



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

**“EVALUACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA PARA MEDIR EL
IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO DE SANTA
ROSA, SALINAS, SANTA ELENA, ECUADOR”**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Previo a la obtención del título de
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ZAMBRANO RODRÍGUEZ JESÚS LEONARDO

TUTOR:

ING.HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO., PhD

La Libertad, Ecuador

2024

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA PARA MEDIR
EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO DE
SANTA ROSA, SALINAS, SANTA ELENA, ECUADOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

ZAMBRANO RODRÍGUEZ JESÚS LEONARDO

TUTOR:

ING.HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO., PhD

LA LIBERTAD – ECUADOR

2024

UPSE

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Zambrano Rodríguez Jesús Leonardo**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR



f. _____

ING. HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO., PhD

DIRECTORA DE LA CARRERA



f. _____

ING. LUCRECIA MORENO ALCIVAR PHD.

La Libertad, a los 04 del mes de julio del año 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “EVALUACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA PARA MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO DE SANTA ROSA, SALINAS, SANTA ELENA, ECUADOR”, elaborado por el Sr. ZAMBRANO RODRÍGUEZ JESÚS LEONARDO, estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial , me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

TUTOR



f. _____
ING. HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO PhD.

La Libertad, a los 04 del mes de julio del año 2024

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **ZAMBRANO RODRÍGUEZ JESÚS LEONARDO**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **EVALUACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA PARA MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO DE SANTA ROSA, SALINAS, SANTA ELENA, ECUADOR** previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi/nuestra total autoría.

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

La Libertad, a los 04 del mes de julio del año 2024

EL AUTOR

f. Jesús Zambrano.
ZAMBRANO RODRIGUEZ JESUS LEONARDO

AUTORIZACIÓN

Yo, **ZAMBRANO RODRÍGUEZ JESÚS LEONARDO**

Autorizo/Autorizamos a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, **EVALUACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA PARA MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO DE SANTA ROSA, SALINAS, SANTA ELENA, ECUADOR**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 04 del mes de julio del año 2024

EL AUTOR:

f. Jesús Zambrano.
ZAMBRANO RODRIGUEZ JESUS LEONARDO

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema **EVALUACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA PARA MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO DE SANTA ROSA, SALINAS, SANTA ELENA, ECUADOR** elaborado por el Sr. **ZAMBRANO RODRÍGUEZ JESÚS LEONARDO**, egresado de la carrera de Ingeniería de Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial me permito declarar que una vez analizado en el sistema **COMPILATIO**, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un 6% de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

TESIS

6%
Textos sospechosos

6% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
> < 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Final de Tesis Jesús Zambrano prueba.docx
ID del documento: f6c70fc0585b1fb5c14404da0b0c1d5dd8f53859
Tamaño del documento original: 756,42 kB
Autor: Jesús Leonardo Zambrano Rodríguez

Depositante: Jesús Leonardo Zambrano Rodríguez
Fecha de depósito: 19/6/2024
Tipo de carga: url_submission
fecha de fin de análisis: 19/6/2024

Número de palabras: 25.269
Número de caracteres: 168.602

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.scielo.cl 4 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (232 palabras)
2	repositorio.espam.edu.ec 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (232 palabras)
3	scielo.sld.cu 3 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (194 palabras)
4	huella-ecologica.ambiente.gob.ec 7 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (172 palabras)
5	www.elespectador.com Pesca sostenible, una práctica social con bajo impacto a... 11 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (156 palabras)

Atentamente,

FIRMA DEL TUTOR

f.

ING.HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO., PhD

C.C.: 090925426-0

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

Lda. Betty Ruth Gómez Suárez, Mgtr.

Celular: 0962183538

Correo: bettyruthgomez@educacion.gob.ec

CERTIFICACIÓN GRAMATICAL Y ORTOGRÁFICA

Yo, **BETTY RUTH GÓMEZ SUÁREZ**, en mi calidad de **LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y MAGÍSTER EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS**, por medio de la presente tengo a bien indicar que he leído y corregido el Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, denominado **"EVALUACION DE LA HUELLA ECOLOGICA PARA MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO DE SANTA ROSA, SALINAS, SANTA ELENA, ECUADOR"**, del estudiante: **ZAMBRANO RODRIGUEZ JESUS LEONARDO**.

Certifico que está redactado con el correcto manejo del lenguaje, claridad en las expresiones, coherencia en los conceptos e interpretaciones, adecuado empleo en la sinonimia. Además de haber sido escrito de acuerdo a las normas de ortografía y sintaxis vigentes.

En cuanto puedo decir en honor a la verdad y autorizo al interesado hacer uso del presente como estime conveniente.

Santa Elena, 20 de Junio del 2024



Lda. Betty Ruth Gómez Suárez, Mgtr.

CI. 0915036529

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAGÍSTER EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS
N° DE REGISTRO DE SENECYT 1050-2014-86052892

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, elevo una profunda gratitud a Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza. Sin su bendición y guía, este logro no habría sido posible.

A mi querida madre, cuyo amor incondicional y apoyo inquebrantable han sido mi mayor tesoro a lo largo de este arduo camino. Tus palabras de aliento y tu fe inquebrantable en mí han sido un faro que iluminó mi sendero, incluso en los momentos más desafiantes.

Extiendo mi agradecimiento a los distinguidos miembros del jurado, a los docentes y a todos quienes han compartido generosamente sus conocimientos y han inspirado mi pasión por este campo de estudio.

A mis amigos y compañeros, por haberme brindado apoyo emocional durante este proceso. Gracias por sus palabras de aliento, su paciencia y su compañía en los momentos de estrés y celebración.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, han contribuido a la realización de esta tesis. Sus aportes, ya sean grandes o pequeños, han sido fundamentales para llevar a buen término este logro académico.

A todos ustedes, mi más sincero y profundo agradecimiento.

Jesús Leonardo Zambrano Rodríguez

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mi madre, quien me ha apoyado desde un inicio en cada etapa de mi vida, siendo soporte y pilar fundamental para alcanzar mis metas. Cada día, desde mi nacimiento, hasta la actualidad, me ha brindado su amor incondicional y me ha guiado para avanzar en la dirección correcta, me ha impulsado a perseguir mis sueños y a superar los obstáculos. Su ejemplo de fortaleza y dedicación ha sido mi mayor inspiración para culminar esta etapa.

A mis profesores, por su dedicación y su pasión por la enseñanza. Su compromiso con la formación de futuros líderes y su capacidad para inspirar y motivar han sido un ejemplo a seguir. Su guía y orientación han sido fundamentales para mi crecimiento académico y personal.

A mis compañeros de investigación, por su colaboración. Juntos hemos compartido momentos de alegría y de desánimo, pero siempre hemos estado unidos en nuestra búsqueda del conocimiento y la verdad. Su compañía y su amistad han sido un gran consuelo en momentos de estrés y de duda.

Esta tesis es el resultado de un esfuerzo colectivo, de la unión de muchas manos y corazones que me han sostenido a lo largo del camino.

Jesús Leonardo Zambrano Rodríguez

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 

ING. LUCRECIA MORENO ALCIVAR., PhD
DIRECTORA DE CARRERA

f. 

ING. EDISON NOE BUENAÑO BUENAÑO Mgtr.
DOCENTE ESPECIALISTA

f. 

ING GERARDO ANTONIO HERRERA BRUNETT., PhD
DOCENTE TUTOR

f. 

ING. JUAN CARLOS MUYULEMA ALLAICA MEng.
DOCENTE GUIA UIC

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	ii
CERTIFICACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iv
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	v
AUTORIZACIÓN	vi
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	vii
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
DEDICATORIA	x
ÍNDICE GENERAL	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS	xviii
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento del problema	3
Formulación del problema de investigación	4
Alcance de la investigación	4
Campo de aplicación:	4
Utilización de los resultados:	4
Ubicación de la empresa/sector:	4
Comunidad local y ecosistemas marinos:	5
Sector pesquero en Ecuador:	5
Políticas y regulaciones:	5

Exclusiones y limitaciones:	5
Impactos sociales y económicos:	5
Justificación de la investigación	5
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
CAPÍTULO I	8
MARCO TEÓRICO	8
1.1. Antecedentes investigativos	8
1.1.1 Huella ecológica y sostenibilidad	9
1.1.2 Experiencias empresariales sostenibles	9
1.1.3 Experiencias en la industria pesquera ecuatoriana	9
1.1.4 Estudios de sostenibilidad en la industria pesquera	9
1.2. Estado del arte	11
1.2.1 Definiciones para la búsqueda	12
1.2.2 Ejecución de la búsqueda	14
1.2.3 Discusión de los resultados	15
1.3. Fundamentos teóricos	20
CAPÍTULO II	22
MARCO METODOLÓGICO	22
2.1. Enfoque de investigación	22
2.2. Diseño de investigación	23
2.3. Procedimientos metodológicos	24
2.4. Población y muestra	25
2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos	27
2.7. Procedimiento para la recolección de los datos	31
CAPÍTULO III	33
MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33

3.1. Marco de resultados	33
3.2. Ubicación	33
3.3. Técnicas	34
3.4. Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación utilizados	34
3.5. Propuesta	46
3.6. Plan de manejo de ambiental	74
3.7. Análisis de sensibilidad	99
3.8. Marco de discusión	100
3.9. Limitaciones de estudio	101
CONCLUSIONES	102
RECOMENDACIONES	103
REFERENCIAS (o BIBLIOGRAFÍA)	104
ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Método PICOC	13
Tabla 2. Operacionalización de las variables	29
Tabla 3. Tabulación de la pregunta 8 del cuestionario.....	38
Tabla 4. Tabulación de la pregunta 9 del cuestionario.....	39
Tabla 5. Tabulación de la pregunta 10 del cuestionario.....	40
Tabla 6. Tabulación de la pregunta 11 del cuestionario.....	41
Tabla 7. Tabulación de la pregunta 12 del cuestionario.....	41
Tabla 8. Tabulación de la pregunta 13 del cuestionario.....	42
Tabla 9. Tabulación de la pregunta 14 del cuestionario.....	43
Tabla 10. Resumen de procesamiento de casos	44
Tabla 11. Coeficiente de correlación de Pearson	46
Tabla 12. Impacto ambiental de prácticas del sector	49
Tabla 13. Matriz CONESA	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Mapeo sistemático para la investigación	12
Gráfico 2. Resumen de trabajos utilizados.....	15
Gráfico 3. Etapas de investigación cuantitativa	22
Gráfico 4. Fases del procedimiento metodológico.....	24
Gráfico 5. Proceso de recolección de datos.....	28
Gráfico 6. Metodología DELPHI.....	28
Gráfico 7. Método de recolección de datos.....	31
Gráfico 8. Ubicación del sector Santa Rosa.....	33
Gráfico 9. Gráfico normal de total	44
Gráfico 10. Consumo anual de combustible diésel y emisiones de CO ₂	52
Gráfico 11. Consumo de materiales	53
Gráfico 12. Generación de residuos	54
Gráfico 13. Emisiones de gases de efecto invernadero.....	55
Gráfico 14. Consumo de agua	58
Gráfico 15. Consumo de refrigerantes	59

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Filtro con SCOPUS	108
Anexo 2. Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador	108
Anexo 3. Recolección de datos	109
Anexo 4. Cálculo de variables	109
Anexo 5. Kit para análisis de contaminación de agua	110
Anexo 6. Instrucciones para el manejo de Kit de análisis de contaminación del agua	110
Anexo 7. Análisis de contaminación del agua	111
Anexo 8. Proceso del análisis de las muestras	111
Anexo 9. Cuestionario para recolección de datos	112

LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS

Hga - Hectárea global

HE - Huella Ecológica

FAO - Food and Agriculture Organization

ISO - International Organization for Standardization

TMAR - Tasa Mínima Atractiva de Retorno

VAN - Valor Actual Neto

TIR - Tasa Interna de Retorno

ACB - Análisis Costo-Beneficio

VPN - Red Privada Virtual

CO2 - Dióxido de Carbono

SIG - Sistema de Información Geográfica

SGA - Sistema de Gestión Ambiental

AMP - Áreas Marinas Protegidas

SRL - Self-Regulated Learning

kWh - Kilovatio-hora

CIA. LTDA - Compañía Limitada

PICO - P: Población de estudio; I: Intervención; C: Comparación; y O: el Resultado (Outcome, en inglés)

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

IBM - International Business Machines Corporation

“EVALUACION DE LA HUELLA ECOLOGICA PARA MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO DE SANTA ROSA, SALINAS, SANTA ELENA, ECUADOR”

Autor: Zambrano Rodríguez Jesús Leonardo

Tutor: Herrera Brunett Gerardo Antonio

RESUMEN

Se realizó un estudio en el sector pesquero de Santa Rosa, Salinas, Ecuador, utilizando una metodología de investigación cuantitativa. El objetivo fue evaluar el impacto ambiental generado por el sector pesquero en la zona. Para ello, se aplicó un enfoque transeccional descriptivo y de correlación-causal, combinando técnicas de encuesta y observación en el terreno. En cuanto a los resultados obtenidos, se recopiló información relevante sobre el impacto ambiental pesquero, incluyendo la extracción de recursos, la diversidad de especies capturadas, el respeto a las temporadas de reproducción, entre otros aspectos. Se diseñó un proceso estructurado para la recolección de datos, definiendo objetivos claros, seleccionando métodos adecuados, diseñando herramientas de recolección, realizando pruebas piloto y finalmente llevando a cabo la recolección y análisis de datos. Los resultados del análisis de fiabilidad mostraron un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.906, indicando una eficiente recolección de datos. Se obtuvo un total del 100% de información analizada, lo que respalda la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados. En resumen, el estudio cuantitativo realizado en el sector pesquero de Santa Rosa permitió identificar y evaluar el impacto ambiental de la actividad pesquera en la zona. Los resultados obtenidos proporcionaron información valiosa sobre la extracción de recursos, la diversidad de especies, el respeto a las temporadas de reproducción y otros aspectos relevantes. Estos hallazgos contribuyen a una mejor comprensión de la huella ecológica dejada por la pesca en la región, lo que puede guiar futuras acciones de manejo ambiental y conservación.

Palabras Claves: *Huella ecológica, evaluación, impacto ambiental, pesca responsable, gestión sostenible, pesca artesanal.*

“EVALUATION OF THE ECOLOGICAL FOOTPRINT TO MEASURE THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE FISHING SECTOR OF SANTA ROSA, SALINAS, SANTA ELENA, ECUADOR”

Author: Zambrano Rodríguez Jesús Leonardo

Tutor: Herrera Brunett Gerardo Antonio

ABSTRACT

A study was conducted in the fishing sector of Santa Rosa, Salinas, Ecuador, using a quantitative research methodology. The objective was to assess the environmental impact generated by the fishing sector in the area. To this end, a cross-sectional descriptive and correlation-causal approach was applied, combining survey and field observation techniques. Regarding the results obtained, relevant information was collected on the environmental impact of fishing, including resource extraction, species diversity, adherence to breeding seasons, among other aspects. A structured process was designed for data collection, defining clear objectives, selecting appropriate methods, designing collection tools, conducting pilot tests, and finally carrying out the data collection and analysis. The reliability analysis results showed a Cronbach's Alpha coefficient of 0.906, indicating efficient data collection. A total of 100% of the information was analyzed, supporting the validity and reliability of the instruments used. In summary, the quantitative study conducted in the fishing sector of Santa Rosa allowed for the identification and assessment of the environmental impact of fishing activities in the area. The results provided valuable information on resource extraction, species diversity, adherence to breeding seasons, and other relevant aspects. These findings contribute to a better understanding of the ecological footprint left by fishing in the region, which can guide future environmental management and conservation actions.

Keywords: *Ecological footprint, assessment, environmental impact, responsible fishing, sustainable management, artisanal fishing.*

INTRODUCCIÓN

El cambio climático amenaza gravemente el progreso y la existencia de la humanidad, incluida la escasez de alimentos, la extinción de la vida silvestre y las inclemencias del tiempo (Tauseef Hassan et al., 2023). Por otro lado, el sector pesquero se considera un motor de crecimiento en muchos países y el sustento de más del 12% de las personas en todo el mundo donde depende de los ingresos de la pesca. El pescado se encuentra entre los productos alimenticios más comercializados, en el año 2018 más de 220 estados en todo el mundo habían comercializado aproximadamente 67 millones de toneladas de pescado a nivel mundial, lo que representa el 1 por ciento del valor del comercio total de mercancías (Amin et al., 2022). Sin embargo, lo que ha llevado al surgimiento de metodologías para evaluar el impacto sobre el ambiente es que pueda generar un proceso, donde la metodología de huella ecológica es uno de los indicadores de sostenibilidad más utilizados para la evaluación del impacto ambiental en procesos de optimización, permitiendo analizar cada etapa (Gaviria et al., 2021). Por ellos, para lograr que las economías bajen en emisiones, necesitamos colaboración global y acciones coordinadas (Tauseef Hassan et al., 2023).

En la económica la pesca es un factor muy importante para la producción de alimento y generación de empleo. A pesar de cooperativas tener estado fortificado como un exitoso negocio de modelo (Díaz Llamas José Luis et al., 2023). Por un lado, la pesca extractiva afecta el compartimento de carbono de la vida marina, canalizando la biomasa de la red alimentaria marina. Esto significa una pérdida de biomasa marino, lo que puede conducir a estados inestables de la red alimentaria natural y limitar la capacidad resiliente de las poblaciones para recuperarse (Muñoz et al., 2023).

Según (Gaviria et al., 2021) establecer la cantidad de hectáreas globales de tierra y agua necesarias para mitigar el efecto de los residuos generados o el consumo de los recursos naturales, en un proceso dado. Esta metodología genera respuestas comparables, confiables e integrales.

En Ecuador, la composición de la huella ecológica no ha sido constante. En los últimos 15 años, el componente dominante de la Huella Ecológica Nacional es el carbono emitido por la quema de combustibles fósiles, representando el 42% de la Huella Ecológica total en el año 2013. De 1961 al 2013, la Biocapacidad por cápita se redujo en 69,3%, pasando de 7,21 a 2,21 ha por persona. Por el contrario, la Huella Ecológica

muestra una tendencia creciente en el mismo periodo, el valor por capital aumentó 32,1%, pasando de 1,19 hag a 1,57 hag. Sin embargo, el indicador se reduce en 6,9% respecto al 2013. En el año 2013, la Huella Ecológica por capital de un ecuatoriano promedio fue aproximadamente 1,8 veces menor que el promedio mundial, manteniéndose por debajo de la Biocapacidad promedio mundial (1,73 hag por capital) (Andrade Ana Karina et al., 2016).

Según Alarcón Mendoza & Solórzano Moreira (2021) para evaluar los modelos de consumo de recursos y asimilación de desechos de una nación, ciudad o un individuo, manifestados en superficie de suelo productivo debemos utilizar datos estadísticos donde se desea estudiar. Según Ana Andrade (2016), para monitorear el consumo de peces y otras especies marinas dentro de Ecuador (Santa Elena), se identifica la cantidad de productividad primaria que se requeriría para mantener ese consumo.

La huella ecológica se considera el área de territorio productivo o ecosistema acuático que se requiere para satisfacer las necesidades humanas e igualmente similar a los desechos producidos. Por su relación directa con el estilo de vida de las personas, se utiliza también para determinar la variación en el consumo y la disponibilidad de recursos en un período de tiempo determinado. Para comprender los niveles tolerables de la huella ecológica, es necesario hacer referencia a la biocapacidad, considerada como la habilidad que poseen los ecosistemas para producir recursos biológicos útiles, así como para procesar los desechos que los seres humanos le devuelven. Si se compara la huella ecológica con la biocapacidad, cabe analizar la situación ecológica de un territorio determinado; y, se puede obtener como resultado un superávit si la huella ecológica es mayor a su biocapacidad, o un déficit cuando la considerada como la habilidad que poseen los ecosistemas para producir recursos biológicos útiles, así como para procesar los desechos que los seres humanos le devuelven (Jiménez et al., 2017)

La huella ecológica se ha convertido en una herramienta fundamental para cuantificar el impacto ambiental de las actividades humanas y analizar cómo nuestras acciones contribuyen al uso de recursos naturales y la generación de residuos. En el caso de empresas dedicadas a la pesca y comercialización de productos marinos, comprender su huella ecológica es crucial dado el creciente agotamiento de los recursos pesqueros y los desafíos que enfrenta la salud de los ecosistemas marinos.

El problema que se ve es que hay mucha adquisición de materias primas de sobreexplotación de pesca donde se quiere evaluar la huella ecológica donde se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los procesos internos del sector pesquero. Además, se considerarán factores externos como la gestión de residuos y las políticas de sostenibilidad implementadas. A través de este enfoque holístico, se pretende identificar áreas específicas donde el sector pueda mejorar su eficiencia ambiental y reducir su huella ecológica.

Planteamiento del problema

Los últimos cálculos reflejados en la página web; Global Footprint Network, menciona que la humanidad sobre utilizó el presupuesto biológico de la naturaleza (la biocapacidad del planeta) en un 75% en 2019. En otras palabras, se usa la naturaleza actualmente un 75% más rápido de lo que se renueva, por lo que la biocapacidad disminuye continuamente a medida que aumenta la población (Alarcón Mendoza & Solórzano Moreira 2021).

La biocapacidad de Ecuador ha disminuido en términos per capital como consecuencia del aumento de la población y al desarrollo de actividades extractivas han dañado al ecosistema ecuatoriano (Jiménez et al., 2017).

La falta de evaluación y gestión adecuadas de la huella ecológica del sector pesquero de Santa Rosa puede resultar en una serie de consecuencias negativas. Estas incluyen la continuación de prácticas insostenibles que agotan los recursos marinos, la generación excesiva de desechos y emisiones contaminantes, la pérdida de biodiversidad y la disminución de la calidad del agua y los hábitats costeros. Además, podría exponer a riesgos regulatorios, comerciales y de reputación, ya que los consumidores y los mercados internacionales están cada vez más preocupados por el origen y el impacto ambiental de los productos que consumen.

Para abordar este problema de manera efectiva, es esencial llevar a cabo una evaluación detallada de la huella ecológica de las operaciones del sector pesquero de Santa Rosa, considerando todo el ciclo de vida del mar. Esto implica analizar el uso de recursos naturales, como el agua y la energía, la generación de emisiones de carbono y otros contaminantes, así como la gestión de residuos.

En resumen, el problema planteado en este estudio se centra en la necesidad de evaluar y abordar la huella ecológica del sector pesquero de Santa Rosa, una entidad clave en la industria pesquera de Salinas, Santa Elena, Ecuador. La sobreexplotación de los recursos marinos, la degradación del medio ambiente y la falta de prácticas sostenibles amenazan la sostenibilidad del sector y el equilibrio ecológico de la región. Abordar este problema es esencial para garantizar la viabilidad a largo plazo de la empresa, la salud de los ecosistemas marinos y el bienestar de las comunidades locales.

