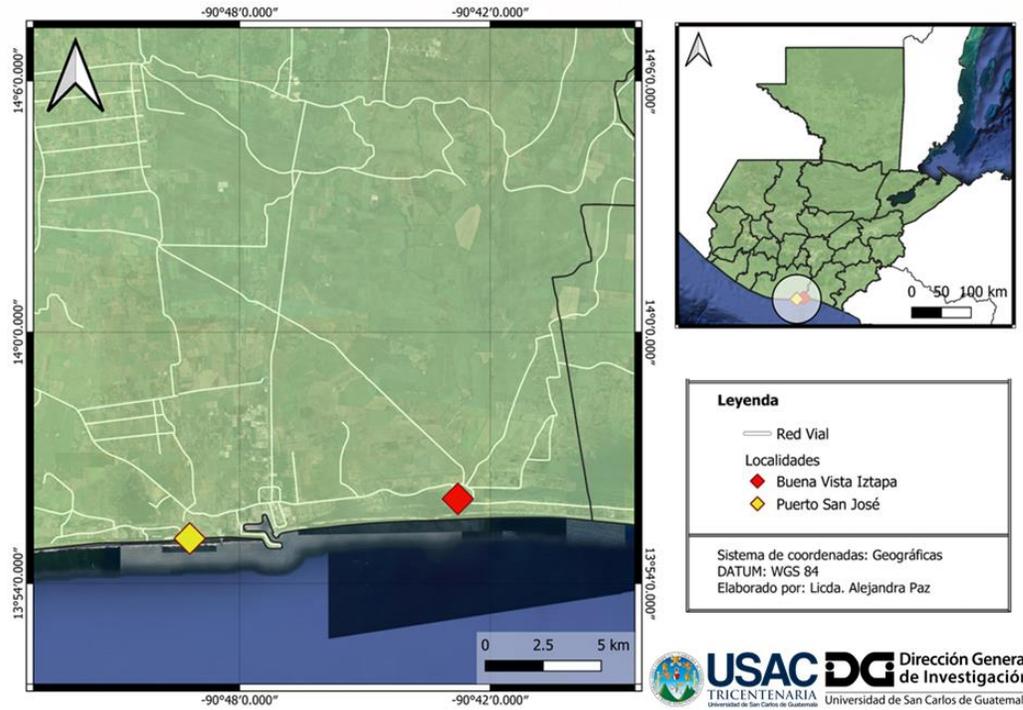
- Therburg, A., D'Inca, V., & López, M. (2005). Environmental Indicators Model Environmental Observatory. *Revista Proyección*, 1 (3). 1-17.
- Tobasura, I. (2008). Huella ecológica y biocapacidad: indicadores biofísicos para la gestión ambiental. El caso de Manizales, Colombia. *Revista Luna Azul*, 26 (1), 119-136.
- Vargas-Morales, M., Rueda, M., & Maldonado, J. (2013). Evaluación y factores determinantes de la huella ecológica de la pesca de camarón blanco, *Litopenaeus occidentalis* en el Pacífico Colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 42 (1). 153-171.
- Villagrán, G. (2015). *Guatemala, como el reservorio de más grande de pez vela*. Diario de Centro América. <https://issuu.com/dca/docs/16-02-2015>
- Wolf-Christian, L., Arlinghaus, R., & Mehner, T. (2006). Documented and Potential Biological Impacts of Recreational Fishing: Insights for Management and Conservation. *Fisheries Science*, 14 (4). 305-367. DOI:10.1080/10641260600886455
- Wolf-Christian, L., Weltersbach, M., Ferter, K., Hyder, K., Mugerza, E., Prellezo, R., Radford, Z., Zarauz, L., & Strehlow, H. (2019). Potential Environmental Impacts of Recreational Fishing on Marine Fish Stocks and Ecosystems. *Fisheries Science*, 14 (3). 287-330. DOI: 10.1080/23308249.2019.1586829
- World Tourism Organization [UNWTO]. (2020). *Sustainable Development*. <https://www.unwto.org/sustainable-development>



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Apéndice

Anexo 2. Mapa del área de estudio





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Anexo 2. Encuesta para el levantamiento de información sobre la huella ecológica de la pesca deportiva

1. INFORMACIÓN GENERAL DE TIERRAS EDIFICADAS

1.1. Dirección del hotel:

1.2. Coordenadas del hotel:

1.3. Coordenadas de otra estructura utilizada para la actividad de pesca:

1.4. ¿Cuenta con mapas/planos de distribución del área de construcción (casco de finca, pozos, cuerpos de agua, etc.)?