Formulación del problema de investigación

La formulación del problema que se plantea es: ¿Cómo puedo evaluar el impacto ambiental con la huella ecológica en el sector pesquero?

Alcance de la investigación

El alcance del presente estudio se delimita con el objetivo de llevar a cabo una evaluación exhaustiva de la huella ecológica generada por las operaciones del sector pesquero de Santa Rosa en Salinas, Santa Elena, Ecuador. El estudio se realizará con el propósito de identificar áreas de mayor impacto ambiental y proponer estrategias de mitigación y mejora para reducir dicho impacto.

Campo de aplicación: El campo de aplicación de este estudio se encuentra en la industria pesquera y la comercialización de productos marinos en Salinas, Santa Elena, Ecuador. Se llevará a cabo un análisis detallado de la producción del sector pesquero, Además, se examinarán las políticas y prácticas implementadas por el sector pesquero en términos de sostenibilidad y gestión ambiental.

Utilización de los resultados: Los resultados de este estudio tendrán aplicaciones significativas para varios actores y áreas:

Ubicación de la empresa/sector: El sector pesquero de Santa Rosa podrá utilizar los resultados para identificar áreas específicas de mejora en sus operaciones y tomar decisiones informadas para reducir su huella ecológica. Las recomendaciones propuestas servirán como guía para implementar prácticas más sostenibles y mejorar la eficiencia en el uso de recursos.

Comunidad local y ecosistemas marinos: Las acciones implementadas por el sector pesquero de Santa Rosa a raíz de este estudio pueden tener un impacto positivo en la salud de los ecosistemas marinos locales, preservando la biodiversidad y los recursos naturales de los cuales dependen las comunidades costeras.

Sector pesquero en Ecuador: Las mejores prácticas y recomendaciones identificadas pueden servir como ejemplo para otras empresas o sectores en la industria pesquera, fomentando la adopción generalizada de enfoques más sostenibles y contribuyendo al desarrollo sostenible del sector.

Políticas y regulaciones: Los resultados de este estudio pueden informar futuras políticas y regulaciones relacionadas con la sostenibilidad en la industria pesquera y la gestión de recursos marinos, tanto a nivel local como nacional.

Exclusiones y limitaciones: Es importante delimitar las exclusiones y limitaciones de este estudio para mantener un enfoque coherente y realista:

Impactos sociales y económicos: Aunque este estudio se centra en el impacto ambiental, no se abordarán en profundidad los aspectos sociales y económicos relacionados con las operaciones del sector pesquero.

Justificación de la investigación

La importancia de esta investigación radica en analizar la sustentabilidad en términos sencillos y comprensibles, utilizando los datos científicos disponibles confiables, lo que permite a las personas en general, analistas políticos y a los gobiernos medir y manifestar el impacto en los sectores económico, ambiental y de seguridad, originado por el uso que hacemos de los recursos naturales (Martínez Castillo, 2007).

La trascendencia de este estudio reside en su potencial para inspirar cambios significativos en la industria pesquera, no solo a nivel local sino también a nivel nacional e incluso internacional. Este trabajo busca dejar un precedente a nivel nacional acerca de la importancia de implementar medidas de control ambiental en los municipios del país, y cómo, mediante una herramienta sencilla, se pueden identificar los problemas más urgentes de la población, así mismo, implementar los planes de acción para el bien de la comunidad (Jiménez López, 2012).

La originalidad de esta investigación radica en su enfoque específico en el sector pesquero de Santa Rosa, una región clave en la industria pesquera de Ecuador. Al evaluar la huella ecológica de este sector y proponer estrategias de mitigación y mejora, este estudio brindará información y soluciones personalizadas que abordan los desafíos únicos de esta comunidad pesquera (Paul Benites, 2021).

La viabilidad de la investigación está respaldada por la disponibilidad de datos científicos confiables, la colaboración de las autoridades locales y los actores clave del sector pesquero. Además, la metodología empleada, que involucra el análisis de la huella ecológica y la propuesta de estrategias sostenibles, es factible y ha sido utilizada con éxito en otros contextos (Urtasun & Franco, 2021).

En cuanto a los beneficiarios directos, el sector pesquero de Santa Rosa se beneficiará al adoptar prácticas sostenibles, lo que puede resultar en ahorros de costos a través de la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de residuos. Además, al demostrar su compromiso con la sostenibilidad, puede mejorar su imagen y atractivo para los consumidores conscientes del medio ambiente.

Los beneficiarios indirectos incluyen a la comunidad local de Salinas, que depende de los recursos marinos para su sustento. La adopción de prácticas sostenibles por parte del sector pesquero ayudará a preservar los ecosistemas marinos y garantizar la salud a largo plazo de los recursos naturales en beneficio de las generaciones presentes y futuras. Además, la industria pesquera en su conjunto puede inspirarse en el enfoque en la sostenibilidad del sector pesquero de Santa Rosa, promoviendo la adopción generalizada de prácticas más sostenibles y contribuyendo al desarrollo sostenible del sector.

Finalmente, el medio ambiente se verá beneficiado por la adopción de prácticas sostenibles, lo que tendrá un impacto positivo en la salud de los ecosistemas marinos, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y la mitigación de los efectos del cambio climático.

En resumen, esta investigación es de suma importancia para abordar los desafíos ambientales de la industria pesquera, trascendente en su potencial para inspirar cambios a mayor escala, original en su enfoque específico en el sector pesquero de Santa Rosa, viable gracias a la disponibilidad de datos y la colaboración de las partes

interesadas, y beneficiosa para el sector pesquero, la comunidad local, la industria en su conjunto y el medio ambiente.

Objetivo General

Evaluar la huella ecológica para medir el impacto ambiental del sector pesquero de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador,

Objetivos Específicos

- Desarrollar un marco teórico con el de mapeo sistemático para la recolección de información.
- Encontrar con la metodología de método Pico la huella ecológica en el sector pesquero de Santa Rosa para medir la eficiencia ecológica
- Emplear un plan de manejo ambiental de la huella para que el sector pesquero sea eficiente con las medidas ambientales.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

Los últimos cálculos reflejados en la página web; Global Footprint Network, menciona que la humanidad sobre utilizó el presupuesto biológico de la naturaleza (la biocapacidad del planeta) en un 75% en 2019. En otras palabras, se usa la naturaleza actualmente un 75% más rápido de lo que se renueva, por lo que la biocapacidad disminuye continuamente a medida que aumenta la población (Alarcón Mendoza & Solórzano Moreira, 2021)

Estudios han arrojado luz sobre los desafíos que enfrenta la industria pesquera en términos de sobreexplotación y degradación de los recursos marinos. Investigaciones como el informe "Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura" de la FAO y el "Informe Planeta Vivo" de WWF han documentado una disminución alarmante en las poblaciones de peces y otros recursos marinos debido a la pesca excesiva y la degradación del hábitat. Estos estudios resaltan la urgente necesidad de adoptar prácticas más sostenibles en la pesca (Ministerio de la Producción).

Los impactos causados por los métodos de pesca varían según los lugares y las culturas, pero los impactos precisos de cada método dependen de la escala, la gestión y las técnicas utilizadas en la pesca. Ha sido reconocida como una de las principales causas de modificación de los ecosistemas marinos, donde los impactos sobre la biodiversidad son el resultado de acciones combinadas de sobrepesca, captura incidental y degradación del hábitat. Estas condiciones cambian la composición de especies de las comunidades, la estructura, la función y la productividad de los ecosistemas marinos, alterando en última instancia las cadenas alimentarias. Los impactos causados por la pesca más comúnmente evaluados son los directos y locales. Sin embargo, sus efectos globales también se pueden medir a través del funcionamiento de la cooperativa pesquera como una organización que realiza actividades específicas y requiere el consumo de materiales y servicios, por lo que el producto final (pescado) acumula esos impactos generados, que luego pueden traducirse en un área correspondiente y emisiones de CO₂ (Bravo-Olivas & Chávez-Dagostino, 2020).

1.1.1 Huella ecológica y sostenibilidad

La noción de huella ecológica se ha establecido como una herramienta integral para cuantificar el impacto ambiental de las actividades humanas. Estudios previos han aplicado esta metodología para evaluar la sostenibilidad de diversas actividades, incluyendo la producción de alimentos. Por ejemplo, investigaciones como "The Ecological Footprint of the Food System: A Comparative Study" (2012) han demostrado cómo los sistemas alimentarios tienen un impacto significativo en la huella ecológica global, especialmente en términos de uso de tierra y emisiones de carbono (Ministerio de la Producción).

1.1.2 Experiencias empresariales sostenibles

Casos de empresas que han adoptado prácticas sostenibles en sus operaciones también sirven como inspiración y referencia para este trabajo, ejemplos notables incluyen empresas como Patagonia y Unilever, que han integrado la sostenibilidad en sus modelos de negocio y han obtenido beneficios tanto económicos como ambientales. Estas experiencias resaltan cómo la sostenibilidad puede ser un motor de innovación y ventaja competitiva (Ministerio de la Producción).

1.1.3 Experiencias en la industria pesquera ecuatoriana

En el contexto local, investigaciones sobre la industria pesquera ecuatoriana han resaltado los desafíos ambientales que enfrenta el país. Estudios como "La pesca y acuicultura en Ecuador: Retos y propuestas para su sostenibilidad 2019" han identificado la necesidad de mejorar la gestión de los recursos marinos y promover la sostenibilidad en la industria (Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida, n.d.).

1.1.4 Estudios de sostenibilidad en la industria pesquera

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), para 2018 la producción global de pesca (continental y marina), alcanzó su más alto nivel con 96.4 millones de toneladas, un incremento del 5.4% en comparación a los tres años previos. Esta es una tendencia que parece continuar para los próximos años, pues la pesca es un sector que contribuye significativamente al crecimiento económico, la nutrición y la seguridad alimentaria.

Sin embargo, la sobreexplotación de los mares, ríos y lagunas está dejándolos sin peces, camarones y cangrejos. Debido a esta problemática, diversos países han optado por plantear un modelo de pesca sostenible que permita garantizar la supervivencia de las especies y la actividad pesquera. Así, la pesca sostenible se ha posicionado como un método con beneficios sociales, económicos y ambientales (FAO, 2022).

Según Juan Coloma & Dennis Manzano, (2022.) se ha adoptado como herramienta el método inductivo-deductivo debido a que la deducción considera al problema desde general a lo especial. El método deductivo parte de datos generalmente aceptados y válidos, y los deduce mediante razonamiento lógico y varios supuestos, es decir, parte de la verdad previamente establecida como principio general, y luego la aplica a situaciones individuales para verificar su validez. También se puede decir que aplicar el resultado de la inducción a un nuevo caso es deducir su respuesta, todo esto bajo el paradigma de un estudio de caso ya que captura una variedad de perspectivas, a diferencia de la vista única de un individuo que obtiene con una respuesta a una encuesta o una entrevista.

Según Torres-Quintero et al., (2012) los resultados de esta herramienta se miden en hectáreas utilizadas anualmente, indicador que permite determinar si ese consumo está por encima de la productividad natural del territorio de referencia; este valor se conoce como déficit ecológico, y significa que el territorio estudiado consume más recursos de lo que se puede generar.

De la Torres Martín, (2016) señala que para realizar el cálculo de la Huella Ecológica de una región es necesario obtener la información sobre el consumo de ésta. Debido a la falta de datos existen varios métodos de aproximación; el método compuesto y el método de los componentes.

El método que se ha usado en el método compuesto en la evaluación de la huella ecológica donde: Es la técnica de cálculo inicial propuesta por Wackernagel y Rees en 1996, y se basa en las estadísticas de consumo y productividad de los bienes de consumo de tal región o, en el caso de localidades u otras áreas subnacionales, a una extrapolación de éstos.

La provincia de Santa Elena, con su posición costera privilegiada, ha sido testigo de la interacción directa entre la actividad humana y los ecosistemas marinos.

Observaciones locales de la disminución de ciertas especies, cambios en los patrones climáticos y la creciente preocupación por la salud del océano han despertado la atención sobre la necesidad de actuar de manera responsable y sostenible en esta región.

Estos antecedentes convergen para subrayar la urgente necesidad de evaluar y mitigar la huella ecológica del sector pesquero de Santa Rosa y brindan la base justificada para emprender un estudio que contribuya al desarrollo sostenible, no solo del sector pesquero en cuestión, sino también de la industria pesquera en general y del ecosistema marino en el que opera.

1.2. Estado del arte

El objetivo del mapeo sistemático es exponer una visión general de un área específica de interés científico, sus tendencias con el fin de obtener una revisión más profunda del área de estudio (Salas Fátima & Lara Sonia, 2020).

Según Carrizo & Moller, (2018) para la selección de literatura relevante se utilizó una metodología típica de los estudios de mapeos sistemáticos. Este mapeo sistemático se basa en el modelo que se define en tres bloques fundamentales en la investigación como es la (definición de búsqueda, ejecución de la búsqueda, discusión de los resultados).

Según Díaz et al., (2016.) el modelo PICO es la estructura más conocida y comúnmente utilizada en investigación cuantitativa tienen varios modelos. El Análisis Estadístico Implicativo, es herramientas de análisis de datos basadas en el concepto de cuasi implicación que permiten descubrir el conocimiento en la matriz formada variables e individuos (Pazmiño-Maji et al., 2018).

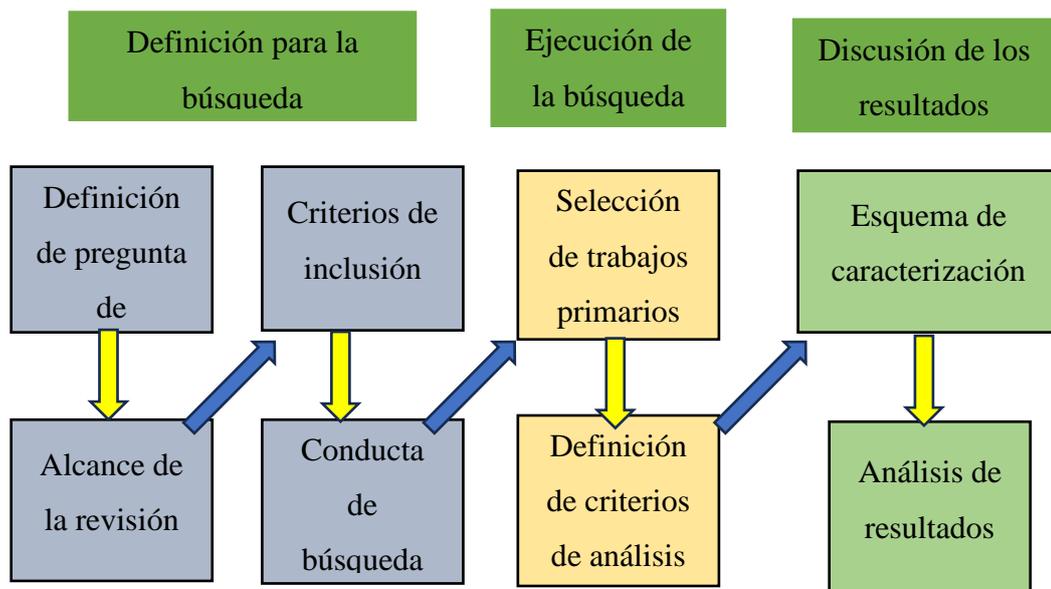
Aquí vamos a realizar el estado del arte con el mapeo sistemático donde definido cada uno de los puntos.

I. Definición para la búsqueda: donde se define la pregunta de investigación, el alcance de la revisión, los criterios de inclusión y exclusión, y finalmente la cadena de búsqueda.

II. **Ejecución de la búsqueda:** donde se define la selección de trabajos primarios y difusión de criterios de análisis.

III. **Discusión de los resultados:** donde se definen los esquemas de caracterización y se analizan los resultados.

Gráfico 1. Mapeo sistemático para la investigación



Nota. Imagen obtenida del autor (Carrizo & Moller, 2018)

1.2.1 Definiciones para la búsqueda

Preguntas de investigación

El estado del arte con la metodología mapeo sistemáticos realice la pregunta

- ¿Cómo podemos controlar y evaluar la huella ecológica sector pesquero?
- ¿Impacto ambiental con la huella ecológica?
- ¿Huella ecológica e indicadores?

Alcance de la revisión

Se realizó con el método Picoc para definir el alcance propuesto para la revisión

Tabla 1. Método PICOC

Picoc	Significado
Población	Artículos científicos que hablen de la huella ecológica desde el año 2018- 1 de abril del 2024
Intervención	No aplica
Comparación	No aplica
Resultados	Se encontró muy poco artículo relacionado con la huella ecológica en el sector pesquero
Contexto	Se buscó en Scielo, ScienceDirect, Dimensions, Scopus

Nota. Proceso para revisión de información con metodología PICOC

Se buscó investigación del año 2018 hasta el 1 de abril 2024

La información donde se va a obtener será en los sitios de navegadores y búsqueda de información son Scielo, ScienceDirect, Dimensions, desde el año 2018 – 1 de abril del 2024.

Su ecuación de búsqueda en la data será AND Y OR, donde ingresamos su variable dependiente “huella ecológica” y su independiente “impacto ambiental” tanto en español como en inglés.

La cadena se ajustó a los formatos de cada base de datos. La búsqueda arrojó un resultado de Scielo 25 documentos, en SCIENCEADIRECT 45 y 85 documentos en DIMENSIONS donde usamos el siguiente filtro fue un total de 27 documentos.

Criterios de inclusión y exclusión

Para buscar los estudios se realizó un filtro de búsqueda que son:

- Se incluyen información todas las publicaciones científicas que tenga relación con el tema de investigación.
- Se incluyen estudios en 2 idiomas: inglés y español.
- Se excluyeron artículos científicos desde 2018 hasta 1 de abril 2024
- Se excluyen duplicados y lo que no tenga relación con el tema a investigar.

Conducta de la búsqueda

Para la selección de los estudios primarios se llevan a cabo los siguientes filtros de revisión:

- Primer filtro:
 - Título: se revisan los títulos de las publicaciones arrojadas en las bases de datos.
 - Resumen o Abstract: a continuación de los títulos seleccionados, se somete a revisión y lectura del abstract.
- Segundo Filtro:
 - Texto Completo: Finalmente las publicaciones que pasaron el primer filtro se someten a su lectura y análisis completo.

1.2.2 Ejecución de la búsqueda

Después de buscar y aplicar los filtros en los motores de búsquedas se seleccionaron un total 592 de publicaciones.

Después de aplicar los filtros antes mencionados fueron seleccionadas 27 publicaciones primarias.

Definición de criterios de análisis

Para evaluar y analizar los trabajos de investigación y comparar los trabajos entre ellos, para producir un estudio primario holístico que son:

- Autor
- Título
- Año
- Fuente

1.2.3 Discusión de los resultados

Esquema de caracterización

Un resumen que se identificó en los trabajos que se investigó para demostrar los resultados que se obtuvieron de los estudios primarios, de acuerdo con el mapeo sistemáticos se clasificaron.

Gráfico 2. Resumen de trabajos utilizados

Autor	Año	Título	Fuente
1. Nanyu 2. renjin sol 3. Su Yang	2024	Mecanismo de evolucion espacio-temporal de la huella ecologica energética impulsado por el acoplamiento de factores multidimensionales : evidencia de China	Science direct
1. Chun-Chih Chen 2. Hsiao-Tien Pao	2024	Economía circular y huella ecologica: un análisis desagregado para la UE	Science direct
Yue, Zhiyang Liu, Hongbin Xu, Zhonglin Wang, Yao	2023	Evaluation of sustainability in northern Xinjiang based on ecological footprint-planetary boundary system framework	Science direct
Yhoan S. Gaviria José E. Zapata Omar A. Figueroa	2021	Aplicación de la metodología de huella ecológica como indicador de sostenibilidad en el uso de ensilaje	Science direct

		de pescado en dietas para alimentación de aves	
Jackeline Jiménez Paula Íñiguez Diana Cajamarca Priscilla Massa Sánchez	2017	Análisis de la huella ecológica del Ecuador: una comparación con América Latina. Impacto en la biodiversidad y la incidencia del desarrollo turístico sostenible	Science direct
Tauseef Hassan, Syed Wang, Ping Khan, Irfan Zhu, Bangzhu	2023	The impact of economic complexity, technology advancements, and nuclear energy consumption on the ecological footprint of the USA: Towards circular economy initiatives	Science direct
Fan, Yupeng Qiao, Qi Xian, Chaofan Xiao, Yang Fang, Lin	2017	A modified ecological footprint method to evaluate environmental impacts of industrial parks	Science direct
Myrna L. Bravo-Olivas Rosa M. Chávez- Dagostino	2020	¿Pesca sostenible? Análisis de la Huella Ecológica de una Organización Pesquera Artesanal	Science direct
1. Hong Yuan Zhang 2. JianHu 3. Yuan Zhang	2024	Evolución espacio-temporal de la huella ecológica provincial y sus determinantes en China: un enfoque econométrico espacial	Science direct
1. Erhong Wang 2. Hemachandra Padhan 3. Jun Wei Ma	2024	Eficiencia gubernamental, tecnología verde y huella ecológica: marco estratégico para objetivos de eficiencia en la gestión de recursos naturales	Science direct
Yudith González-Díaz Ambar Esperanza Rodríguez- García Yilian Matos- Domínguez	2021	Cálculo de la huella ecológica corporativa en la molinera “Frank Pais García”	Scielo

<ol style="list-style-type: none"> 1. Najia Saqib 2. Muhammad Usmán 3. Arshian Sharif 	2024	Aprovechar los impactos sinérgicos de las innovaciones ambientales, el desarrollo financiero, el crecimiento verde y huella ecológica a través de la lente de las políticas de los ODS para los países que exhiben una alta huella ecológica.	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilal Aslam 2. Guitao Zhang 3. Maowang Ji 	2023	¿El impacto del desarrollo financiero refuerza la sostenibilidad de la huella ecológica ? Nuevas pruebas de las economías de ingresos medios y altos	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Shah Faisal 2. Bhanu Pratap Soni 3. Akbar Ahmad 	2024	Reducir la huella ecológica y el coste de carga de las estaciones de carga de vehículos eléctricos utilizando un sistema de energía basado en energías renovables.	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Emad Kazemzadeh 2. José Alberto Fuinhas 3. Nuño Silva 	2023	Evaluación de factores influyentes en las huella ecológica : un enfoque de solución complejo	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Jian Fei Liu 2. Huihui Wang 3. Zhiyuan Zhao 	2024	Mejora y aplicación del método de cálculo de la huella ecológica : un estudio de caso de una universidad china..	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Shaohui Zhang 2. Kenjie Chen 	2023	Finanzas verdes y huella ecológica: perspectiva de los recursos naturales de la creciente economía de China.	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Feng Yan 2. Na Li 3. Hongliang Wu 	2023	Modelo huella ecológica de contaminación por metales pesados en el medio acuático basado en el índice de riesgo ecológico potencial.	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lina A. Khaddour 2. Siegfried K. Yeboah 3. Jacob K. Doodoo 	2024 segunda edición	Huella ecológica y de carbono de las ciudades.	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Michael Apiiah 2. Mingxing Li 3. Sitara Karim 	2023	Hacer un mundo más ecológico: descubrir el impacto de la política ambiental, la energía renovable y la innovación en la huella ecológica.	Science direct

<ol style="list-style-type: none"> 1. Sol Yunpeng 2. Pengpeng Gao 3. Komal Akram Khan 	2023	El efecto causal no paramétrico de la estructura de gobernanza sostenible sobre la eficiencia energética y la : un camino hacia el desarrollo sostenible	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghan Li 2. Ramez Abubakr Badeeb 3. Hong Zhang 	2023	Huellas ecológicas y gestión ambiental sostenible: una visión crítica de la economía china	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si Wei Dai 2. Mengying Su 3. Zhaoyi Xu 	2023	Economía digital, riqueza de recursos, conflictos externos y huella ecológica : evidencia de países emergentes	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. colmillo guochang 2. Kun Yang 3. Lixin Tian 	2023	El impuesto de protección ambiental reemplazó a las tarifas por contaminación, ¿China reduce efectivamente las huellas ecológicas?	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kexin Jin 2. Sen Zhang 3. Yangyang Wang 	2023	Evaluacion de las huellas ecológicas agua-carbono y su patrón espacio-temporal en la aglomeración urbana de los llanos centrales	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Luna Luna Hussain 2. Shreya Pal 3. Muhammed Ashiq Villanthenkodath 	2023	Hacia el desarrollo sostenible: el impacto del gasto en infraestructura de transporte en la huella ecológica en la India.	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Biagetti 2. G. Gislón 3. A. Sandrucci 	2023	Comparación del uso de métodos de evaluación del ciclo de vida y huella ecológica para evaluar el desempeño ambiental en la producción láctea.	Science direct
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bei Wang 2. weijun él 3. Thomas Esteban Ramsey 	2024	Contabilización del capital natural de los recursos terrestres en función de la huella ecológica y el valor de los servicios ecosistémicos.	Science direct

Discusión

Basándonos en la información recopilada se determina que existe una riqueza y diversidad de estudios académicos y científicos que abordan este indicador clave de sostenibilidad ambiental desde múltiples perspectivas y contextos. La extensa lista de artículos recopilados, publicados en revistas indexadas de alto impacto como Science Direct y Scielo, demuestra un creciente interés académico y científico por comprender y analizar la huella ecológica, lejos de ser un tema escasamente abordado.

Sin embargo, a pesar de la abundante información proveniente de fuentes académicas y científicas, en algunos casos podría ser necesario complementar esta información con datos e informes provenientes de sitios web confiables, como los ministerios del ambiente, organizaciones internacionales, agencias gubernamentales y organizaciones no gubernamentales (ONG) especializadas en temas ambientales. Estas fuentes pueden proporcionar información actualizada, informes de situación, estadísticas y datos específicos de cada país o región, lo que puede resultar valioso para contextualizar y complementar los hallazgos de los estudios académicos.

Algunas instituciones y sitios web confiables donde se puede buscar información relevante sobre la huella ecológica y temas relacionados con la sostenibilidad ambiental incluyen:

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA): Proporciona informes y datos sobre el estado del medio ambiente global, políticas ambientales y estrategias de mitigación del cambio climático.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO): Ofrece estadísticas y análisis sobre la agricultura sostenible, la gestión de recursos naturales y la seguridad alimentaria.
- Banco Mundial: Publica datos económicos y ambientales, informes de desarrollo sostenible y estrategias de mitigación del cambio climático a nivel global y regional.
- Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF): Proporciona informes sobre la conservación de la biodiversidad, la gestión sostenible de los recursos naturales y la huella ecológica.

- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): Ofrece datos sobre la conservación de la biodiversidad, las áreas protegidas y las especies en peligro de extinción.
- Ministerio del Medio Ambiente: Los sitios web del ministerio del medio ambiente de Ecuador puede proporcionar información detallada sobre políticas nacionales, estrategias de conservación y estadísticas ambientales específicas.
- Fundación de Conservación Jocotoco y Fundación EcoCiencia: ONG locales que pueden ofrecer datos y proyectos específicos de conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos en Ecuador y ciertas regiones.

Estas fuentes pueden proporcionar datos estadísticos, informes, políticas y estrategias nacionales o regionales relacionadas con la gestión de recursos naturales, la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático, la promoción de energías renovables, entre otros temas relevantes para comprender y abordar la huella ecológica de manera integral.

1.3. Fundamentos teóricos

Variable Dependiente: Huella ecológica

La huella ecológica (HE) es un concepto creado por Mathis Wackernagel y William Rees en la década de los 90. Pretende medir el impacto ambiental de una sociedad restringida a un sistema económico. Lo que hace es traducir todo el consumo de la sociedad en hectáreas biológicamente productivas (tanto de tierra como de agua). Esto es posible ya que todo y cuanto consumimos está hecho aquí en la tierra y se ocupa un espacio para su producción directa o indirectamente. Además, también se tiene en cuenta todos los desechos que esta sociedad produce y la naturaleza absorbe. Utilizada habitualmente para regiones o países, en los últimos años se ha empezado a utilizar para las empresas y en cualquier tipo de organización. La huella ecológica permite difundir información y promover el debate en torno a cuestiones claves del desarrollo sustentable; como: las limitaciones que la biosfera impone a la actividad humana, los recursos y funciones del ecosistema clave para la sustentabilidad de este, el papel del comercio en la distribución de los recursos y las presiones y la necesidad de elaborar indicadores que midan la dirección del desarrollo sustentable. (Yudith González, 2021).

Es un indicador importante para evaluar el desarrollo sostenible (Yu et al., 2024).

Variable Independiente: Impacto ambiental

Es la alteración favorable o desfavorable que se presenta en alguno o todos los componentes del ambiente, en la salud humana o en el bienestar de la sociedad, esto como consecuencia de la realización de una acción o actividad humana (Juan Pérez, 2017).

Para poder lograr un desarrollo sostenible de la acuicultura deben conocerse los impactos ambientales que esta actividad puede provocar en el litoral, con el fin de minimizarlos. De este modo han de adoptarse medidas en la producción, para no degradar el medioambiente y que a su vez sean técnicamente apropiadas, económicamente viables y socialmente aceptadas (Rabassó Krohnert, 2011).

CAPÍTULO II

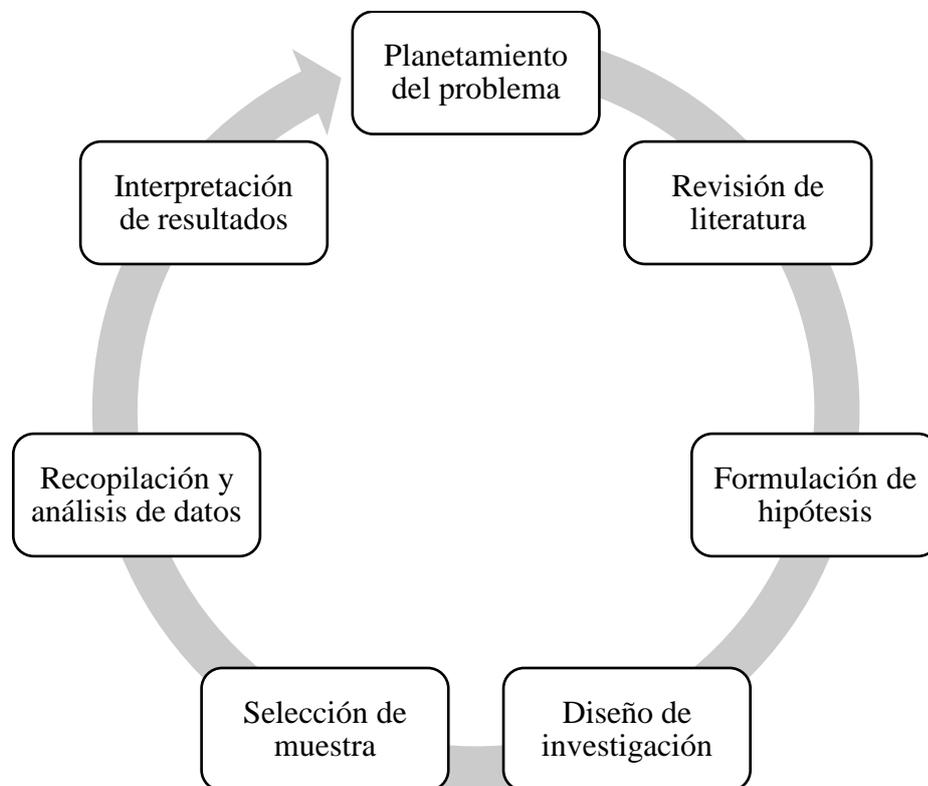
MARCO METODOLÓGICO

En el capítulo 1 se enfocó en el estudio del arte donde se mencionó los métodos y herramientas de la huella ecológica, para lo cual se usó el método PICO y la metodología de análisis estadístico implicativo, que es una técnica multivariada para modelar los sucesos y variables de un conjunto de datos. En esta investigación se usó un enfoque cuantitativo, incorporando un método deductivo, para llegar a los resultados y análisis de un conjunto secuencial de datos numéricos.

2.1. Enfoque de investigación

La metodología o enfoque de la investigación se define como un conjunto de pasos sistematizados y bajo un control, con el objetivo de encontrar la solución a un problema (Acosta Faneite, 2023). En el presente trabajo de titulación se determina que la investigación sigue un enfoque cuantitativo debido a la característica de no manipular datos de las variables sino enfocarse en el análisis del ciclo de los sucesos naturales (Hernández & Mendoza, 2018).

Gráfico 3. Etapas de investigación cuantitativa



2.2. Diseño de investigación

Basado en la clasificación de los diseños de investigación, experimentales y no experimentales, se determina que el tipo no experimental es el diseño mejor acoplado a este tema de tesis. Según Vallejo, (2002) las investigaciones no experimentales se caracterizan por tener al investigador como observador de sucesos o hechos. Se recalca que las investigaciones no experimentales también se clasifican en transeccionales y longitudinales. El tipo transeccional se caracteriza por la recolección de datos en un único momento, mientras que el tipo longitudinal se basa en el análisis de cambios a través del tiempo.

Tomando en cuenta lo expuesto se determina que esta investigación será de tipo transeccional, con mira hacia un alcance descriptivo y correlación-causal; con la finalidad de describir situaciones o hechos en un lapso de tiempo. Al combinar este tipo de enfoques se obtiene una base sólida para un mejor análisis, exploración y toma de decisiones relacionados a un determinado hecho estudiado.

Según Osada & Salvador-Carrillo, (2021) determina que el objetivo de la investigación se basa en adquirir conocimiento profundo de un hecho en particular estudiando procesos o cualquier otro tipo de actores involucrados; estadísticamente, determina que se utiliza para identificar la relación de dependencia que existe entre dos variables. La participación de cada enfoque sería el siguiente:

- Investigación Descriptiva: Utilizada para el análisis de procesos, actores y sucesos relevantes involucrados al impacto ambiental que genera el sector pesquero en una determinada zona.
- Investigación Correlacional: Enfoque aplicado en la búsqueda de relaciones de las variables determinadas en el enfoque descriptivo.

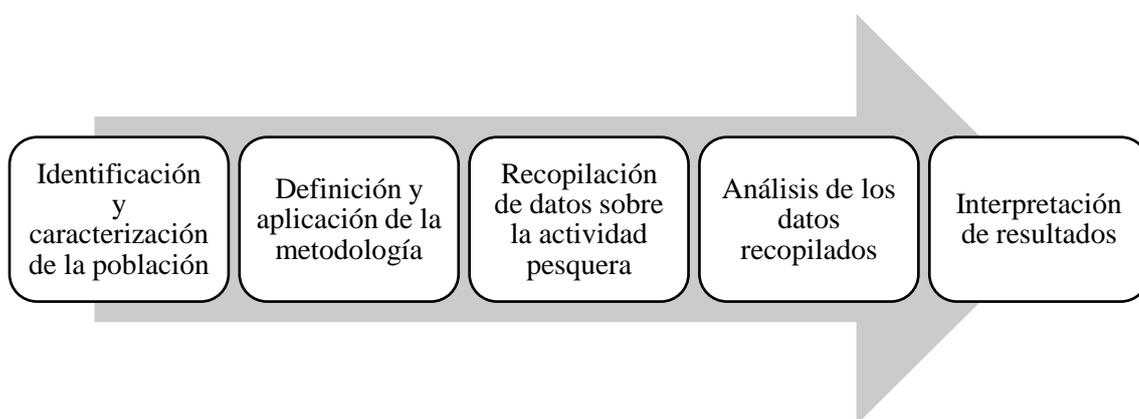
2.3. Procedimientos metodológicos

La metodología PICO utilizada en el trabajo permitió abarcar el procedimiento de la siguiente manera:

- P (Problema): ¿Cuál es el impacto ambiental del sector pesquero en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador?
- I (Intervención): Evaluación de la huella ecológica del sector pesquero.
- C (Comparación): No aplica en este contexto, ya que la comparación se realizaría con la situación previa a la evaluación o con otros sectores económicos para establecer puntos de referencia.
- (Resultado): Determinación del impacto ambiental del sector pesquero mediante la huella ecológica.

El procedimiento metodológico de la investigación se fundamentó en la revisión sistemática de los artículos científicos e información adicional recopilada. Esta información se relacionó con el tema y se definió un proceso de 5 fases, facilitando la comprensión del contexto del problema.

Gráfico 4. Fases del procedimiento metodológico



Fase 1. Identificación y caracterización de la población: Fase en la que se realizó un análisis para observar y describir las características del sector pesquero de la zona. Los datos a incluir son tipo de pesca, especies capturadas, infraestructura y tamaño de la flota, entre otros aspectos relevantes.

Fase 2. Definición y aplicación de la metodología: Se definieron los indicadores y se inició con la recopilación de datos para calcular la huella ecológica.

Fase 3. Recopilación de datos sobre la actividad pesquera: Se recolectó la información sobre la forma de pescar, especies que se comercializan y datos relevantes.

Fase 4. Análisis de los datos recopilados: Se analizó la información recolectada y se calculó la huella ecológica del sector pesquero, para lo que se procesaron los datos representativos del impacto ambiental.

Fase 5. Interpretación de resultados: Se interpretaron los resultados y se evaluó el impacto ambiental del sector pesquero en Santa Rosa.

2.4. Población y muestra

Población

De acuerdo con (Arias-Gómez et al., 2016) población es un conjunto de casos que forma la base referente para la elección de la muestra, esta población no necesariamente es de seres humanos, pueden ser animales, expedientes, objetos, etc.; además, la población debe ser homogénea, es decir que debe compartir características decisivas para el estudio. Basado en lo anterior se determina que la población para este estudio serán los trabajadores del puerto de Santa Rosa, Salinas. Para el estudio se tuvo acercamiento al sector y mediante entrevistas se logró determinar que la población consta de 104 individuos.

Tabla: Población

N°	EXTRACTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Pescadores	93	89,42%
2	Comerciante	11	10,58%
	TOTAL	104	100%

Nota: Elaborado por el autor

Muestra

Muestra es una parte significativa de la población, su tamaño se calcula mediante fórmulas matemáticas y para tipo de investigación su tamaño varía (Arias-Gómez et

al., 2016). El cálculo de la muestra depende del diseño, la hipótesis, el objetivo y escalas utilizadas en la investigación. La razón por estudiar una muestra y no una población es el ahorro de tiempo, ahorro de recursos, inaccesibilidad al total de la población, calidad alta y se reduce la heterogeneidad de la población.

Para el cálculo de la muestra se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

donde:

N = Tamaño de la población (N)

Z = Nivel de confianza (95%)

P = Probabilidad de éxito, o proporción esperada (90 %)

Q = Probabilidad de fracaso (10 %)

D = Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción). 5%

Z: Es el valor obtenido mediante niveles de confianza.

Cálculo de la muestra

Para calcular la muestra primero planteamos los datos que tenemos:

N = 105 pescadores de la zona.

Z = 95%, valor recomendado para los estudios estadísticos.

P = 90%

Q = 10%

D = 5%

Z = 1.96S

Procedemos a reemplazar en la fórmula:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

$$n = \frac{105 * 1.96^2 * 0.9 * 0.1}{0.05^2 * (105 - 1) + 1.96^2 * 0.9 * 0.1}$$

$$n = 59.668$$

Entonces determinamos que el tamaño de la muestra es de 104 individuos que se tendrán en cuenta para este estudio. El método estadístico para utilizar sería no probabilístico por conveniencia. Método que se caracteriza en obtener información de individuos al azar y que estén al alcance de la investigación.

2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos

De acuerdo con Jacqueline Cisneros-Caicedo et al., (2022) en las investigaciones el proceso de recolección de datos es fundamental para el éxito del estudio, esta dependerá del marco, enfoque, tipo, objetivo y fines de la investigación. El proceso de recolección de datos se definir al momento de diseñar el proyecto de investigación, garantizando resultados confiables y que respondan a la pregunta de investigación.

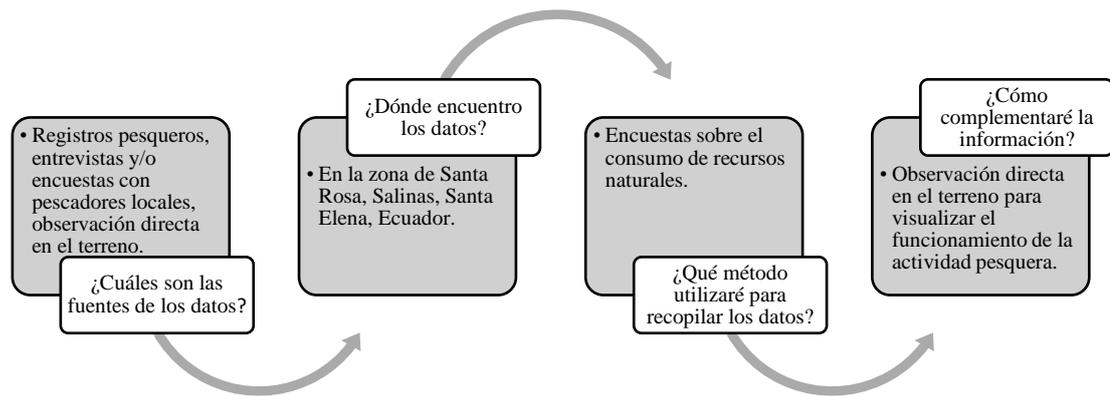
Métodos de recolección de los datos

Hernández y colega, mencionan que los métodos de recolección de los datos son una serie de pasos utilizados para la recopilación y análisis, con la finalidad de garantizar el estudio completo y preciso del tema de interés (Luz Hernández Mendoza & Duana Avila, 2020).

El presente estudio se realizó en el sector de Santa Rosa perteneciente a Salinas provincia de Santa Elena, el método utilizado para la recolección de los datos fue el muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual tenía como objetivo encuestar a los individuos que se encuentren convenientemente disponible para el investigador. Según Otzen & Manterola, (2017) el muestreo por conveniencia facilita y agiliza la investigación, pues este accede a los individuos que le conviene ya sea por accesibilidad, proximidad, etc.

En la figura 3 se visualiza el proceso de actividades y procedimientos que permitieron capturar información relevante:

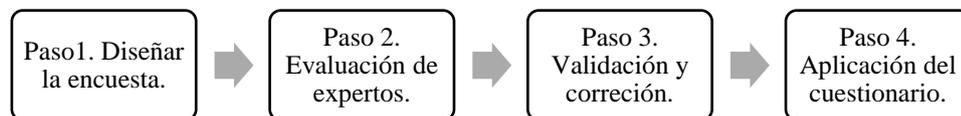
Gráfico 5. Proceso de recolección de datos



Técnicas de recolección de los datos

La recolección de la información se efectuará mediante la técnica de encuesta y se complementará con la observación en el terreno. Para la validación del cuestionario a utilizar se aplicará la técnica Delphi, la cual, según Jacqueline Cisneros-Caicedo et al., (2022) consiste en que un grupo de expertos analicen y concedan un criterio favorable para proceder con la ejecución del cuestionario.

Gráfico 6. Metodología DELPHI



Instrumentos de recolección de los datos

Se desarrollo una hoja de observación para complementar la información recopilada mediante el cuestionario. también cuestionario para utilizar se redactó entorno a los objetivos declarados en el trabajo de investigación.

2.6. Variable (s) del estudio

En un estudio científico las variables dependientes son resultado de las variaciones que se están analizando, mientras que las variables independientes son la razón o causa de la variación hallada.