- Sí
- No

2. INFORMACIÓN DE CONSUMOS (HOTELES)

2.1. Cantidad de agua consumida (m³):

2.2. Cantidad de luz consumida (kWh):

2.3. Cantidad de combustible consumido (litros):

3. INFORMACIÓN DE LA PESCA

3.1. Cantidad de turistas que se hospedan en su hotel relacionados con la pesca deportiva:

3.2. Cantidad de paquetes de pesca vendidos al mes:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

3.3. Cantidad de embarcaciones utilizadas para pesca deportiva:

3.4. Valor promedio de los paquetes de pesca (USD):

3.5. Días de pesca mensuales:

3.6. Información sobre las embarcaciones:

- Tipo de embarcación: _____
- Potencia del motor (HP): _____
- Eslora de la embarcación (metros): _____
- Consumo de combustible por viaje (litros): _____
- Tipo de combustible utilizado: _____

3.7. Cantidad de turistas por viaje:

3.8. Área de pesca y/o coordenadas:

3.9. Temporada de pesca:

3.10. Principales especies objetivo:

3.11. ¿Todas las especies son devueltas al mar?

- Sí
- No

3.12. ¿Cuáles especies no son devueltas al mar?

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

4.1. ¿El hotel cuenta con políticas de sostenibilidad ambiental?

- Sí
- No

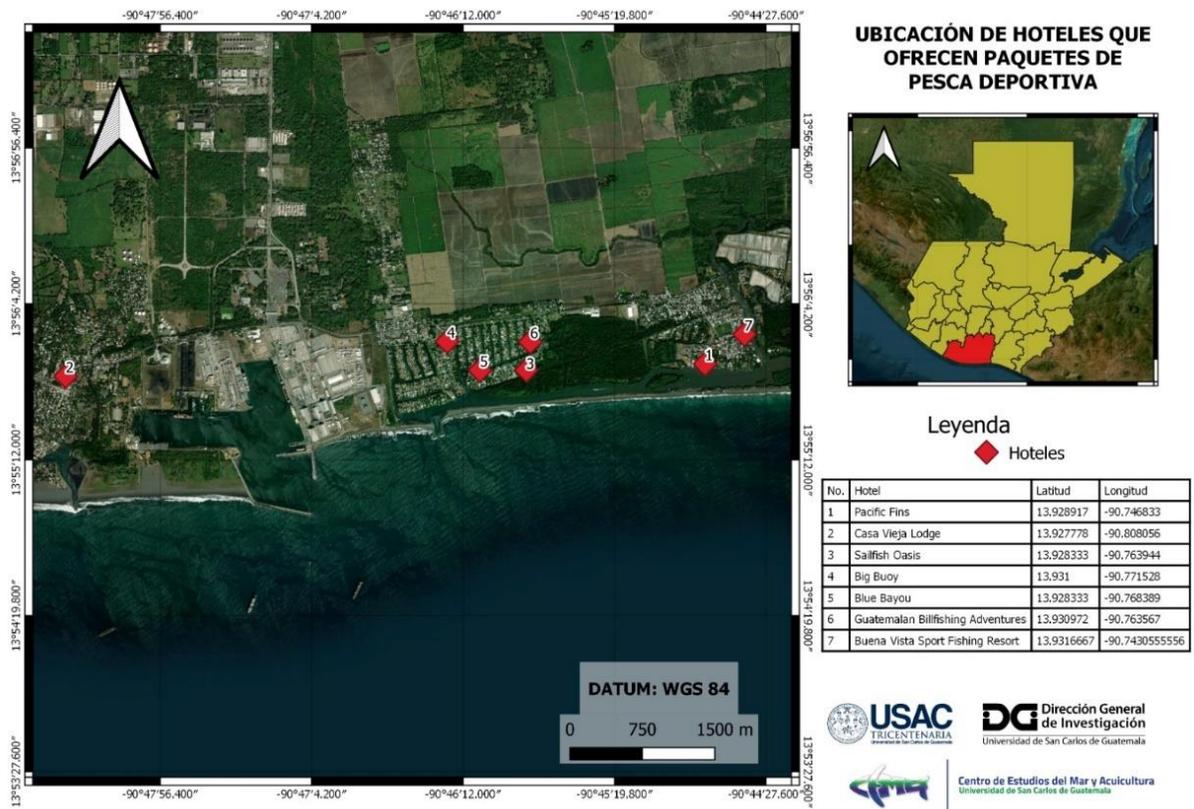
4.2. ¿Existen programas de pesca responsable en su organización?