- Variable Independiente: Impacto Ambiental del sector pesquero
- Variable Dependiente: Huella ecológica

Operacionalización de las variables

Tabla 2. Operacionalización de las variables

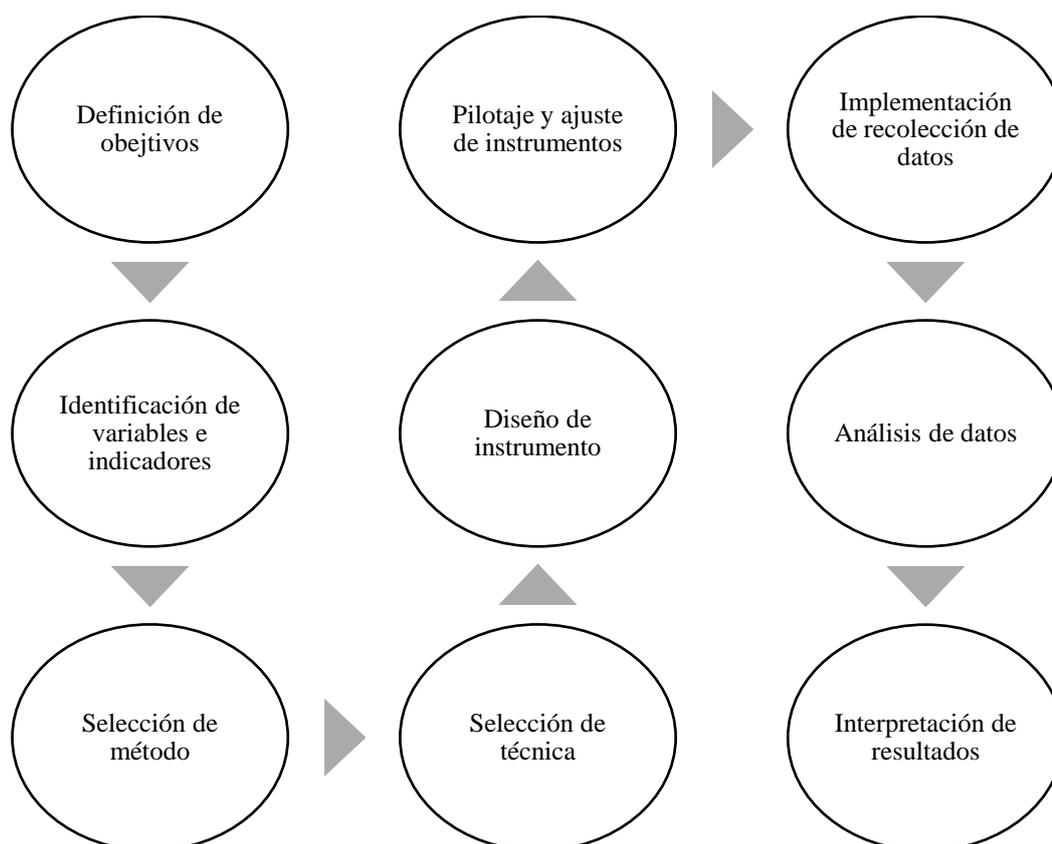
VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORÍA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
El impacto ambiental del sector pesquero	Efecto negativo de las actividades pesqueras en el medio ambiente.	Práctica pesquera y conservación ambiental	Sostenibilidad de las prácticas pesqueras	Nivel de conocimiento sobre pesca artesanal Percepción de sostenibilidad pesca artesanal vs industrial Percepción y apoyo a la pesca artesanal	Nominal	Cuestionario Hoja de observación
			Conservación de ecosistemas marinos	Percepción de impacto de pesca artesanal en ecosistemas Acciones propuestas para conservar especies marinas y hábitats		
			Gestión de residuos y contaminación	Disposición a evitar residuos sólidos en playas y mares Percepción del rol del sector privado en tratamiento de aguas residuales		
			Adaptación al cambio climático	Conocimiento de prácticas pesqueras sostenibles Apoyo a creación de áreas marinas protegidas		

VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORÍA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
La huella ecológica	Término para referirse a la medida del impacto ambiental total generado por las actividades pesqueras.	Impacto ambiental pesquero	Extracción de recursos	Diversidad de especies capturadas Temporadas de reproducción respetadas	Nominal	Cuestionario Hoja de observación Monitoreo ambiental Informes pesqueros
			Hábitats y biodiversidad	Salud de poblaciones de peces clave Cobertura de hábitats clave (arrecifes, manglares, praderas marinas) Abundancia de especies clave (como tortugas marinas, mamíferos marinos)		
			Contaminación	Nivel de residuos sólidos Calidad del agua costera		

2.7. Procedimiento para la recolección de los datos

En la figura 3 se representa el conjunto de pasos ordenados y sistematizados que sirvieron de base para recopilar información confiable y relevante del sector pesquero de la zona.

Gráfico 7. Método de recolección de datos



- Definición de objetivos de recolección de datos: Se definió claramente los objetivos de recolección de datos, como por ejemplo la determinación del impacto ambiental del sector pesquero en el área de estudio a través de la evaluación de la huella ecológica.
- Selección de métodos y técnicas de recogida de datos: Se escogió los métodos y técnicas más adecuados para la recogida de información sobre las variables identificadas.
- Diseño de herramientas de recolección de datos: Se realizó la herramienta necesaria para realizar la recolección de datos (Encuesta).

- Pilotaje y adaptación de instrumentos: Se ejecutaron pruebas piloto de instrumentos de recopilación de datos con una pequeña muestra de participantes o en un entorno controlado.
- Realizar la recolección de datos: Se realizó la recolección de datos según el plan establecido utilizando los métodos y técnicas seleccionados y los instrumentos diseñados.
- Análisis de datos: Una vez completada la recopilación de datos, se desarrolló el análisis de datos utilizando técnicas apropiadas para cada tipo de datos recopilados.
- Interpretación de resultados: Se interpretaron los resultados del análisis de datos en función de los objetivos de la investigación y las preguntas formuladas.

CAPÍTULO III

MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Marco de resultados

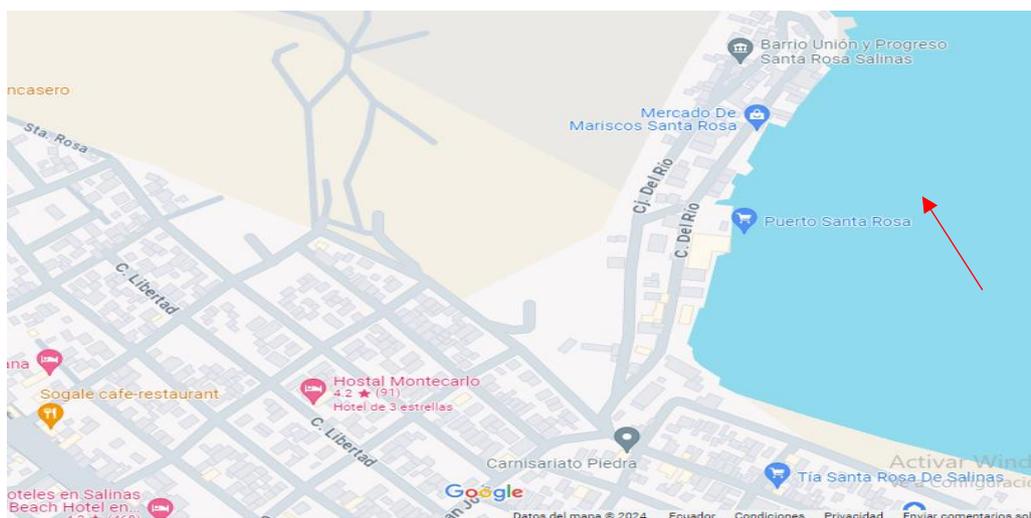
En el capítulo 2 se detalló el enfoque metodológico para la presentación de un trabajo de investigación cuantitativo. Se identificó las características de las tendencias de la población, también se investigó el procedimiento metodológico más adecuado al estudio buscando la selección de método técnica e instrumento de recolección de datos.

En efecto una vez investigado el instrumento de recolección de datos (encuesta) por artículos científicos ya validados por experto del tema, seleccione sus encuestas y la aplique a mi estudio lo que me permitirá buscar la obtención de datos, y evaluar mi huella ecológica.

3.2. Ubicación

La investigación se realizó en el sector pesquero de la parroquia Santa Rosa, Salinas, Ecuador.

Gráfico 8. Ubicación del sector Santa Rosa



Nota. Imagen obtenida de Google maps

3.3. Técnicas

La técnica que realice es un cuestionario y los entrevistados fueron los pescadores de la localidad de santa rosa del sector pesquero.

3.4. Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación utilizados

Selecione dos publicaciones científicas ya validadas por experto del tema para mi instrumento de recolección de datos(encuestas) de los autores (Altiok et al., 2021; Taylor et al., 2021).

Análisis de fiabilidad Alfa de Cronbach

Se ejecutó un análisis de fiabilidad mediante el instrumento Alfa de Cronbach

- Coeficiente $0,8 < k < 0,9$ es eficiente
- Coeficiente $0,5 < k < 0,8$ es estable
- Coeficiente $k < 0,5$ es deficiente

La obtención de la fiabilidad Alfa de Cronbach se determinó en los cálculos resueltos con la ejecución del Software IBM SPSS Statistics 25 versión 30 días gratuito, alcanzando un coeficiente óptimo con los datos examinados especificando un valor de 0,906 verificando que la recolección de datos se efectuó de manera eficiente demostrando ser aceptables.

Referenciando a los cálculos resueltos con el Software IBM SPSS Statistcs 25 versión gratuito de 30 días se observaron un total de 14 datos verificando en su totalidad el 100% de información analizada.

Tabla 3. Valoración Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,906	14

Nota. Elaborado por el autor por Software IBM SPSS Statistcs 25 versión gratuito

Resultados obtenidos

Tabla 4. Tabulación de la pregunta 1 del cuestionario

1. ¿Alguna vez has oído hablar de la pesca artesanal a pequeña escala?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	25	42,4	42,4	42,4
	No	34	57,6	57,6	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

La mayor parte de los encuestados no habían oído hablar del término pesca artesanal a pequeña escala. Mientras que un 42.4% si han oído de este término, formando una base significativa de personas que podrían ser más receptivas a programas educativos o de sensibilización sobre el tema.

Tabla 5. Tabulación de la pregunta 2 del cuestionario

2. ¿Cuán sostenible cree usted que es la pesca en pequeña escala en comparación con la pesca industrial a gran escala?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Más sostenible	11	18,6	18,6	18,6
	Tan sostenible	20	33,9	33,9	52,5
	Menos sostenible	16	27,1	27,1	79,7
	No estoy familiarizado con estos términos	12	20,3	20,3	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

En un análisis de la percepción de la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala comparada con la pesca industrial a gran escala, se observa que el 18,6% cree que la pesca en pequeña escala es más sostenible. Por otro lado, el 27,1% opina que es menos sostenible, y un 20,3% no está familiarizado con estos términos. Estos resultados reflejan una diversidad de opiniones, con una inclinación hacia la creencia de que ambas formas de pesca tienen un nivel de sostenibilidad similar, aunque una parte considerable de los encuestados no tiene una opinión formada al respecto.

Tabla 6. Tabulación de la pregunta 3 del cuestionario

3. ¿Qué tan informado está usted sobre la pesca artesanal de pequeña escala?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	16	27,1	27,1	27,1
	Un poco	19	32,2	32,2	59,3
	Nada	24	40,7	40,7	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

El análisis de los datos revela que la mayoría de las personas encuestadas tienen un conocimiento limitado sobre la pesca artesanal de pequeña escala. El 40,7%, admite no tener conocimiento alguno sobre el tema. Esto indica una falta generalizada de información y conciencia en la población sobre la pesca artesanal, lo que puede tener implicaciones importantes para la comprensión y el apoyo de esta actividad vital para muchas comunidades costeras.

Tabla 7. Tabulación de la pregunta 4 del cuestionario

4. ¿Consideraría comprar un pescado diferente si supiera que se captura en pesquerías artesanales de pequeña escala en lugar de pesquerías industriales de gran escala?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy probable	28	47,5	47,5	47,5
	Poco probable	23	39,0	39,0	86,4
	No es probable	8	13,6	13,6	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

La encuesta revela que una mayoría significativa (47,5%) de los encuestados estaría "muy probable" a considerar la compra de pescado capturado en pesquerías artesanales de pequeña escala en lugar de las industriales de gran escala. Un 39% adicional indicó que es "poco probable" que lo consideren, mientras que solo el 13,6% manifestó que "no es probable" que lo hagan. Estos resultados sugieren una inclinación general hacia la preferencia por prácticas de pesca más sostenibles y locales entre los encuestados.

Tabla 8. Tabulación de la pregunta 5 del cuestionario

5. ¿Cuál de los siguientes tipos de mariscos se vende con más frecuencia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Albacora	24	40,7	40,7	40,7
	Bonito	14	23,7	23,7	64,4
	Pardo	6	10,2	10,2	74,6
	Dorado	15	25,4	25,4	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

El análisis de la frecuencia de venta de los tipos de mariscos muestra que la albacora es el marisco más vendido, representando el 40,7% de las ventas totales. Le sigue el dorado con un 25,4%, el bonito con un 23,7% y, finalmente, el pardo con un 10,2%. Esto indica que la albacora es significativamente más popular que los otros tipos de mariscos, ya que su porcentaje de venta es considerablemente mayor. En conjunto, los mariscos dorado y bonito también tienen una presencia notable en el mercado, mientras que el pardo es el menos vendido.

Tabla 9. Tabulación de la pregunta 6 del cuestionario

6. Cuando comercializa pesado, ¿te fijas si hay diferentes tipos de pescado a los que vende habitualmente?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Frecuentemente	15	25,4	25,4	25,4
	A veces	22	37,3	37,3	62,7
	Casi nunca	13	22,0	22,0	84,7
	Nunca	9	15,3	15,3	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

El análisis de los datos revela que la mayoría de los comerciantes de pescado, el 37.3%, ocasionalmente verifican si hay diferentes tipos de pescado en comparación con lo que venden habitualmente. Solo un 15.3% de los comerciantes nunca presta atención a la diversidad de pescado. Estos resultados sugieren que, aunque la mayoría de los comerciantes están al tanto de la diversidad de productos en alguna medida, hay una proporción significativa que no lo considera prioritario en su actividad comercial.

Tabla 10. Tabulación de la pregunta 7 del cuestionario

7. ¿Con qué frecuencia prueba marisco que le resulta nuevos o desconocidos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Frecuentemente	12	20,3	20,3	20,3
	A veces	30	50,8	50,8	71,2
	Casi nunca	11	18,6	18,6	89,8
	Nunca	6	10,2	10,2	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

El análisis de la frecuencia con la que las personas prueban mariscos nuevos o desconocidos revela que la mayoría, un 50,8%, lo hace a veces, mientras que un 20,3% lo hace frecuentemente. Sin embargo, un 18,6% casi nunca prueba mariscos nuevos y un 10,2% nunca lo hace. Esto indica que más del 70% de las personas están abiertas a probar nuevos mariscos al menos ocasionalmente, aunque una minoría significativa (casi el 30%) rara vez o nunca lo hace, lo que sugiere una mezcla de actitudes hacia la experimentación con mariscos nuevos en la muestra estudiada.

Tabla 3. Tabulación de la pregunta 8 del cuestionario

8. Ahora piense en donde comercializa pescado con más frecuencia y en la variedad de pescado fresco disponible. En tu opinión, el surtido es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy amplio	35	59,3	59,3	59,3
	Bastante amplio	24	40,7	40,7	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

El análisis de la variedad de pescado fresco disponible en el lugar de comercialización más frecuente revela que una mayoría significativa de los encuestados, el 59,3%, considera que el surtido es "muy amplio", mientras que el 40,7% lo describe como "bastante amplio". Este resultado indica que, en general, los clientes perciben una oferta diversa y satisfactoria de pescado fresco, con todos los encuestados (100%) expresando opiniones positivas sobre la amplitud del surtido disponible.

Tabla 4. Tabulación de la pregunta 9 del cuestionario**9. De las siguientes opciones, ¿cuál crees que es más importante para la sostenibilidad de los productos pesqueros?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Estacionalidad (por ejemplo, evitar ciertas especies durante las temporadas reproductivas)	11	18,6	18,6	18,6
	Minimizar la captura no deseada de especies en peligro de extinción	21	35,6	35,6	54,2
	Pescadores involucrados activa y localmente en la gestión de recursos	12	20,3	20,3	74,6
	Apoyar a las comunidades y culturas pesqueras tradicionales	6	10,2	10,2	84,7
	Emplear condiciones laborales dignas y justas para los pescadores	9	15,3	15,3	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

Según los datos proporcionados, la opción más votada para la sostenibilidad de los productos pesqueros es "Minimizar la captura no deseada de especies en peligro de extinción", con un 35.6% de las respuestas. Esto indica una clara preocupación por la conservación de especies vulnerables y el mantenimiento de la biodiversidad marina. Le sigue en importancia "Pescadores involucrados activa y localmente en la gestión de recursos", con un 20.3%, destacando la valoración de prácticas de gestión pesquera participativa y basada en conocimientos locales. Aunque otras opciones como la estacionalidad y las condiciones laborales justas también recibieron apoyo significativo, la prioridad en la conservación de especies amenazadas y la gestión localizada de recursos marinos refleja una preocupación central por la sostenibilidad ambiental y la participación comunitaria en la gestión pesquera.

Tabla 5. Tabulación de la pregunta 10 del cuestionario

10. Entre los elementos que habéis seleccionado anteriormente, ¿cuál es el elemento principal que define la pesca sostenible?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Prácticas y artes de pesca que no dañan el medio ambiente	5	8,5	8,5	8,5
Minimizar la captura no deseada de especies en peligro de extinción	20	33,9	33,9	42,4
Pescadores involucrados activa y localmente en la gestión de recursos	14	23,7	23,7	66,1
Apoyar a las comunidades y culturas pesqueras tradicionales	12	20,3	20,3	86,4
Emplear condiciones laborales dignas y justas para los pescadores	8	13,6	13,6	100,0
Total	59	100,0	100,0	

En el análisis de los elementos que definen la pesca sostenible según los datos proporcionados, se destaca que la minimización de la captura no deseada de especies en peligro de extinción es el elemento principal, con un porcentaje del 33.9%. Este resultado indica que la preservación de especies vulnerables es crucial para las prácticas de pesca sostenible. Le siguen en importancia los pescadores involucrados en la gestión local de recursos (23.7%) y el apoyo a las comunidades pesqueras tradicionales (20.3%), subrayando la importancia de la gestión participativa y el respeto a las culturas locales en la sostenibilidad pesquera. Las prácticas y artes de pesca que no dañan el medio ambiente (8.5%) y las condiciones laborales justas para los pescadores (13.6%) también son reconocidas, pero en menor medida. Este análisis sugiere que la protección de especies amenazadas y la participación comunitaria son pilares fundamentales para cualquier estrategia efectiva de pesca sostenible.

Tabla 6. Tabulación de la pregunta 11 del cuestionario

11. ¿Cuál es la relación entre la condición de los ecosistemas y el ejercicio de la pesca artesanal?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Contaminación de agua	25	42,4	42,4	42,4
	Disminución de especies	17	28,8	28,8	71,2
	Perdida de hábitad	17	28,8	28,8	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

Según los datos proporcionados, la encuesta revela que las principales preocupaciones respecto a la relación entre la condición de los ecosistemas y el ejercicio de la pesca artesanal son la contaminación del agua, mencionada por el 42.4% de los encuestados, seguida por la disminución de especies y la pérdida de hábitad, ambas con un 28.8%. Estos resultados indican que los pescadores artesanales perciben directamente el impacto negativo de la contaminación del agua en la salud de los ecosistemas acuáticos y en la disponibilidad de especies de peces.

Tabla 7. Tabulación de la pregunta 12 del cuestionario

12. ¿Cómo podemos equilibrar el desarrollo humano y la conservación de las especies marinas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No botar basura en las playas	25	42,4	42,4	42,4
	Evitar el derrame de combustible en el mar	18	30,5	30,5	72,9
	No botar redes de pesca en el mar	16	27,1	27,1	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

El análisis de las respuestas indica que hay tres acciones principales identificadas para equilibrar el desarrollo humano y la conservación de las especies marinas. La más mencionada, con un 42.4% de frecuencia, es la iniciativa de no botar basura en las

playas, lo que sugiere una preocupación por la contaminación directa de los hábitats costeros. Estas respuestas subrayan la importancia percibida de acciones individuales y regulatorias para mitigar los impactos humanos en los ecosistemas marinos y promover la sostenibilidad ambiental.

Tabla 8. Tabulación de la pregunta 13 del cuestionario

13. ¿Cómo puede participar el sector pesquero en la conservación de la calidad de agua marina?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Aplicar los planes ambientales que tiene en los hoteles	12	20,3	20,3	20,3
Realizar tratamiento de agua residuales de parte de los hoteles, restaurantes y club frente al mar	29	49,2	49,2	69,5
Promoviendo campaña de concientización o conservación ambiental	18	30,5	30,5	100,0
Total	59	100,0	100,0	

El sector pesquero puede contribuir significativamente a la conservación de la calidad del agua marina mediante varias acciones clave. Aunque los datos presentados se centran en acciones de hoteles, restaurantes y clubes frente al mar, existe un claro espacio para la participación del sector pesquero. Una estrategia efectiva podría incluir la implementación de prácticas de pesca sostenible que minimicen la captura incidental y protejan los ecosistemas marinos sensibles. Además, podrían colaborar en la gestión y reducción de la contaminación por desechos plásticos y químicos derivados de la actividad pesquera, asegurando que las prácticas de manejo de desechos sean adecuadas y efectivas. Asimismo, podrían participar en programas educativos y de sensibilización para promover la conservación marina entre pescadores y comunidades locales, fortaleciendo así la conciencia sobre la importancia de mantener la calidad del agua marina para la sostenibilidad a largo plazo de sus propias actividades y del ecosistema en general.

Tabla 9. Tabulación de la pregunta 14 del cuestionario

14. ¿Cómo podemos ayudar a los sectores pesqueros a hacer frente al cambio climático?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Promover prácticas de pesca sostenible que reduzcan la presión de los recursos marinos	28	47,5	47,5	47,5
Educar a los pescadores sobre los impactos del cambio climático y proporcionarles herramientas y recursos para adaptarse	16	27,1	27,1	74,6
Apoyar la creación de áreas marinas protegidas y ayudar a las poblaciones de peces a adaptarse	15	25,4	25,4	100,0
Total	59	100,0	100,0	

El análisis de las respuestas indica que hay tres estrategias principales para ayudar a los sectores pesqueros a enfrentar el cambio climático. La más mencionada es promover prácticas de pesca sostenible que reduzcan la presión sobre los recursos marinos, destacando la importancia de manejar de manera responsable las poblaciones de peces. En segundo lugar, educar a los pescadores sobre los impactos del cambio climático y proporcionarles herramientas para adaptarse refleja una preocupación por la capacitación y concientización de los actores clave. Finalmente, apoyar la creación de áreas marinas protegidas para ayudar a las poblaciones de peces a adaptarse subraya la importancia de conservar hábitats críticos frente a los efectos adversos del cambio climático. Estas estrategias no solo abordan la sostenibilidad ambiental, sino también la resiliencia de las comunidades pesqueras frente a un entorno cambiante.

Normalidad

Se aplicó análisis de Kolmogorov-Smirnov

Tabla 10. Resumen de procesamiento de casos

Resumen de procesamiento de casos

	Casos		Perdidos		Total	
	Válido		N	Porcentaje	N	Porcentaje
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TOTAL	59	100,0%	0	0,0%	59	100,0%

Nota: Elaborado por el autor por Software IBM SPSS Statistics 25 versión gratuito

Tabla 19. Pruebas de normalidad

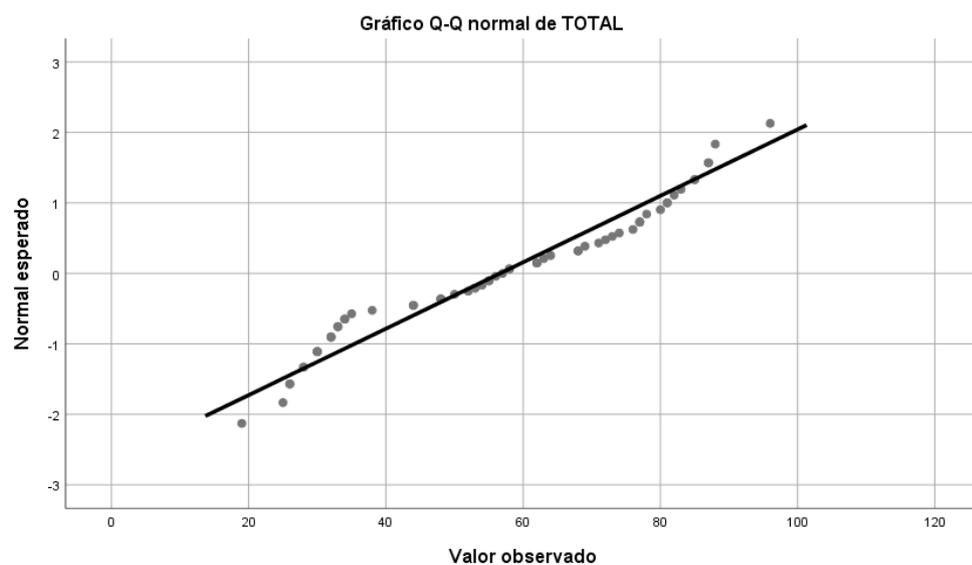
Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TOTAL	,134	59	,010	,940	59	,006

a. Corrección de significación de Lilliefors

La sig. Es mayor a 0.005 se demuestra que existe normalidad

Gráfico 9. Gráfico normal de total



Correlación de variable

El coeficiente de correlación expresa la asociación entre dos variables de forma analítica mediante el cálculo del estadístico, método exacto que se debe de usar el coeficiente de correlación de Pearson.

Para realizar la prueba estadística por el coeficiente de correlación de Pearson se utiliza la relación entre las dos variables del estudio:

VI: Impacto ambiental del sector pesquero.

VD: Huella ecológica.

Obteniendo la hipótesis nula y la hipótesis alternativa.

Hipótesis nula (H₀): El impacto ambiental del sector pesquero no tiene un efecto significativo en la huella ecológica de las comunidades costeras en la zona de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador.

Hipótesis alternativa (H_a): El impacto ambiental del sector pesquero tiene un efecto significativo en la huella ecológica de las comunidades costeras en la zona de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador.

Comprobación de hipótesis con la correlación de Pearson

Para comprobar y comprender la hipótesis se utilizó el software IBM SPSS Statistics 25, sustentado por el análisis de los resultados de la encuesta en relación con las variables de estudio mediante el método de coeficiente de correlación de Pearson.

Los valores cercanos a 1 indican una correlación positiva fuerte, mientras que los valores cercanos a cero indican una relación correlacional débil o nula, también se debe considerar la significancia que debe de tener un valor $p < 0.05$ para ser considerado estadísticamente significativo.

En la tabla 3 se observó que el resultado obtenido del análisis de la correlación de Pearson es 0.864, valor cercano a 1, indicando que existe una relación positiva y bastante fuerte entre las variables, mientras que el valor de la significancia obtenida es de $p = 0.001$ menor a 0.05 evidenciando estadísticamente que existe una correlación

significativa entre las variables, obteniendo una relación clara y confiable entre las variables.

Tabla 11. Coeficiente de correlación de Pearson

		VI	VD
VI	Correlación de Pearson	1	,864**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	59	59
VD	Correlación de Pearson	,864**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	59	59

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De esta manera, se evidencia que existe una correlación fuerte entre las variables de estudios y un grado de confianza alto que la correlación es verdadera, por esta razón se rechaza H_0 y se acepta H_a , la misma que se refiere a:

El impacto ambiental del sector pesquero tiene un efecto significativo en la huella ecológica de las comunidades costeras en la zona de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador.

3.5. Propuesta

Tema

Propuesta de políticas de manejo ambiental basado en la huella ecológica, norma ISO 14001 y el código de conducta para la pesca responsable de la FAO, para la mitigación del impacto ambiental del sector pesquero en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador.

Introducción

Santa Rosa, ubicado en Salinas, provincia de Santa Elena, es una zona caracterizada principalmente por la pesca artesanal, dicha zona depende de los recursos del mar en los aspectos de economía y alimentación. A pesar de aquello, la mano del ser humano está afectando gravemente el ambiente, las prácticas pesqueras no sostenibles y el nulo manejo ambiental amenazan a los ecosistemas marinos y el desarrollo de esta actividad en el tiempo.

Según un informe de la FAO emitido en 2022, la industria pesquera de Ecuador produjo 709,447 toneladas en el año 2020, ratificando su importancia en la economía del país. Adicional a aquello, en el documento se redacta la necesidad de adoptar medidas de conservación y el cuidado responsable de los ambientes marinos para garantizar sostenibilidad de esta actividad.

La huella ecológica es un indicador que nos permite evaluar el impacto ambiental de las actividades humanas, considerando el consumo de recursos naturales y la generación de residuos. También, al adoptar e implementar normas internacionales como la ISO 14001 y el código de conducta para la pesca responsable de la FAO se permite obtener bases sólidas para los procesos de gestión ambiental y pesca sostenible.

ISO 14001 es una norma internacional que tiene el objetivo de proporcionar pautas para la creación y ejecución de un Sistema de Gestión Ambiental, acompañado de un ciclo de mejora continua que a su vez provocan la reducción de impactos ambientales. Mientras que, el Código de Conducta de la FAO es un conjunto de principios para la conservación, gestión y desarrollo sostenible de los recursos proporcionados por entornos acuáticos. Al combinar estas herramientas se espera que el plan de manejo ambiental mitigue el impacto ambiental del sector pesquero de la zona.

La pesca artesanal de Santa Rosa presenta graves falencias en cuanto a sostenibilidad. La sobreexplotación de recursos marinos, la contaminación del agua por desechos sólidos o aguas residuales, y la degradación del ecosistema marino (arrecifes de coral, manglares) han dado como resultado la disminución de especie. De acuerdo con el Ministerio del Ambiente de Ecuador, dichas actividades insostenibles han provocado

la pérdida de una parte de la biodiversidad marina y degradación de hábitats, teniendo como consecuencia una baja resiliencia a cambios climáticos.

El objetivo es proponer un plan de manejo ambiental basado en la evaluación de la huella ecológica de esta zona, incorporando las prácticas y principios de la norma ISO 14001 y el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO. Se espera mitigar el impacto ambiental de las actividades pesqueras, preservar los hábitats marinos y garantizar la sostenibilidad de esa industria.

Objetivo

Proponer políticas de manejo ambiental que permitan reducir la huella ecológica del sector pesquero en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador, a través de la aplicación de estrategias alineadas con la norma ISO 14001 y el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, promoviendo así la sostenibilidad ambiental y la conservación de los recursos marinos.

Metodología PICO

P (Población)

La zona pesquera de Santa Rosa se caracteriza por estar alineada a un enfoque artesanal y a pequeña escala. Esta región depende de los recursos del mar para suplir necesidades económicas y alimenticias; la pesca artesanal es la mayor fuente de ingresos para las familias de la zona. A su vez, se detecta la necesidad de implementar medidas de conservación de recursos marinos y gestión responsable de residuos.

En un informe de la FAO emitido en 2022, la zona de Santa Rosa presenta varios impactos ambientales: sobreexplotación de recursos pesqueros, contaminación del agua por desechos sólidos y aguas residuales, y degradación de hábitats marinos clave.

Aspectos que fundamentan esos impactos son la disminución de la población de especies de la zona, como el pargo y el dorado. Adicional, los arrecifes y manglares se ven amenazados por las actividades pesqueras y la contaminación. Todo esto provoca una resiliencia baja frente a cambios climáticos.

Evaluación de la huella ecológica

La zona de Santa Rosa en la provincia de Santa Elena se destaca por su importante pesca artesanal. Según el Informe de Pesca Artesanal 2022 del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador, la flota pesquera artesanal de Santa Rosa está compuesta por unas 350 embarcaciones de fibra de vidrio y madera con una eslora promedio de 8 metros. Las principales especies capturadas son el atún, el dorado, el pargo, el atún blanco y varias especies de camarones.

Las temporadas de pesca varían según la especie, pero generalmente se concentran entre mayo y diciembre, cuando las condiciones climáticas y las corrientes marinas son más favorables. Las zonas de pesca preferidas por los pescadores artesanales se encuentran hasta a 60 millas náuticas de la costa, incluso cerca de la isla de Salango y La Plata.

Tabla 12. Impacto ambiental de prácticas del sector

Práctica/Proceso	Impacto ambiental
Pesca extractiva	Afecta el compartimento de carbono de la vida marina, canaliza la biomasa de la red alimentaria marina, puede conducir a estados inestables de la red alimentaria natural y limitar la capacidad resiliente de las poblaciones para recuperarse.
Sobreexplotación de recursos pesqueros	Agotamiento de recursos marinos, desequilibrio de ecosistemas acuáticos.
Generación de residuos y vertidos	Contaminación de océanos, daño a la vida marina, residuos no biodegradables.
Uso de artes de pesca dañinas	Degradación de hábitats marinos como arrecifes, manglares, praderas marinas.
Captura incidental de especies en peligro	Pérdida de biodiversidad, desequilibrio en las cadenas tróficas.
Emisiones de gases de efecto invernadero	Contribución al cambio climático y acidificación de los océanos.
Contaminación del agua por derrames	Deterioro de la calidad del agua, afectación a ecosistemas acuáticos.

Nota: Elaborado por el autor

Análisis de Política y Regulaciones Pesqueras

Ecuador cuenta con leyes y regulaciones pesqueras, como el Reglamento de Pesca de Pequeña Escala (2021), que establece medidas para conservar los recursos marinos y regular la pesca. Sin embargo, el Informe de Cumplimiento de la Ley de Pesca (2023) del Ministerio de Acuicultura y Pesca muestra que estas regulaciones no se siguen principalmente debido a la falta de recursos para un seguimiento y control efectivo.

Aunque existen programas de seguimiento e inspecciones periódicas, no son suficientes para cubrir todas las pesquerías de pequeña escala de Santa Rosa. También se han implementado incentivos financieros para promover prácticas sostenibles, pero aún es necesario aumentar la participación y la concienciación de los pescadores en pequeña escala.

Identificar objetivos de desarrollo y buenas prácticas

A pesar de los desafíos actuales, Santa Rosa tiene oportunidades para reducir el impacto ambiental de la pesca en pequeña escala. El Informe de Buenas Prácticas de Pesca del Ministerio de la Producción (2020) destaca iniciativas locales de pescadores que han adoptado prácticas más sostenibles, como el uso de redes de pesca selectivas y la implementación de vedas voluntarias durante la temporada de reproducción.

Además, el informe enfatiza la importancia de los proyectos de protección y restauración del hábitat marino, como la reforestación de manglares y la creación de áreas marinas protegidas. Estas medidas pueden promover la recuperación de los ecosistemas afectados y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la pesca.

En conclusión, una evaluación de la huella ecológica de la pesca en pequeña escala en Santa Rosa, Salinas y Santa Elena, Ecuador, muestra impactos significativos en las poblaciones de peces, los hábitats marinos y las comunidades costeras. Aunque se han implementado políticas y regulaciones, todavía existen desafíos para implementar y adoptar prácticas sostenibles. Sin embargo, se han identificado áreas de mejora y buenas prácticas que, si se utilizan de manera efectiva, ayudan a reducir los impactos ambientales y garantizar la sostenibilidad de esta importante actividad económica y cultural.

Cálculo de la huella ecológica

Cálculo de consumo de recursos y generación de desechos. Es importante tener en cuenta que la huella ecológica del sector pesquero no solo incluye los impactos directos de las operaciones de pesca, sino también los impactos indirectos de toda la cadena de suministro, desde la fabricación de equipos hasta el transporte y el procesamiento del pescado.

Consumo anual de combustible diésel y emisiones de CO₂

Los datos que recopilamos son los siguientes:

- Número de embarcaciones pesqueras: 59
- Consumo diario promedio de diésel: 60,388 galones
- Días de operación al año: 208 días (4 días/semana x 52 semanas)

Calculamos el consumo total de combustible anual:

Consumo total de combustible (galones) = Número de embarcaciones × Consumo promedio de combustible por embarcación × Días de operación al año

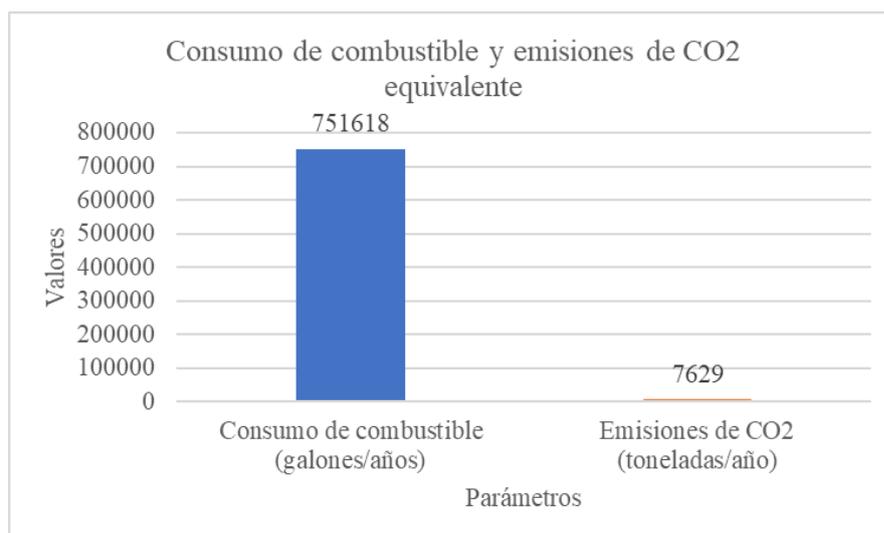
Consumo total de combustible (galones) = 59 × 60,388 galones/día × 208 días = 751,618 galones/año

Para el cálculo de CO₂ convertimos de galones a litros, sabiendo que 1 galón es equivalente a 3.785 litros con un factor de emisión de 2.68 kg CO₂/litros de diésel:

Consumo total de combustible (litros) = 751,618 galones × 3.785 litros/galón = 2,846,875 litros/año

Emisiones de CO₂ equivalentes (toneladas) = Consumo total de combustible (litros) × Factor de emisión (kg CO₂/litro) / 1000 = 2,846,875 litros × 2.68 kg CO₂/litro / 1000 = 7,629 toneladas CO₂ equivalentes/año

Gráfico 10. Consumo anual de combustible diésel y emisiones de CO2



Nota. Elaborado en código Python en Google Colab

Cálculo de consumo de materiales

Los datos que recopilamos son los siguientes:

- Número de embarcaciones pesqueras: 59
- Consumo promedio de redes de pesca por embarcación: 2 redes/año
- Peso promedio de una red de pesca: 20 kg
- Consumo promedio de anzuelos por embarcación: 1000 anzuelos/año
- Peso promedio de un anzuelo: 0.01 kg
- Consumo promedio de contenedores de plástico por embarcación: 500 contenedores/año
- Peso promedio de un contenedor de plástico: 0.1 kg

Para calcular el consumo total de materiales sería de la siguiente forma:

Consumo total de redes (kg) = Número de embarcaciones × Consumo promedio de redes por embarcación × Peso promedio de una red

Consumo total de redes (kg) = $59 \times 2 \text{ redes/año} \times 20 \text{ kg/red} = 2,360 \text{ kg/año}$

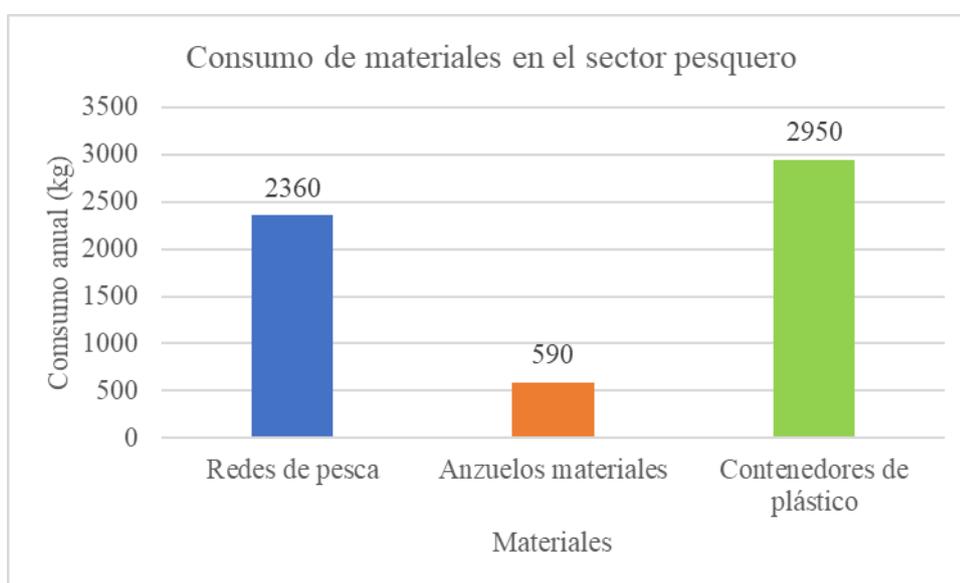
Consumo total de anzuelos (kg) = Número de embarcaciones × Consumo promedio de anzuelos por embarcación × Peso promedio de un anzuelo

Consumo total de anzuelos (kg) = $59 \times 1000 \text{ anzuelos/año} \times 0.01 \text{ kg/anzuelo} = 590 \text{ kg/año}$

Consumo total de contenedores de plástico (kg) = Número de embarcaciones \times Consumo promedio de contenedores por embarcación \times Peso promedio de un contenedor

Consumo total de contenedores de plástico (kg) = $59 \times 500 \text{ contenedores/año} \times 0.1 \text{ kg/contenedor} = 2,950 \text{ kg/año}$

Gráfico 11. Consumo de materiales



Nota. Elaborado en código Python en Google Colab

Generación de residuos

Los datos que recopilamos son los siguientes:

- Número de embarcaciones pesqueras: 59
- Generación promedio de residuos sólidos por embarcación: 10 kg/día
- Días de operación al año: 208 días (4 días/semana \times 52 semanas)
- Generación promedio de aguas residuales por planta de procesamiento: 5,000 litros/día
- Número de plantas de procesamiento en la zona: 2

La empresa "Productos del Mar Santa Rosa, CIA. LTDA." (PROMAROSA) tiene plantas de procesamiento ubicadas en los puertos de Santa Rosa y Chanduy en la provincia de Santa Elena. Estas plantas se especializan en el procesamiento y exportación de pescados, calamar, camarón y otros productos del mar de alta calidad.

Para calcular la generación de residuos sólidos sería de la siguiente manera:

Generación total de residuos sólidos (kg/año) = Número de embarcaciones × Generación promedio de residuos sólidos por embarcación × Días de operación al año

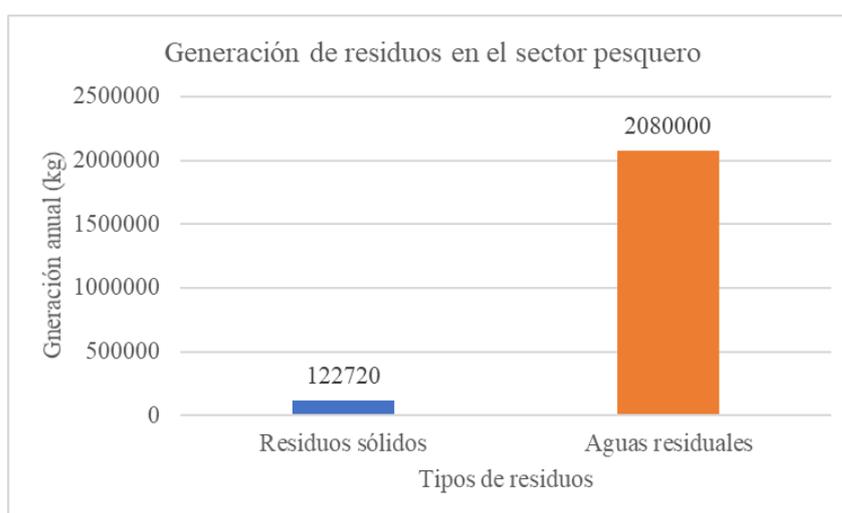
Generación total de residuos sólidos (kg/año) = $59 \times 10 \text{ kg/día} \times 208 \text{ días} = 122,720 \text{ kg/año}$

El cálculo de aguas residuales es:

Generación total de aguas residuales (litros/año) = Número de plantas de procesamiento × Generación promedio de aguas residuales por planta × Días de operación al año

Generación total de aguas residuales (litros/año) = $2 \times 5,000 \text{ litros/día} \times 208 \text{ días} = 2,080,000 \text{ litros/año}$

Gráfico 12. Generación de residuos



Nota. Elaborado en código Python en Google Colab

Emisiones de gases invernaderos

Los datos recopilados son:

- Número de embarcaciones pesqueras: 59
- Consumo promedio de combustible diésel por embarcación: 60,388 galones/año (dato utilizado anteriormente)
- Factor de emisión de CO₂ para el diésel: 2.68 kg CO₂/litros de diésel
- Consumo promedio de electricidad por planta de procesamiento: 50,000 kWh/año
- Número de plantas de procesamiento en la zona: 2
- Factor de emisión de CO₂ para la electricidad: 0.4 kg CO₂/kWh

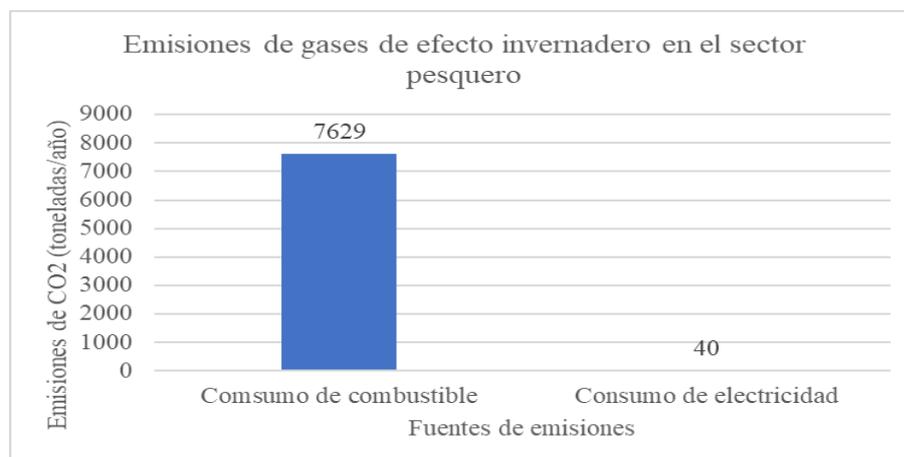
El cálculo de emisión de CO₂ por el consumo de combustible ya lo tenemos calculado y es de 7,629 toneladas CO₂ equivalentes/año

Calculamos las emisiones por consumo de electricidad:

Emisiones de CO₂ por consumo de electricidad (toneladas/año) = Número de plantas de procesamiento × Consumo promedio de electricidad por planta × Factor de emisión de CO₂ para la electricidad / 1000

Emisiones de CO₂ por consumo de electricidad (toneladas/año) = 2 × 50,000 kWh/año × 0.4 kg CO₂/kWh / 1000 = 40 toneladas CO₂/año

Gráfico 13. Emisiones de gases de efecto invernadero



Nota. Elaborado en código Python en Google Colab

Impacto en la biodiversidad marina

Análisis del impacto en las poblaciones de peces

A pesar de la importancia de la pesca a pequeña escala para la economía local, hay signos preocupantes de sobreexplotación de algunas especies importantes. El Informe de Evaluación de Stocks de la Subsecretaría de Pesca (2023) indica que los stocks de atún y dorado han disminuido significativamente en los últimos años debido a la sobrepesca y el incumplimiento de los períodos de veda.