- Sí
- No

4.3. Comentarios adicionales:

Gracias por su colaboración. Esta información contribuirá a evaluar el impacto ecológico de la pesca deportiva y fomentar prácticas sostenibles.

Anexo 3. Mapa de ubicación de los hoteles y Resort





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Anexo 4. Tabla de las características físicas de las embarcaciones

| No. | Nombre | Tipo de embarcación | Eslora (pies) | Potencia Motor (hp) | Combustible |
|-----|---------------------|---------------------|---------------|---------------------|-------------|
| 1 | Gypsy | Yate | 32 | 430 | Diesel |
| 2 | Maverick | Yate | 32 | 430 | Diesel |
| 3 | Chechos | Yate | 40 | 465 | Diesel |
| 4 | KnotWork | Yate | 38 | 465 | Diesel |
| 5 | Libertal | Yate | 40 | 465 | Diesel |
| 6 | Legancy | Yate | 41 | 465 | Diesel |
| 7 | Cañoso | Yate | 37 | 465 | Diesel |
| 8 | Monkey Business I | Yate | 26 | 200 | Gasolina |
| 9 | Monkey Business II | Yate | 30 | 200 | Gasolina |
| 10 | Monkey Business III | Yate | 37 | 225 | Gasolina |
| 11 | Release | Yate | 37 | 465 | Diesel |
| 12 | Islander | Yate | 38 | 465 | Diesel |
| 13 | A-Fin-Ity | Yate | 39 | 465 | Diesel |
| 14 | Run Line | Yate | 40 | 465 | Diesel |
| 15 | Finest Kind | Yate | 40 | 465 | Diesel |
| 16 | Poco Loco | Yate | 44 | 500 | Diesel |
| 17 | Hooker | Yate | 48 | 500 | Diesel |
| 18 | Pica Mas | Yate | 48 | 500 | Diesel |

Anexo 5. Hoteles y Resort identificados que realizan actividades enfocadas en pesca deportiva

| No. | Hoteles | Coordenadas | Área (ha) |
|-----|-----------------------------------|---------------------------|-----------|
| 1 | Pacific Fins | 13°55'44.1"N 90°44'48.6"W | 0.26 |
| 2 | Casa Vieja Lodge | 13°55'40.0"N 90°48'29.1"W | 0.35 |
| 3 | Sailfish Oasis | 13°55'42.0"N 90°45'50.2"W | 0.28 |
| 4 | Big Buoy | 13°55'53.6"N 90°46'17.3"W | 0.22 |
| 5 | Blue Bayou | 13°55'40.5"N 90°46'06.2"W | 0.38 |
| 6 | Guatemalan Billfishing adventures | 13°55'53.3"N 90°45'48.6"W | 0.13 |
| 7 | Buena vista Sport Fishing Resort | 13°55'54.0"N 90°44'35.0"W | 0.84 |



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Anexo 6. Ficha técnica de la investigación



Evaluación del impacto ambiental de la pesca deportiva en Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala



Buena Vista, Iztapa y Puerto San José.