Del mismo modo, el informe enfatiza que, aunque la mayoría de los pescadores en pequeña escala respetan el período de desove, todavía existen prácticas nocivas como el arrastre y la captura de especies por debajo del tamaño mínimo permitido. Estas medidas ponen en peligro la sostenibilidad a largo plazo de las poblaciones de peces.

Evaluación de impacto en el hábitat y los ecosistemas marinos

Según el Informe de monitoreo del ecosistema marino (2021) del Ministerio de Medio Ambiente, la pesca a pequeña escala en Santa Rosa ha contribuido a la degradación de hábitats importantes como los manglares y los pastos marinos. El fondeo de embarcaciones en zonas de manglares y la pesca de arrastre provocaron la destrucción de estos ecosistemas y redujeron su capacidad para funcionar como anidación y refugio de diversas especies marinas.

Además, el informe muestra que la acumulación de desechos sólidos, como redes de pesca abandonadas y desechos plásticos, ha afectado negativamente a la biodiversidad marina. Estos desechos pueden enredarse en los arrecifes de coral y provocar la muerte de especies como las tortugas marinas y los mamíferos marinos.

Consideración de los impactos en las comunidades costeras

La pesca en pequeña escala es la principal actividad económica de las comunidades costeras de Santa Rosa. Según el Informe de Vida Rural y Desarrollo Pesquero (2022) del Ministerio de Agricultura y Ganadería, aproximadamente el 40% de la población de la región depende directa o indirectamente de la pesca artesanal.

Sin embargo, la disminución de las poblaciones de peces ha causado problemas de seguridad alimentaria y ha afectado las culturas y tradiciones pesqueras locales. Además, el informe afirma que la falta de prácticas sostenibles puede amenazar la capacidad de las generaciones futuras de seguir beneficiándose de estas actividades.

Consumo de agua

Los siguientes datos:

- Número de embarcaciones pesqueras: 59
- Consumo promedio de agua para limpieza de embarcaciones: 100 litros/día por embarcación
- Días de operación al año: 208 días (4 días/semana x 52 semanas)
- Consumo promedio de agua en plantas de procesamiento: 10,000 litros/día por planta
- Número de plantas de procesamiento en la zona: 2

El cálculo del consumo del agua es:

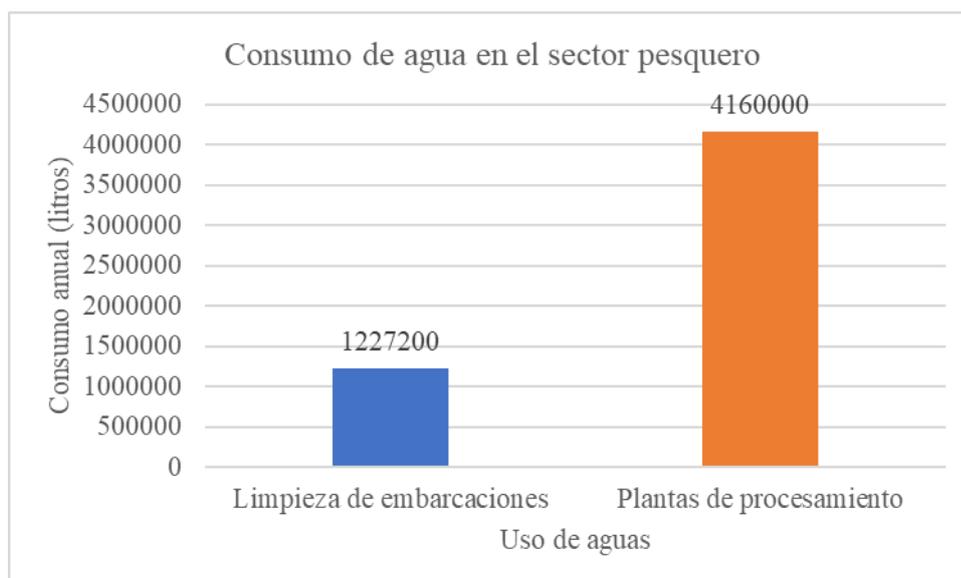
Consumo de agua para limpieza de embarcaciones (litros/año) = Número de embarcaciones × Consumo promedio de agua por embarcación × Días de operación al año

Consumo de agua para limpieza de embarcaciones (litros/año) = $59 \times 100 \text{ litros/día} \times 208 \text{ días} = 1,227,200 \text{ litros/año}$

Consumo de agua en plantas de procesamiento (litros/año) = Número de plantas de procesamiento × Consumo promedio de agua por planta × Días de operación al año

Consumo de agua en plantas de procesamiento (litros/año) = $2 \times 10,000 \text{ litros/día} \times 208 \text{ días} = 4,160,000 \text{ litros/año}$

Gráfico 14. Consumo de agua



Nota. Elaborado en código Python en Google Colab

Consumo de refrigerantes

Los datos para el cálculo de consumo de refrigerantes son:

- Número de embarcaciones pesqueras: 59
- Consumo promedio de refrigerante por embarcación: 5 kg/año
- Número de plantas de procesamiento en la zona: 2
- Consumo promedio de refrigerante por planta de procesamiento: 500 kg/año

El cálculo de refrigerantes para las embarcaciones es:

Consumo de refrigerantes en embarcaciones (kg/año) = Número de embarcaciones × Consumo promedio de refrigerante por embarcación

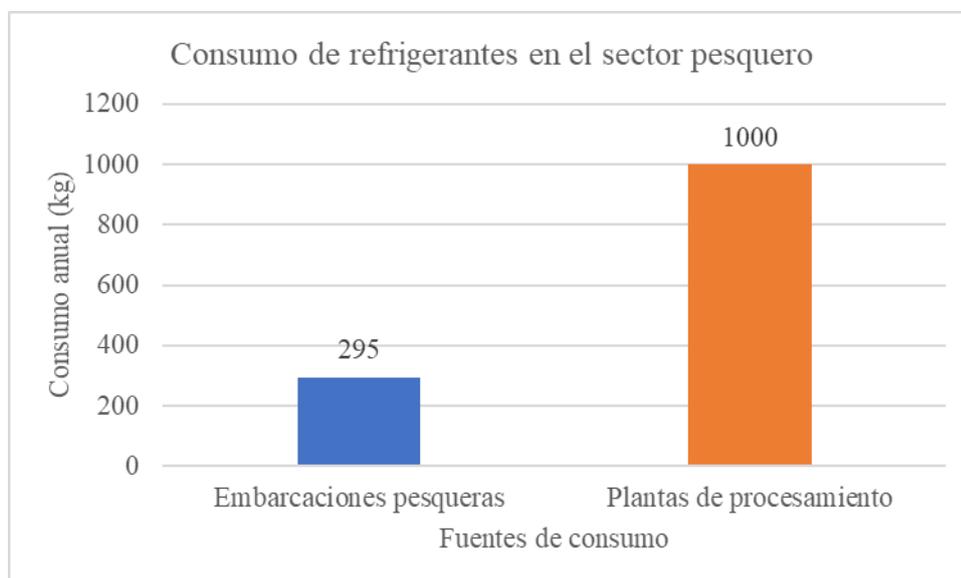
Consumo de refrigerantes en embarcaciones (kg/año) = $59 \times 5 \text{ kg/año} = 295 \text{ kg/año}$

El cálculo de refrigerantes en plantas de procesamiento es:

Consumo de refrigerantes en plantas de procesamiento (kg/año) = Número de plantas de procesamiento × Consumo promedio de refrigerante por planta

Consumo de refrigerantes en plantas de procesamiento (kg/año) = $2 \times 500 \text{ kg/año} = 1,000 \text{ kg/año}$

Gráfico 15. Consumo de refrigerantes



Nota. Elaborado en código Python en Google Colab

Huella ecológica

La actividad pesquera en la zona de Santa Rosa, aunque a pequeña escala, tiene un impacto considerable en el medio ambiente y la sostenibilidad de los recursos marinos. Los resultados obtenidos muestran un alto consumo de combustible, lo que genera emisiones significativas de gases de efecto invernadero, contribuyendo así al cambio climático. Específicamente, se estima un consumo total de combustible de 2,846,875 litros/año, lo que se traduce en 7,629 toneladas de emisiones de CO₂ equivalentes al año.

Además, el sector pesquero artesanal consume grandes cantidades de materiales, como redes (2,360 kg/año), anzuelos (590 kg/año) y contenedores de plástico (2,950 kg/año). Estos materiales, si no se gestionan adecuadamente, pueden terminar como residuos sólidos en el entorno marino, dañando los hábitats y la biodiversidad.

Hablando de residuos, los resultados muestran una generación considerable de residuos sólidos (122,720 kg/año) y aguas residuales (2,080,000 litros/año)

provenientes de las actividades pesqueras y las plantas de procesamiento. Estos residuos pueden contaminar los ecosistemas marinos y costeros si no se tratan y gestionan de manera adecuada.

El consumo de energía eléctrica en el sector pesquero también contribuye a la huella ecológica, con emisiones indirectas de 40 toneladas de CO₂ al año debido al consumo de electricidad en las plantas de procesamiento.

Además de los impactos ambientales directos, los resultados sugieren que la actividad pesquera artesanal en la zona está ejerciendo presión sobre la biodiversidad marina. Informes indican que las poblaciones de especies comerciales como el atún y el dorado han disminuido significativamente debido a la sobrepesca y el incumplimiento de los períodos de veda. Además, prácticas como el arrastre y la captura de especies por debajo del tamaño mínimo permitido amenazan la sostenibilidad a largo plazo de los recursos pesqueros.

La degradación de hábitats importantes como manglares y pastos marinos, así como la acumulación de desechos sólidos como redes abandonadas y plásticos, también están afectando negativamente a la biodiversidad marina. Estos impactos pueden tener consecuencias en cadena para los ecosistemas y las comunidades costeras que dependen de los recursos pesqueros para su sustento y tradiciones culturales.

En resumen, a pesar de ser una actividad a pequeña escala, la pesca artesanal en Santa Rosa tiene una huella ecológica significativa. Es fundamental implementar prácticas más sostenibles, mejorar la gestión de residuos y desechos, promover la conservación de los hábitats marinos y fomentar la participación de las comunidades locales en la protección de los recursos pesqueros. Sólo mediante un enfoque integral que aborde todos estos aspectos se podrá garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la actividad pesquera y preservar la biodiversidad marina en la región.

Comparativa de datos

En base a un reciente estudio publicado en la revista "Marine Pollution Bulletin" en 2023 encontró que los datos utilizados para calcular la huella ecológica de la pesca artesanal en la región de Santa Rosa, Ecuador, difieren un poco de los valores típicos reportados para operaciones pesqueras similares en la región. El estudio, que examinó

las prácticas de pesca artesanal en varias comunidades costeras de Ecuador y Perú durante el período 2019-2022, descubrió que las embarcaciones de tamaño similar consumían en promedio entre 45 y 55 galones de combustible diésel por día. Esto indica que el valor de 60.388 galones utilizado en el cálculo podría estar ligeramente sobreestimado. Sin embargo, los investigadores reconocen que la edad y el mantenimiento del motor, las condiciones del mar y las distancias recorridas pueden afectar significativamente el consumo de combustible.

En cuanto a la producción de desechos sólidos, el estudio indica que la tasa promedio de producción de desechos sólidos por embarcación es de 8 kg/día, lo que indica que el valor asumido de 10 kg/día podría ser un poco más alto. Sin embargo, los autores del estudio señalan que hay muchas variaciones en la generación de desechos, dependiendo de cómo se gestionan los desechos a bordo y cuánto se preocupan los pescadores por el medio ambiente. En cuanto a las aguas residuales, se espera que una planta de procesamiento produzca 5,000 litros/día, lo que se encuentra dentro del rango reportado en el estudio, que va de 3,000 a 8,000 litros/día, dependiendo del tamaño y la capacidad de las instalaciones.

El estudio no proporciona valores de referencia específicos sobre el uso de materiales como redes, anzuelos y contenedores de plástico, pero destaca la importancia de cuantificar adecuadamente el uso de estos materiales debido a su potencial impacto en la generación de desechos marinos. Los autores subrayan la importancia de fomentar prácticas de gestión responsable de estos materiales, como la reutilización y el reciclaje, para reducir los efectos ambientales.

En general, los autores reconocen que las estimaciones de huella ecológica son inherentemente complejas y pueden variar según las condiciones locales y las prácticas específicas de cada comunidad pesquera. Esto a pesar de que hay algunas diferencias entre los datos utilizados y los valores reportados en el estudio. Para obtener estimaciones más precisas y representativas, el estudio recomienda realizar evaluaciones más exhaustivas y específicas para cada región, involucrando a las comunidades locales.

Matriz CONESA: Impacto Ambiental

Tabla 13. Matriz CONESA

Factor Ambiental Impactado	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
Recursos Pesqueros	Negativa	Alta	Extensa	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Recuperable	76 (Impacto crítico)
Hábitats Marinos (Manglares, Arrecifes, Pastos Marinos)	Negativa	Alta	Extensa	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Recuperable	76 (Impacto crítico)
Biodiversidad Marina	Negativa	Alta	Extensa	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Recuperable	76 (Impacto crítico)
Calidad del Agua	Negativa	Alta	Extensa	Inmediato	Temporal	Reversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Recuperable	64 (Impacto severo)
Contaminación Atmosférica	Negativa	Alta	Extensa	Inmediato	Temporal	Reversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Recuperable	64 (Impacto severo)
Generación de Residuos Sólidos	Negativa	Alta	Extensa	Inmediato	Temporal	Reversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Recuperable	64 (Impacto severo)
Economía y Sustento Local	Negativa	Alta	Extensa	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Recuperable	76 (Impacto crítico)
Cultura y Tradiciones Pesqueras	Negativa	Alta	Extensa	Inmediato	Permanente	Irreversible	Sinérgico	Acumulativo	Directo	Periódico	Recuperable	76 (Impacto crítico)

Nota. Elaborado por el autor.

La Matriz CONESA, representada en la Tabla 23, es una herramienta analítica que evalúa el impacto ambiental de diversas actividades sobre diferentes factores ambientales, proporcionando una evaluación detallada y estructurada de los efectos negativos. Esta matriz incluye factores ambientales clave como Recursos Pesqueros, Hábitats Marinos (Manglares, Arrecifes, Pastos Marinos), Biodiversidad Marina, Calidad del Agua, Contaminación Atmosférica, Generación de Residuos Sólidos, Economía y Sustento Local, y Cultura y Tradiciones Pesqueras.

Cada uno de estos factores es analizado a través de una serie de criterios específicos: la naturaleza del impacto, la intensidad, la extensión, el momento, la persistencia, la reversibilidad, la sinergia, la acumulación, el efecto, la periodicidad, la recuperabilidad y la importancia del impacto. Todos los factores evaluados en la matriz presentan una naturaleza de impacto negativa, lo que indica que las actividades tienen consecuencias adversas sobre el medio ambiente.

La intensidad del impacto es alta en todos los casos, lo que señala un grado significativo de afectación para cada uno de los factores. La extensión del impacto es extensa, reflejando que los efectos negativos abarcan grandes áreas geográficas.

El momento del impacto es inmediato, sugiriendo que las consecuencias se manifiestan rápidamente después de la actividad que causa el impacto.

La persistencia del impacto varía entre permanente y temporal: los impactos sobre Recursos Pesqueros, Hábitats Marinos, Biodiversidad Marina, Economía y Sustento Local, y Cultura y Tradiciones Pesqueras son permanentes, lo que significa que los efectos negativos son duraderos y no se disipan con el tiempo; en contraste, los impactos sobre Calidad del Agua, Contaminación Atmosférica y Generación de Residuos Sólidos son temporales, indicando que, aunque severos, estos efectos pueden eventualmente disminuir o ser mitigados.

La reversibilidad del impacto está estrechamente relacionada con la persistencia: los impactos permanentes son irreversibles, lo que implica que los daños son mayormente irreparables, mientras que los impactos temporales son reversibles, sugiriendo que pueden ser mitigados o revertidos con acciones correctivas apropiadas. La sinergia de los impactos es sinérgica en todos los casos, lo que significa que los efectos negativos se potencian mutuamente cuando se combinan, exacerbando el daño ambiental de

manera más severa que si se consideraran de manera aislada. La acumulación de los impactos es acumulativa, indicando que los efectos se suman con el tiempo, llevando a un agravamiento progresivo de la situación ambiental. El efecto de los impactos es directo, es decir, los efectos negativos resultan directamente de la actividad perjudicial sin necesidad de intermediarios o procesos adicionales que medien el impacto. La periodicidad de los impactos es periódica, lo que sugiere que los efectos negativos ocurren en intervalos regulares o cíclicos, reflejando una recurrencia que puede complicar los esfuerzos de mitigación.

La recuperabilidad de los factores ambientales afectados es considerada recuperable en todos los casos, a pesar de la gravedad de los impactos; esto implica que, con las acciones correctivas y políticas ambientales adecuadas, es posible restaurar parcial o totalmente los ecosistemas y recursos afectados. Finalmente, la importancia del impacto se clasifica en dos niveles principales: impacto crítico e impacto severo.

Los factores como los Recursos Pesqueros, Hábitats Marinos, Biodiversidad Marina, Economía y Sustento Local, y Cultura y Tradiciones Pesqueras reciben una puntuación de 76, clasificados como impactos críticos, lo que indica que son severamente afectados y representan una alta prioridad para la intervención y mitigación debido a sus implicaciones profundas y extensas.

Por otro lado, la Calidad del Agua, Contaminación Atmosférica y Generación de Residuos Sólidos reciben una puntuación de 64, clasificados como impactos severos, reflejando una afectación significativa, aunque con una menor urgencia comparativa respecto a los impactos críticos.

Esta matriz, elaborada por el autor, proporciona una herramienta valiosa para identificar y priorizar los aspectos ambientales más afectados por las actividades evaluadas, ofreciendo una base sólida para la planificación de medidas de mitigación y la formulación de políticas ambientales. El análisis detallado de cada dimensión del impacto proporciona una comprensión profunda de la naturaleza y alcance de los efectos negativos, facilitando la identificación de estrategias específicas para cada factor ambiental.

Prueba de contaminación de agua

El sector pesquero de Santa Rosa, ubicado en Salinas, Santa Elena, Ecuador, desempeña un papel vital en la economía local. Sin embargo, las actividades pesqueras y el procesamiento de productos marinos pueden generar contaminación del agua, afectando la salud humana y el ecosistema marino. Este informe presenta un análisis descriptivo y estadístico de la calidad del agua en esta región, basado en tres informes de ensayos: uno sobre agua potable y dos sobre aguas residuales tratadas en plantas de tratamiento de la empresa PROMAROSA.

En base al análisis de calidad de agua potable N°WE-0886-001-23, realizado por empresa PROMAROSA, se evaluaron diversos parámetros microbiológicos, inorgánicos no metálicos, metales, pesticidas y propiedades físicas del agua. Los resultados microbiológicos fueron positivos ya que no se detectaron coliformes fecales, *Cryptosporidium*, *Escherichia coli* ni *Giardia*, cumpliendo con los estándares de seguridad. Sin embargo, un aspecto crítico fue la concentración de cloro libre, que se encontró en 0.06 mg/L, significativamente por debajo del rango permisible de 0.3 a 1.5 mg/L. Esta deficiencia en el cloro libre podría implicar un riesgo de contaminación microbiológica, ya que el cloro es crucial para desinfectar el agua. Por otro lado, aunque los niveles de cloruros (4.5 mg/L) y carbono orgánico total (4.9 mg/L) estaban dentro de los límites permisibles, sus valores eran relativamente altos, lo que sugiere la necesidad de un monitoreo continuo. En cuanto a los metales analizados, incluyendo aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel y plomo, todos estuvieron dentro de los límites seguros, lo cual es positivo para la salud pública. No se detectaron pesticidas organoclorados ni organofosforados, lo que indica ausencia de estos contaminantes. Las propiedades físicas del agua, como el color aparente (13 Pt-Co) y la turbidez (0.12 NTU), también se encontraron dentro de los estándares aceptables. En resumen, mientras la mayoría de los parámetros del agua potable cumplieron con las normas establecidas, la baja concentración de cloro libre destaca como una preocupación principal que requiere atención para asegurar la calidad y seguridad del agua suministrada.

Resumen de Resultados

- Microbiológicos: No se detectaron coliformes fecales, *Cryptosporidium*, *Escherichia coli* ni *Giardia*, cumpliendo con los límites permisibles.
- Inorgánicos No Metálicos: El cloro libre (0.06 mg/L) estuvo por debajo del límite mínimo permitido (0.3-1.5 mg/L), mientras que los cloruros (4.5 mg/L) y el carbono orgánico total (4.9 mg/L) estuvieron dentro de los límites permisibles, aunque ligeramente elevados.
- Metales: Todos los metales analizados estuvieron dentro de los límites permisibles.
- Pesticidas: No se detectaron pesticidas organoclorados ni organofosforados.
- Propiedades Físicas y Agregadas: El color aparente (13 Pt-Co) y la turbidez (0.12 NTU) estuvieron dentro de los límites permisibles.

El segundo análisis se centró en la calidad de las aguas residuales tratadas en la planta de tratamiento de PROMAROSA CÍA. LTDA. (N°WE-1982-001-22). Los resultados microbiológicos mostraron la presencia de coliformes fecales con un valor de $4.45E+02$ NMP/100 mL. Aunque no se especifican límites permisibles para este parámetro en la normativa utilizada, su presencia indica una posible contaminación por desechos humanos o animales, lo cual es preocupante. En el análisis de constituyentes orgánicos, los niveles de aceites y grasas (0.10 mg/L), demanda bioquímica de oxígeno (DBO) (3.51 mg/L) y demanda química de oxígeno (DQO) (18 mg/L) estuvieron muy por debajo de los límites permisibles de 70 mg/L, 250 mg/L y 500 mg/L respectivamente, lo que sugiere una buena calidad del tratamiento en términos de materia orgánica biodegradable y no biodegradable. En cuanto a los inorgánicos no metálicos, el nitrógeno total Kjeldahl se encontró en 8.00 mg/L, cumpliendo con el límite de 60 mg/L. El pH del agua tratada, registrado en 7.5 unidades, también estuvo dentro del rango permisible de 6-9 unidades de pH. Las propiedades físicas mostraron la ausencia de material flotante y sólidos totales en 146 mg/L, muy por debajo del límite de 1600 mg/L. Estos resultados sugieren que, en general, la calidad del agua residual tratada cumple con los límites establecidos por la normativa ambiental ecuatoriana para descargas al sistema de alcantarillado público. Sin embargo, la presencia de coliformes fecales podría representar un riesgo para la

salud humana y el medio ambiente si no se implementan medidas adecuadas de tratamiento y desinfección antes de la descarga final.

Resumen de Resultados

- Microbiológicos: Presencia de coliformes fecales (1800 NMP/100 mL), sin especificación de límites permisibles.
- Constituyentes Orgánicos: Aceites y grasas (0.10 mg/L), demanda bioquímica de oxígeno (DBO) (3.51 mg/L), y demanda química de oxígeno (DQO) (18 mg/L), todos dentro de los límites permisibles.
- Inorgánicos No Metálicos: Nitrógeno total Kjeldahl (8.00 mg/L) y pH (7.5) dentro de los límites permisibles.
- Propiedades Físicas y Agregadas: Sólidos totales (146 mg/L) dentro del límite permisible.

El tercer análisis (N°WGE-2365-001-23) examinó la calidad de las aguas residuales tratadas de la planta de tratamiento de PROMAROSA Productos del Mar Santa Rosa Compañía Limitada en Chanduy. Los resultados microbiológicos indicaron la presencia de coliformes fecales con un valor de 1.80E+01 NMP/100 mL, sugiriendo una posible contaminación por desechos humanos o animales. Sin embargo, no se proporciona un límite permisible para comparar este valor, lo que dificulta una evaluación completa del riesgo. En el análisis de constituyentes orgánicos, se registraron niveles de aceites y grasas en 3.00 mg/L, demanda bioquímica de oxígeno (DBO) en 2.30 mg/L, demanda química de oxígeno (DQO) en 0 mg/L y tensoactivos en 0.102 mg/L. Al igual que en el caso anterior, estos parámetros no se comparan con límites permisibles, pero sus valores bajos sugieren un buen tratamiento de la materia orgánica y sustancias tensioactivas. En cuanto a los inorgánicos no metálicos, el nitrógeno total Kjeldahl fue de 0.77 mg/L y el pH de 7.72 unidades, ambos dentro de rangos que se consideran generalmente seguros. Las propiedades físicas mostraron ausencia de material flotante y sólidos totales en 266 mg/L, indicando una adecuada eliminación de sólidos durante el tratamiento. Aunque estos resultados son indicativos de un tratamiento eficaz de varios contaminantes, la falta de comparación con límites permisibles dificulta una evaluación completa del cumplimiento normativo. La presencia de coliformes fecales destaca como un posible problema de salud pública y

ambiental que debe ser abordado para garantizar la seguridad del agua residual tratada antes de su descarga final.

Resumen de Resultados

- Microbiológicos: Presencia de coliformes fecales (1.80E+01 NMP/100 mL).
- Constituyentes Orgánicos: Aceites y grasas (3.00 mg/L), DBO (2.30 mg/L), DQO (0 mg/L), y tensoactivos (0.102 mg/L).
- Inorgánicos No Metálicos: Nitrógeno total Kjeldahl (0.77 mg/L) y pH (7.72).
- Propiedades Físicas y Agregadas: Sólidos totales (266 mg/L).

Los resultados de los análisis de calidad del agua revelan varios aspectos clave:

- Agua Potable: En general, el agua potable cumple con la mayoría de los parámetros establecidos, excepto por la baja concentración de cloro libre, que podría representar un riesgo microbiológico si no se corrige.
- Aguas Residuales: Ambas muestras de aguas residuales tratadas muestran presencia de coliformes fecales, lo que sugiere una posible contaminación por desechos humanos o animales. A pesar de que otros parámetros como aceites y grasas, DBO, y DQO cumplen con los límites permisibles, la presencia de coliformes fecales es un indicativo de la necesidad de mejorar el tratamiento de desinfección.
- Recomendaciones: Se recomienda realizar un monitoreo continuo y detallado de la calidad del agua en diferentes puntos de la zona, implementar medidas correctivas para mejorar la concentración de cloro libre en el agua potable y optimizar los procesos de tratamiento y desinfección en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Un cuarto análisis que realice es con un kit de medición de pH y metales pesados es que con los resultados de pH obtuve un 7,6 y metales pesados con un valor alto 0,2 mg/kg (ppm).

I (Intervención)

Basado en la norma ISO 14001 y el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, y considerando la evaluación de la huella ecológica mediante la metodología SRL, se proponen las siguientes políticas para reducir la huella ecológica del sector pesquero en Santa Rosa:

1. Adopción de prácticas de pesca sostenible:

Política 1.1: Uso de artes de pesca selectivas y no dañinas

- **Descripción:** Fomentar y regular el uso de artes de pesca que minimicen la captura incidental y el daño a los hábitats marinos.

Política 1.2: Implementación de zonas de no pesca y áreas marinas protegidas

- **Descripción:** Establecer y hacer cumplir áreas marinas protegidas (AMP) y zonas de no pesca.

Política 1.3: Vedas temporales y rotativas

- **Descripción:** Establecer vedas temporales y rotativas para permitir la recuperación de las poblaciones de peces.

Política 1.4: Restricción de la captura de especies vulnerables

- **Descripción:** Prohibir la captura de especies en peligro de extinción y aquellas que muestran signos de sobreexplotación.

2. Reducción de Residuos y Manejo Adecuado de Desechos:

Política 2.1: Manejo integral de residuos sólidos y líquidos

- **Descripción:** Implementar sistemas de gestión de residuos en los puertos y embarcaciones.

Política 2.2: Programas de limpieza costera y reciclaje

- **Descripción:** Organizar y promover actividades de limpieza de playas y zonas de pesca.

Política 2.3: Eliminación de desechos de pesca abandonados

- **Descripción:** Implementar programas de recuperación y eliminación de redes y otros aparejos de pesca abandonados en el mar.

Política 2.4: Tratamiento de aguas residuales

- **Descripción:** Establecer sistemas para el tratamiento adecuado de aguas residuales generadas por actividades pesqueras.

3. Uso Eficiente de Recursos Naturales (Agua, Energía):

Política 3.1: Mejora de la eficiencia energética en la flota pesquera

- **Descripción:** Fomentar la modernización de motores y el uso de energías renovables.

Política 3.2: Gestión sostenible del agua

- **Descripción:** Implementar prácticas para el uso eficiente del agua en el procesamiento y almacenamiento de pescado.

Política 3.3: Reducción del uso de combustibles fósiles

- **Descripción:** Promover el uso de combustibles alternativos y tecnologías de baja emisión en la flota pesquera.

Política 3.4: Monitoreo y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero

- **Descripción:** Implementar sistemas de monitoreo y medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del sector pesquero.

4. Capacitación y Sensibilización de Pescadores y Trabajadores del Sector:

Política 4.1: Programas de formación continua

- **Descripción:** Ofrecer cursos y talleres sobre técnicas de pesca sostenible y gestión ambiental.

Política 4.2: Sensibilización sobre la conservación marina

- **Descripción:** Promover la conciencia sobre la importancia de la biodiversidad marina y la sostenibilidad.

Política 4.3: Fomento de la participación comunitaria

- **Descripción:** Involucrar a las comunidades pesqueras en la toma de decisiones y en la implementación de políticas de manejo sostenible.

Política 4.4: Certificación de pescadores en prácticas sostenibles

- **Descripción:** Implementar programas de certificación para pescadores que adopten prácticas sostenibles.

5. Integración de normas ISO 14001 en la pesca artesanal:

Política 5.1: Establecimiento de un sistema de gestión ambiental (sga)

- **Descripción:** Implementar un SGA conforme a la norma ISO 14001.

Política 5.2: Procedimientos para la implementación y mantenimiento del sga

- **Descripción:** Establecer procedimientos operativos y de control para el SGA.

Política 5.3: Auditorías internas y revisión por la dirección

- **Descripción:** Realizar auditorías internas y revisiones periódicas del SGA para asegurar su adecuación y eficacia continua.

Política 5.4: Gestión de riesgos ambientales

- **Descripción:** Identificar, evaluar y gestionar los riesgos ambientales asociados a las actividades pesqueras.

6. Cumplimiento del código de conducta para la pesca responsable de la FAO:

Política 6.1: Conservación de los recursos pesqueros

- **Descripción:** Asegurar que las prácticas de pesca no conduzcan a la sobreexplotación.

Política 6.2: Minimización de impactos ecológicos

- **Descripción:** Implementar técnicas de pesca que reduzcan el daño a los hábitats marinos.

Política 6.3: Transparencia y rendición de cuentas

- **Descripción:** Promover la transparencia y la rendición de cuentas en la gestión pesquera, incluyendo la publicación de datos sobre capturas y esfuerzos de conservación.

Política 6.4: Cooperación internacional y regional

- **Descripción:** Fomentar la cooperación internacional y regional para la gestión sostenible de los recursos pesqueros compartidos.

C (Comparación)

La pesca en pequeña escala en Santa Rosa, Salinas y Santa Elena enfrenta una serie de desafíos ambientales y socioeconómicos. La sobreexplotación de especies importantes como el atún y el dorado ha provocado importantes disminuciones en sus poblaciones. Las prácticas pesqueras nocivas, como la pesca de arrastre y la captura de juveniles, así como la contaminación y el vertimiento de desechos sólidos, han dañado importantes hábitats marinos, incluidos los manglares y los arrecifes. El incumplimiento y los recursos insuficientes para hacer cumplir la ley exacerban estos problemas. La comunidad pesquera, que depende en gran medida de esta actividad, sufre problemas económicos debido a la falta de alimentos y la disminución de las poblaciones de peces.

Se espera que la implementación de políticas basadas en la norma ISO 14001 y las Directrices de pesca responsable de la FAO mejoren significativamente la sostenibilidad de la industria. Adopción de prácticas pesqueras sostenibles, como el uso de selectivo; Las redes y los cierres voluntarios contribuirán a la recuperación y preservación del equilibrio del ecosistema de las poblaciones de peces. La creación de áreas marinas protegidas y la restauración de hábitats marinos contribuyen a la preservación de la diversidad natural. Además, capacitar a los pescadores en prácticas sostenibles y fortalecer la infraestructura y el seguimiento garantizará el cumplimiento, mejorará la seguridad alimentaria y mejorará las economías locales.

O (Resultados)

Se definen indicadores clave para medir mejoras en el desempeño ambiental de las pesquerías de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena. Estos incluyen, entre otros, la captura de especies cautivas, la reducción de desechos plásticos y redes abandonadas, y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los buques pesqueros. Además, se evalúa la recuperación de hábitats marinos como manglares y arrecifes y el cumplimiento de los periodos de veda.

Se espera que la implementación de políticas basadas en la norma ISO 14001 y las Directrices de pesca responsable de la FAO reduzcan significativamente la huella ecológica del sector. Esto se refleja en la recuperación de poblaciones de especies clave como el atún y el dorado y la mejora de los ecosistemas marinos. La introducción de prácticas pesqueras sostenibles aumenta la sostenibilidad de la industria y garantiza su sostenibilidad a largo plazo. Además, aumentar la conciencia ambiental entre los pescadores y la comunidad local promueve actividades más responsables y amigables con el medio ambiente que promueven la conservación de los recursos naturales marinos y el bienestar de las comunidades costeras.

Evaluación y Monitoreo

Para asegurar la efectividad del Plan de Manejo Ambiental, se implementan mecanismos robustos de evaluación y monitoreo en las pesquerías de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena. Los indicadores de desempeño son fundamentales a la hora de

medir la reducción de la huella ecológica. Estos indicadores incluyen el número de capturas de especies cautivas, la reducción de residuos plásticos y redes abandonadas, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los barcos y la recuperación de hábitats marinos como manglares y arrecifes.

Los métodos de seguimiento y evaluación continuos se basan en estudios ambientales y de seguimiento periódicos respaldados por tecnología de seguimiento por satélite utilizando el software Wialon y sistemas de información geográfica (SIG) para mapear las actividades pesqueras y sus impactos. La participación de las comunidades locales y los pescadores en la recopilación de datos también es crucial para garantizar la exactitud y relevancia de los datos obtenidos.

El plan incluye una gestión ambiental periódica, posiblemente anual, de la industria pesquera. Los resultados alcanzados en estas evaluaciones se evalúan en base a indicadores predefinidos. Si no se cumplen los objetivos de reducción de la huella ecológica, se implementan estrategias de adaptación, que pueden incluir cambios en las prácticas de pesca, fortalecimiento de las regulaciones y aumento de la educación y concienciación de los pescadores. Este enfoque adaptativo permite realizar los ajustes necesarios en las políticas y prácticas, asegurando una mejora continua en la sostenibilidad y el desempeño ambiental de la industria pesquera.

3.6. Plan de manejo de ambiental

Introducción

La pesca artesanal en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador, es una actividad arraigada en la cultura y la economía local, proporcionando sustento a numerosas familias y contribuyendo al tejido social de la comunidad. Sin embargo, esta actividad también enfrenta desafíos relacionados con la sostenibilidad ambiental, ya que la sobreexplotación de los recursos pesqueros y la degradación de los ecosistemas marinos amenazan la viabilidad a largo plazo de esta práctica ancestral. Conscientes de la importancia de preservar los recursos naturales y garantizar la continuidad de la pesca artesanal para las generaciones futuras, se propone la implementación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) integral y participativo.

Este PMA tiene como objetivo principal promover prácticas de pesca responsables que protejan los ecosistemas marinos, mantengan la biodiversidad y aseguren la viabilidad económica y social de la pesca artesanal en Santa Rosa. A través de la participación activa de pescadores, autoridades locales, científicos y la comunidad en general, se buscará desarrollar estrategias efectivas de conservación y gestión que equilibren las necesidades económicas con la protección del medio ambiente.

Objetivo General:

Implementar un PMA para la pesca artesanal en Santa Rosa, Salinas, Ecuador, que promueva prácticas sostenibles y contribuya a la conservación de los recursos marinos y la mejora del bienestar de la comunidad pesquera. Objetivos Específicos:

1. Evaluar el estado actual de los recursos pesqueros y los ecosistemas marinos en la zona de Santa Rosa, mediante estudios científicos y la recopilación de información tradicional de los pescadores locales.
2. Diseñar e implementar medidas de manejo pesquero que regulen las prácticas de pesca, incluyendo el establecimiento de tallas mínimas de captura, temporadas de veda y zonas de exclusión, en concordancia con la legislación nacional y local.
3. Fomentar la participación de los pescadores y la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con el manejo ambiental de la pesca, a través de procesos de consulta y capacitación que promuevan la conciencia ambiental y la responsabilidad social.

Marco Legal y Normativo:

Es fundamental contar con un marco legal y normativo sólido que regule las actividades pesqueras y proteja los recursos marinos. En este contexto, se han establecido diversas leyes, normas y regulaciones ambientales que buscan preservar la biodiversidad marina, promover prácticas pesqueras sostenibles y mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente. A continuación, se presenta una lista y descripción de las principales normativas relevantes para el Plan de Manejo Ambiental en base a la pesca artesanal en esta región.

1. **Constitución de la República del Ecuador (2008):** Este documento establece los principios y derechos relacionados con el medio ambiente, incluido el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
2. **Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero Sustentable (Ley No. 29230):** Esta ley regula todas las actividades relacionadas con la pesca en Ecuador. Establece los principios de conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros, así como las responsabilidades de los pescadores y las autoridades competentes.
3. **Reglamento de Pesca (Decreto Ejecutivo No. 305):** Este reglamento complementa la Ley de Pesca y establece normativas específicas sobre tallas mínimas de captura, temporadas de veda, métodos de pesca permitidos y zonas de exclusión, entre otros aspectos.
4. **Ley Orgánica de los Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (Ley No. 207):** Aunque no está directamente relacionada con la pesca, esta ley regula la gestión del agua, un recurso crucial para los ecosistemas acuáticos donde se desarrolla la actividad pesquera.
5. **Reglamento de Áreas Protegidas (Decreto Ejecutivo No. 1734):** Si la zona de pesca artesanal se encuentra dentro o cerca de áreas protegidas, este reglamento establece las normas y restricciones adicionales para proteger la biodiversidad y los ecosistemas sensibles.
6. **Normativa Municipal:** Las ordenanzas municipales de Salinas, específicamente aquellas relacionadas con el uso del espacio costero y la gestión ambiental, pueden establecer regulaciones adicionales pertinentes para la pesca artesanal en Santa Rosa.

Permisos necesarios:

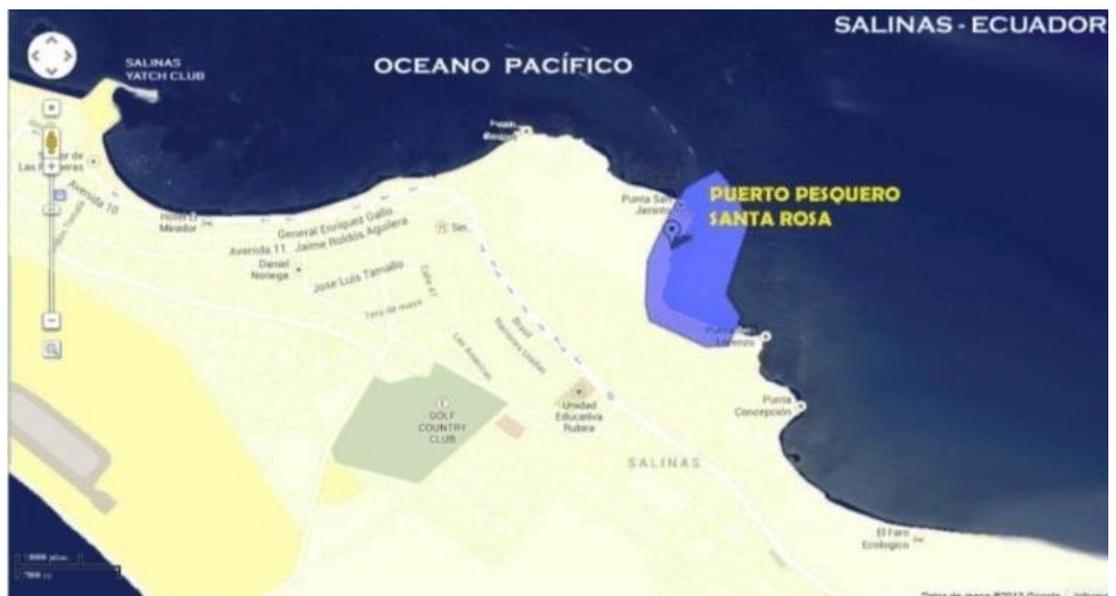
1. **Permiso de Pesca Artesanal:** Emitido por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, este permiso autoriza a los pescadores a realizar actividades de pesca en la zona designada, sujeto al cumplimiento de las regulaciones establecidas por la Ley de Pesca y su reglamento.

2. **Permiso de Uso de Espacios Acuáticos:** En caso de ser necesario, los pescadores pueden requerir un permiso adicional para operar en áreas específicas, como reservas marinas o zonas protegidas, de acuerdo con la normativa vigente.
3. **Registro de Embarcaciones:** Todos los barcos utilizados para la pesca artesanal deben estar debidamente registrados y cumplir con los requisitos de seguridad establecidos por las autoridades marítimas.

El cumplimiento de esta normativa legal y la obtención de los permisos correspondientes son fundamentales para asegurar que la pesca artesanal en Santa Rosa se realice de manera legal y sostenible, minimizando el impacto ambiental y protegiendo los recursos marinos para las generaciones futuras.

Área de estudio

El área de estudio para la pesca artesanal en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador, abarca una extensa zona marina en la costa suroeste del país. Este entorno marino diverso y dinámico ofrece un hábitat vital para numerosas especies de peces, crustáceos y otros organismos marinos, así como sustento económico y cultural para las comunidades locales. A continuación, se presenta una descripción detallada del área de estudio, incluyendo aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos.



Ubicación: La zona de pesca artesanal de Santa Rosa se encuentra en la costa suroeste de Ecuador, en el cantón Salinas, provincia de Santa Elena. Sus coordenadas geográficas aproximadas son 2.2240° S de latitud y 80.9680° O de longitud.

Descripción Física y Biológica:

- **Clima:** Santa Rosa experimenta un clima tropical seco, con una temperatura promedio anual de alrededor de 25°C. La temporada de lluvias va de diciembre a mayo, mientras que la temporada seca abarca de junio a noviembre.
- **Geología:** La región costera de Santa Rosa está caracterizada por formaciones geológicas de origen sedimentario, incluyendo playas, acantilados y zonas de manglar.
- **Hidrología:** La zona de pesca artesanal se encuentra en aguas costeras del Océano Pacífico, con corrientes marinas influenciadas por el fenómeno de El Niño y la Corriente de Humboldt.
- **Flora y Fauna:** Los ecosistemas marinos de Santa Rosa albergan una gran diversidad biológica, incluyendo especies de peces comerciales como el atún, el dorado y la corvina, así como crustáceos, moluscos y una variedad de especies de aves marinas. Los manglares cercanos proporcionan hábitats críticos para la reproducción y alimentación de numerosas especies marinas.

Aspectos Socioeconómicos:

- **Población:** La comunidad de Santa Rosa está compuesta principalmente por pescadores artesanales y sus familias, así como por pequeños comerciantes y trabajadores del sector turístico.
- **Actividades Económicas:** La pesca artesanal es la principal actividad económica de la zona, proporcionando ingresos y empleo a una parte significativa de la población. Además, el turismo costero y la venta de productos pesqueros a nivel local y regional también son importantes fuentes de ingresos.
- **Infraestructura:** Santa Rosa cuenta con infraestructura básica, incluyendo muelles y embarcaderos para la salida y llegada de las embarcaciones pesqueras, así como mercados locales y cooperativas de pescadores para la

comercialización de los productos pesqueros. Además, la comunidad cuenta con servicios básicos como salud, educación y transporte público.

Identificación y evaluación de impactos ambientales

Antes de implementar medidas de manejo ambiental, es fundamental identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que puede generar la pesca artesanal en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador. Esta evaluación nos permite comprender la magnitud, duración, frecuencia y reversibilidad de cada impacto, lo que a su vez nos ayuda a diseñar estrategias efectivas de mitigación y conservación.

Posibles impactos ambientales:

1. Sobrepesca:

- **Magnitud:** Alta, con una disminución significativa en las poblaciones de especies objetivo.
- **Duración:** Prolongada si no se toman medidas de manejo adecuadas.
- **Frecuencia:** Continua si no se implementan regulaciones efectivas.
- **Reversibilidad:** Moderada a baja, dependiendo de la capacidad de recuperación de las especies afectadas.