Presupuesto: Q. 224,000.00



Duración: Febrero a Diciembre 2024



Objetivo General

Evaluar el impacto ambiental que ejerce la pesca deportiva en las comunidades de Buena Vista y Puerto San José, Pacífico de Guatemala.

Objetivos específicos

- *Estimar la huella ecológica como indicador de sostenibilidad en la pesca deportiva.
- *Determinar la biocapacidad de la pesca deportiva.
- *Evaluar si la pesca deportiva representa un déficit ecológico.

Aporte esperado

Esta actividad en Guatemala es sumamente desarrollada, pero actualmente, cuenta con poca información científica, reglamentación y normativas insuficientes que le permita ser sostenible económica, social y ambientalmente.

La evaluación de la huella ecológica será de utilidad para establecer criterios de gestión enfocados en la sustentabilidad del Recurso para esta actividad tan desarrolla,



Socios: CONAP, MAGA-DIPESCA, EPESTURDE



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Anexo 7. Invitación para la presentación de resultados



Guatemala, 13 de enero de 2025

Licenciada
Alejandra Paz
Presente.

Estimada Licda. Paz:

Para Billfish Conservation Project, es un honor invitarla al taller **"COALICIÓN CENTROAMERICANA DE CONSERVACIÓN DE PICUDOS"**, la cual tiene como objetivo principal unir esfuerzos en el territorio Centroamericano para la conservación y el desarrollo socioeconómico de la Costa del Pacífico a lo largo de Centroamérica.

La reunión se llevará a cabo el día miércoles 15 de enero de 2025, de 8:00 a 16:00 horas en el Hotel Westin Camino Real.

Favor confirmar su participación al tel. 3264-5084.

Juan Manuel Cobar
www.billfishconservation.org
juanmanuel@billfishconservation.org

Billfish Conservation Project
10300 Sunset Drive Suite 135, Miami, FL 33173
(888)-431-5556



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Anexo 8. Carta de Entendimiento entre CEMA, EPESTURDE y FOPESCA



CARTA DE ENTENDIMIENTO ENTRE EL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA (CEMA) DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, Y LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE PESCA TURÍSTICA Y DEPORTIVA (EPESTURDE).

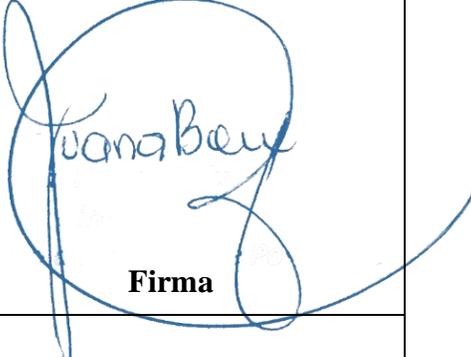
En la ciudad de Guatemala, el día dieciséis (16) de octubre del año dos mil diecinueve (2019), NOSOTROS: por una parte la Doctora **JUANA LORENA BOIX MORÁN**, de cincuenta y cinco (55) años de edad, casada, guatemalteca, Psicóloga, con domicilio en el Departamento de Guatemala, me identifico con el Documento Personal de Identificación (DPI) con Código Único de Identificación (CUI) números dos mil trescientos treinta y seis; cuarenta y un mil quinientos veintinueve; cero ciento uno (2336 41521 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas (RENAP) de la República de Guatemala, Centro América; actúo en mi calidad de Directora del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA– de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC–, calidad que acredito con certificación del Acta de Toma de Posesión del Cargo número diecisiete guion dos mil dieciocho (17-2018) del Consejo Directivo del CEMA en el Punto Segundo, desarrollado en sesión ordinaria celebrada el dos (2) de julio de dos mil dieciocho; señalo como lugar para recibir notificaciones y citaciones la Universidad de San Carlos de Guatemala Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, -CEMA-, Ciudad Universitaria zona doce (12), Edificio T-14; en adelante será denominado "CEMA". Por la otra parte, **NIELS ERICHSEN VARGAS** de cuarenta y ocho (48) años de edad, casado, guatemalteco, empresario de este domicilio; me identifico con el Documento Personal de Identificación (DPI), con Código Único de Identificación (CUI) números dos mil ciento ochenta y cuatro, sesenta y seis mil novecientos diecinueve, cero ciento uno, (2184 66919 0101), extendido por el Registro Nacional de la Personas –RENAP– de la República de Guatemala, Centro América; actúo en mi calidad de Presidente De La Junta Directiva y Representante Legal de la Asociación Empresas De Pesca Turística y Deportiva –EPESTURDE–, calidad que acredito con el Acta Notarial donde se hace constar mi nombramiento, autorizada en la Ciudad de Guatemala el quince (15) de mayo de dos mil diecinueve (2019) por el notario Alejandro del Valle Porres, inscrita en el Registro de Persona Jurídicas del Ministerio de Gobernación bajo el número de partida ciento setenta (170), folio ciento setenta (170), del libro sesenta y dos (62) de Nombramientos; señalo como lugar para recibir notificaciones y citaciones el Callejón Molina Sur, lote veintidós (22), zona cero (0) aldea Buena Vista, municipio de Iztapa, departamento de Escuintla, en lo sucesivo mi representada se le denominará como "LA ASOCIACIÓN". Los otorgantes aseguramos ser de los datos de identificación personal consignados y encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles, que las representaciones que ejercemos son suficientes de conformidad con la ley para la celebración de la presente CARTA DE ENTENDIMIENTO PARA CONSOLIDAR UNA ALIANZA COLABORATIVA CON EL FIN DE PROMOVER EL USO SOSTENIBLE Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINO COSTERA DEL LITORAL DEL PACÍFICO GUATEMALTECO conforme las estipulaciones siguientes:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

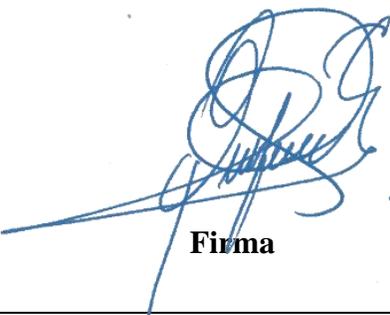
Declaración del coordinador (a) del proyecto de investigación

El coordinador (a) de proyecto de investigación con base en el Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación, artículos 13 y 20, dejo constancia que el personal contratado para el proyecto de investigación que coordino ha cumplido a satisfacción con la entrega de informes individuales por lo que es procedente hacer efectivo el pago correspondiente.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Dra. Juan Lorena Boix Coordinadora del proyecto de investigación</p> |  Firma |
| <p>Fecha: 31/01/2025</p> | |

Aval del director (a) del instituto, centro, unidad o departamento de investigación o coordinador de investigación del centro regional universitario

De conformidad con el artículo 13 y 19 del Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación otorgo el aval al presente informe final de las actividades realizadas en el proyecto (escriba el nombre del proyecto de investigación) en mi calidad de (indique: director del instituto, centro, unidad o departamento de investigación o coordinador de investigación del centro universitario), mismo que ha sido revisado y cumple su ejecución de acuerdo a lo planificado.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Vo.Bo. Dr. Pedro Julio García Chacón Coordinador del Instituto de Investigaciones Hidrobiológicas -IIH CEMA-USAC</p> |  Firma |
| <p>Fecha: 31/01/2025</p> | |



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Aprobación de la Dirección General de Investigación

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Vo.Bo. Inga. Liuba Cabrera de Villagrán Coordinadora del Programa</p> |  Firma |
| <p>Fecha: 31/01/2025</p> | |
| <p>Vo.Bo. Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar Coordinador General de Programas Nombre Coordinador General de Programas</p> |  Ing. MARN Julio Rufino Salazar Pérez Coordinador General de Programas de Investigación, Digi-Usac Firma |
| <p>Fecha: 31/01/2025</p> | |

/Digi2024