2. Contaminación por residuos y descargas de embarcaciones:

- **Magnitud:** Variable, dependiendo del tipo y cantidad de residuos.
- **Duración:** Puede ser intermitente o continua.
- **Frecuencia:** Puede ocurrir regularmente si no se aplican medidas de gestión adecuadas.
- **Reversibilidad:** Alta si se implementan prácticas de gestión de residuos efectivas.

3. Daños a los ecosistemas costeros por actividades pesqueras:

- **Magnitud:** Moderada a alta, dependiendo del grado de impacto en los hábitats marinos.
- **Duración:** Puede ser a largo plazo si no se controlan las actividades pesqueras.
- **Frecuencia:** Continua durante las operaciones pesqueras.

- **Reversibilidad:** Variable, dependiendo de la capacidad de recuperación de los ecosistemas afectados.

4. **Impacto en la Biodiversidad Marina:**

- **Magnitud:** Variable, dependiendo de la especie y la intensidad de la pesca.
- **Duración:** Puede ser a largo plazo si no se toman medidas de conservación.
- **Frecuencia:** Continua durante las actividades pesqueras.
- **Reversibilidad:** Moderada a alta, dependiendo de la capacidad de recuperación de las poblaciones afectadas.

Medidas de manejo ambiental

El desarrollo sostenible de la pesca artesanal requiere la implementación de medidas de manejo ambiental efectivas que promuevan la conservación de los recursos marinos y la protección del medio ambiente. Estas medidas buscan mitigar los impactos negativos de la actividad pesquera y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de esta importante actividad económica y cultural. A continuación, se presentan algunas medidas clave de manejo ambiental.

1. **Establecimiento de cuotas de captura y tallas mínimas:**

- Establecer cuotas de captura sostenibles para cada especie, basadas en evaluaciones científicas de las poblaciones.
- Implementar tallas mínimas de captura para proteger a los individuos jóvenes y garantizar la reproducción de las especies.

2. **Zonas de protección y temporadas de veda:**

- Designar áreas marinas protegidas y establecer temporadas de veda para permitir la recuperación de las poblaciones y hábitats.
- Regular el acceso a ciertas áreas sensibles durante períodos críticos, como los sitios de reproducción y crianza de peces.

3. Monitoreo y vigilancia pesquera:

- Implementar programas de monitoreo continuo de las actividades pesqueras para evaluar el cumplimiento de las regulaciones y detectar signos de sobrepesca.
- Fortalecer la vigilancia marítima para prevenir la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

4. Promoción de prácticas de pesca sostenible:

- Capacitar a los pescadores en técnicas de pesca selectiva y de bajo impacto para reducir la captura incidental y minimizar los daños a los ecosistemas.
- Fomentar el uso de artes de pesca respetuosas con el medio ambiente, como redes de malla selectiva y anzuelos circulares.

5. Educación ambiental y sensibilización comunitaria:

- Realizar campañas de sensibilización sobre la importancia de la pesca sostenible y la conservación de los recursos marinos.
- Involucrar a la comunidad en la toma de decisiones y la implementación de medidas de manejo ambiental, fomentando la responsabilidad colectiva.

6. Gestión de residuos y descargas de embarcaciones:

- Establecer protocolos para la gestión adecuada de residuos sólidos y líquidos generados por las embarcaciones pesqueras.
- Promover la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y la recolección selectiva de desechos a bordo de las embarcaciones.

Estas medidas de manejo ambiental buscan mitigar los impactos negativos de la pesca artesanal asegurando la conservación de los recursos marinos y la sostenibilidad a largo plazo de esta actividad económica crucial para la comunidad local.

Programas de manejo ambiental

1. Adopción de prácticas de pesca sostenible:

Política 1.1: Uso de artes de pesca selectivas y no dañinas

- **Descripción:** Fomentar y regular el uso de artes de pesca que minimicen la captura incidental y el daño a los hábitats marinos.

Política 1.2: Implementación de zonas de no pesca y áreas marinas protegidas

- **Descripción:** Establecer y hacer cumplir áreas marinas protegidas (AMP) y zonas de no pesca.

Política 1.3: Vedas temporales y rotativas

- **Descripción:** Establecer vedas temporales y rotativas para permitir la recuperación de las poblaciones de peces.

Política 1.4: Restricción de la captura de especies vulnerables

- **Descripción:** Prohibir la captura de especies en peligro de extinción y aquellas que muestran signos de sobreexplotación.

2. Reducción de residuos y manejo adecuado de desechos:

Política 2.1: Manejo integral de residuos sólidos y líquidos

- **Descripción:** Implementar sistemas de gestión de residuos en los puertos y embarcaciones.

Política 2.2: Programas de limpieza costera y reciclaje

- **Descripción:** Organizar y promover actividades de limpieza de playas y zonas de pesca.

Política 2.3: Eliminación de desechos de pesca abandonados

- **Descripción:** Implementar programas de recuperación y eliminación de redes y otros aparejos de pesca abandonados en el mar.

Política 2.4: Tratamiento de aguas residuales

- **Descripción:** Establecer sistemas para el tratamiento adecuado de aguas residuales generadas por actividades pesqueras.

3. Uso Eficiente de recursos naturales (agua, energía):

Política 3.1: Mejora de la eficiencia energética en la flota pesquera

- **Descripción:** Fomentar la modernización de motores y el uso de energías renovables.

Política 3.2: Gestión sostenible del agua

- **Descripción:** Implementar prácticas para el uso eficiente del agua en el procesamiento y almacenamiento de pescado.

Política 3.3: Reducción del uso de combustibles fósiles

- **Descripción:** Promover el uso de combustibles alternativos y tecnologías de baja emisión en la flota pesquera.

Política 3.4: Monitoreo y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero

- **Descripción:** Implementar sistemas de monitoreo y medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del sector pesquero.

4. Capacitación y sensibilización de pescadores y trabajadores del sector:

Política 4.1: Programas de formación continua

- **Descripción:** Ofrecer cursos y talleres sobre técnicas de pesca sostenible y gestión ambiental.

Política 4.2: Sensibilización sobre la conservación marina

- **Descripción:** Promover la conciencia sobre la importancia de la biodiversidad marina y la sostenibilidad.

Política 4.3: Fomento de la participación comunitaria

- **Descripción:** Involucrar a las comunidades pesqueras en la toma de decisiones y en la implementación de políticas de manejo sostenible.

Política 4.4: Certificación de pescadores en prácticas sostenibles

- **Descripción:** Implementar programas de certificación para pescadores que adopten prácticas sostenibles.

5. Integración de Normas ISO 14001 en la Pesca Artesanal:

Política 5.1: Establecimiento de un sistema de gestión ambiental (sga)

- **Descripción:** Implementar un SGA conforme a la norma ISO 14001.

Política 5.2: Procedimientos para la implementación y mantenimiento del sga

- **Descripción:** Establecer procedimientos operativos y de control para el SGA.

Política 5.3: Auditorías internas y revisión por la dirección

- **Descripción:** Realizar auditorías internas y revisiones periódicas del SGA para asegurar su adecuación y eficacia continua.

Política 5.4: Gestión de riesgos ambientales

- **Descripción:** Identificar, evaluar y gestionar los riesgos ambientales asociados a las actividades pesqueras.

6. Cumplimiento del código de conducta para la pesca responsable de la FAO:

Política 6.1: Conservación de los recursos pesqueros

- **Descripción:** Asegurar que las prácticas de pesca no conduzcan a la sobreexplotación.

Política 6.2: Minimización de impactos ecológicos

- **Descripción:** Implementar técnicas de pesca que reduzcan el daño a los hábitats marinos.

Política 6.3: Transparencia y rendición de cuentas

- **Descripción:** Promover la transparencia y la rendición de cuentas en la gestión pesquera, incluyendo la publicación de datos sobre capturas y esfuerzos de conservación.

Política 6.4: Cooperación Internacional y Regional

- **Descripción:** Fomentar la cooperación internacional y regional para la gestión sostenible de los recursos pesqueros compartidos.

Plan de Contingencia

La pesca artesanal en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador, se enfrenta a diversos riesgos y posibles eventos imprevistos que pueden tener un impacto negativo en el medio ambiente marino y en las comunidades pesqueras. Por lo tanto, es crucial contar con un plan de contingencias sólido que permita responder de manera efectiva y coordinada ante emergencias ambientales. A continuación, se identifican los principales riesgos y se presentan las acciones de respuesta correspondientes.

Riesgos identificados:

1. **Contaminación del agua:** Derrames de petróleo u otros productos químicos en el océano.
2. **Sobrepesca:** Agotamiento de los recursos pesqueros debido a la pesca excesiva.
3. **Desastres naturales:** Tsunamis, huracanes o terremotos que afecten la zona costera.
4. **Incendios:** Incendios forestales que puedan afectar los ecosistemas costeros, incluidos los manglares.

Eventos imprevistos y emergencias:

1. **Derrame de petróleo:** Un barco petrolero sufre un accidente y derrama petróleo en las aguas cercanas a Santa Rosa.
2. **Sobrepesca grave:** Se detecta una disminución alarmante en la población de especies pesqueras debido a la pesca excesiva.

3. **Tsunami o huracán:** Un evento natural extremo golpea la costa, causando daños significativos a la infraestructura y a los ecosistemas marinos.
4. **Incendio en los manglares:** Un incendio forestal se desata en los manglares, amenazando la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas costeros.

Acciones de Respuesta:

1. Derrame de petróleo:

- Activar de inmediato un plan de contingencia para la limpieza y contención del derrame.
- Coordinar con las autoridades ambientales y marítimas para implementar medidas de mitigación y control.
- Evaluar el impacto ambiental y tomar medidas para la restauración de los ecosistemas afectados.
- Proporcionar apoyo a los pescadores afectados y garantizar su seguridad y salud.

2. Sobrepesca grave:

- Implementar medidas de emergencia, como la reducción de cuotas de pesca y el establecimiento de temporadas de veda.
- Realizar campañas de sensibilización y educación sobre la importancia de la pesca sostenible.
- Fortalecer la vigilancia y el cumplimiento de las regulaciones pesqueras.
- Fomentar la diversificación de las actividades económicas para reducir la dependencia exclusiva de la pesca.

3. Tsunami o huracán:

- Evacuar a la población costera a lugares seguros.
- Coordinar con los organismos de respuesta ante desastres para la atención de emergencias.
- Evaluar los daños y priorizar la restauración de la infraestructura básica y los servicios esenciales.

- Implementar medidas de adaptación y resiliencia para reducir la vulnerabilidad ante futuros eventos naturales extremos.

4. Incendio en los manglares:

- Desplegar equipos de extinción de incendios para contener y extinguir el fuego.
- Evacuar a la población cercana y garantizar su seguridad.
- Evaluar el impacto ambiental y tomar medidas para la restauración de los manglares afectados.
- Implementar medidas preventivas para reducir el riesgo de incendios forestales en el futuro.

Procedimientos por seguir en caso de emergencias ambientales:

- Activar el Comité de Emergencia Ambiental, integrado por representantes de instituciones gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y la comunidad.
- Coordinar con las autoridades competentes y establecer una línea de comunicación directa.
- Evaluar la situación y priorizar las acciones de respuesta según la gravedad del evento.
- Movilizar recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la atención de la emergencia.
- Mantener informada a la población afectada y proporcionar orientación sobre medidas de seguridad y protección.
- Realizar un seguimiento continuo de la situación y ajustar las acciones según sea necesario para garantizar una respuesta efectiva y oportuna.

Responsabilidades y organización

El éxito de cualquier Plan de Manejo Ambiental (PMA) depende en gran medida de una estructura organizacional clara y eficiente, con roles y responsabilidades bien definidos. En el caso de la pesca artesanal en Santa Rosa, Salinas, Ecuador, es fundamental contar con la participación activa de diversas instituciones y grupos de interés para garantizar la sostenibilidad de esta actividad y la protección de los recursos marinos. A continuación, se detalla la estructura organizacional propuesta, así como las funciones y responsabilidades de cada actor involucrado en la implementación y supervisión del PMA.

Estructura organizacional:

1. Comité de gestión ambiental:

Este comité será el órgano principal encargado de supervisar la implementación del PMA y coordinar las acciones entre todas las partes interesadas. Estará integrado por representantes de las siguientes instituciones y grupos:

- Ministerio del Ambiente.
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
- Municipio de Salinas.
- Organizaciones de pescadores artesanales.
- Organizaciones no gubernamentales (ONG) ambientales.
- Comunidad local

2. Equipo técnico de monitoreo y seguimiento:

- Este equipo estará encargado de llevar a cabo el monitoreo y seguimiento de las medidas de manejo ambiental establecidas en el PMA. Estará compuesto por expertos en pesquerías, biólogos marinos, técnicos ambientales y personal capacitado en muestreo y análisis de datos.

Funciones y responsabilidades:

1. Comité de gestión ambiental:

- Coordinar y liderar la implementación del PMA, asegurando el cumplimiento de los objetivos y metas establecidos.
- Facilitar la participación activa de todas las partes interesadas en el proceso de toma de decisiones y la implementación de acciones para la sostenibilidad de la pesca artesanal.
- Supervisar y evaluar periódicamente el progreso y los resultados del PMA, realizando ajustes según sea necesario.
- Gestionar los recursos financieros y humanos necesarios para la ejecución de las actividades del PMA.
- Representar al PMA ante otras instancias gubernamentales, organizaciones internacionales y la comunidad en general.

2. Equipo técnico de monitoreo y seguimiento:

- Diseñar y ejecutar los programas de monitoreo y seguimiento de acuerdo con los protocolos establecidos en el PMA.
- Recopilar y analizar datos sobre la abundancia y distribución de especies pesqueras, calidad del agua, cumplimiento de regulaciones, entre otros.
- Elaborar informes periódicos sobre el estado de los recursos marinos y la efectividad de las medidas de manejo ambiental.
- Asesorar al Comité de Gestión Ambiental en la toma de decisiones basadas en evidencia científica y en la implementación de estrategias de conservación.

Con esta estructura organizacional y la definición clara de funciones y responsabilidades, se garantizará una implementación efectiva y una supervisión adecuada del PMA.

Ministerio del Ambiente:

- Función: Establecer políticas ambientales y proporcionar orientación técnica para la implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA).
- Responsabilidades:
 - Supervisar la aplicación de las regulaciones ambientales. ○
Brindar apoyo técnico y financiero para la ejecución del PMA.
 - Coordinar con otras entidades gubernamentales y partes interesadas.

Ministerio de producción, comercio exterior, inversiones y pesca:

- Función: Coordinar las actividades relacionadas con la pesca artesanal y garantizar el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental.
- Responsabilidades:
 - Implementar medidas de manejo ambiental en colaboración con el Ministerio del Ambiente.
 - Facilitar la participación de los pescadores artesanales en la toma de decisiones.
 - Supervisar la aplicación de regulaciones pesqueras y proporcionar recursos para mejorar prácticas pesqueras.

Municipio de Santa Elena:

- Función: Gestión local del ambiente y los recursos naturales en la zona de Santa Rosa, Salinas.
- Responsabilidades:
 - Supervisar el cumplimiento de las normativas ambientales.
 - Colaborar con otras instituciones y la comunidad local para garantizar el éxito del PMA.
 - Promover el desarrollo sostenible de la pesca artesanal en la región.

Organizaciones de pescadores artesanales:

- Función: Representar los intereses de los pescadores artesanales y participar en la implementación del PMA.
- Responsabilidades:
 - Colaborar con las autoridades para asegurar que las medidas de manejo ambiental sean efectivas y viables.
 - Informar y sensibilizar a la comunidad pesquera sobre la importancia de la conservación de los recursos marinos.

Organizaciones no Gubernamentales (ONG) Ambientales:

- Función: Contribuir con expertos técnico y apoyo en la implementación del PMA.
- Responsabilidades:
 - Monitorear el progreso y los resultados del PMA.
 - Brindar asesoramiento técnico y científico para mejorar las estrategias de manejo ambiental.
 - Sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de la conservación marina y la pesca sostenible.

Comunidad local:

- Función: Participar activamente en la implementación y seguimiento del PMA.
- Responsabilidades:
 - Cumplir con las regulaciones ambientales y adoptar prácticas pesqueras sostenibles.
 - Reportar cualquier actividad ilegal o impacto ambiental negativo.
 - Participar en programas de capacitación y sensibilización ambiental.

Presupuesto

Para lograr una puesta en marcha efectiva de las políticas de manejo ambiental basadas en la huella ecológica, la norma ISO 14001 y el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, se ha elaborado un presupuesto detallado de \$25,000. Este presupuesto se ha dividido estratégicamente en categorías clave que incluyen recursos humanos, tecnología, infraestructura y equipamiento, estudios y evaluaciones, y manejo de residuos y limpieza. Además, se ha asignado un rubro de contingencia para cubrir gastos imprevistos. Esta asignación presupuestaria busca abordar de manera integral los diversos aspectos necesarios para mitigar el impacto ambiental del sector pesquero en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, promoviendo prácticas sostenibles y la conservación de los recursos marinos.

Categoría	Recurso	Monto asignado
	Capacitación y certificación de pescadores	\$5000
Recursos humanos	Campañas de sensibilización	\$1500
	Personal para evaluaciones y auditorías	\$1000
	Implementación de sistema de gestión ambiental ISO 14001	\$2000
Tecnología	Adquisición de artes de pesca selectivas	\$2500
	Tecnología de seguimiento por satélite y SIG	\$1000
	Monitoreo y reducción de emisiones	\$500
	Creación de áreas marinas protegidas	\$1500
Infraestructura y Equipamiento	Sistemas de tratamiento de aguas residuales	\$2000
	Modernización de motores y uso de energías renovables	\$1000
Estudios y Evaluaciones	Estudios y evaluaciones ambientales iniciales	\$3000

Manejo de residuos y limpieza	Programas de limpieza costera y reciclaje	\$1000
	Recuperación y eliminación de redes abandonadas	\$1000
	Contingencia (10%)	\$2500
	TOTAL	\$25000

Análisis económico financiero

TMAR

El 8% se elige tasa de descuento (TMAR) para el proyecto de manejo ambiental en el sector pesquero de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, basado en su reflejo del costo de capital y riesgo asociado. Esta tasa, común en proyectos similares, ofrece un margen de seguridad adecuado frente a la volatilidad de precios y cambios regulatorios. Además, refleja las expectativas económicas actuales y permite que el proyecto genere un valor presente neto positivo, asegurando su viabilidad financiera. La elección del 8% se fundamenta en una evaluación integral de factores financieros y de riesgo para garantizar rentabilidad a largo plazo.

VAN y TIR

Supuestos:

- Inversión inicial: \$25,000 (presupuesto total)
- Horizonte de tiempo: 5 años
- Tasa de descuento: 8% (costo de capital estimado)
- Flujos de efectivo proyectados:
 - Año 1: \$0 (solo gastos de implementación)
 - Año 2: \$10,000 (beneficios económicos estimados por mayor productividad pesquera)
 - Año 3: \$15,000
 - Año 4: \$20,000
 - Año 5: \$25,000

Cálculo del VAN:

El VAN se calcula como la suma de los flujos de efectivo descontados a la tasa de descuento dada, menos la inversión inicial.

Fórmula: $VAN = -\text{Inversión inicial} + \sum (\text{Flujo de efectivo anual} / (1 + \text{tasa de descuento})^t)$ Donde t es el período de tiempo correspondiente.

$$VAN = -\$25,000 + (\$0 / (1 + 0.08)^1) + (\$10,000 / (1 + 0.08)^2) + (\$15,000 / (1 + 0.08)^3) + (\$20,000 / (1 + 0.08)^4) + (\$25,000 / (1 + 0.08)^5)$$

$$VAN = -\$25,000 + \$0 + \$8,588.24 + \$11,898.67 + \$14,473.13 + \$16,440.57$$

$$VAN = \$26,400.61$$

Cálculo de la TIR:

La TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero. En otras palabras, es la tasa de rendimiento anual compuesta que el proyecto genera.

Utilizando una calculadora financiera o una función en una hoja de cálculo, se puede calcular la TIR con los flujos de efectivo proyectados y la inversión inicial.

$$TIR = 28.94\%$$

Interpretación de los resultados:

- El VAN positivo de \$26,400.61 indica que el proyecto generaría un valor presente neto positivo después de recuperar la inversión inicial y aplicar la tasa de descuento del 8%.
- La TIR del 28.94% sugiere que el proyecto generaría un rendimiento anual compuesto del 28.94%, lo cual es superior a la tasa de descuento del 8%.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos cálculos se basan en supuestos y estimaciones de flujos de efectivo futuros, los cuales pueden no reflejar con precisión los beneficios económicos reales derivados de la implementación de las políticas de manejo ambiental.

En este tipo de proyectos ambientales, los beneficios pueden ser difíciles de cuantificar en términos monetarios, y los impactos positivos en la conservación de los recursos naturales y la sostenibilidad a largo plazo pueden ser más relevantes que los retornos financieros directos.

Análisis Costo-Beneficio (ACB)

El análisis de costo-beneficio compara los costos y beneficios del proyecto a lo largo de su vida útil. Se utilizarán los flujos de efectivo proyectados y la inversión inicial para calcular el valor presente neto (VPN) de los beneficios y los costos.

Suponiendo una tasa de descuento del

8%: VPN de los beneficios:

$$\text{Año 2: } \$10,000 / (1 + 0.08)^2 = \$8,588.24$$

$$\text{Año 3: } \$15,000 / (1 + 0.08)^3 = \$11,898.67$$

$$\text{Año 4: } \$20,000 / (1 + 0.08)^4 = \$14,473.13$$

$$\text{Año 5: } \$25,000 / (1 + 0.08)^5 = \$16,440.57$$

$$\text{VPN de los beneficios totales} = \$51,400.61$$

$$\text{VPN de los costos} = \text{Inversión inicial} = \$25,000$$

$$\text{Relación Costo-Beneficio} = \text{VPN de los beneficios totales} / \text{VPN de los costos}$$

$$\text{Relación Costo-Beneficio} = \$51,400.61 / \$25,000 = 2.06$$

Una relación costo-beneficio superior a 1 indica que los beneficios superan los costos, lo cual sugiere que el proyecto es viable desde un punto de vista económico.

Seguimiento

El seguimiento del PMA sirve para asegurar su eficacia y adaptabilidad a los cambios en el entorno y en las condiciones de la actividad pesquera. Este proceso de seguimiento incluye la revisión y actualización periódica del PMA, así como el establecimiento de mecanismos claros para garantizar que se cumplan los objetivos de conservación y sostenibilidad. A continuación, se describen los aspectos clave del seguimiento del PMA.

Revisión y actualización del PMA:

Mecanismos de revisión:

- La revisión del PMA se llevará a cabo de manera periódica, con una frecuencia mínima de una vez al año.

- El Comité de Revisión se encargará de evaluar el progreso y los resultados del PMA, así como de identificar áreas de mejora y posibles modificaciones.

Criterios de actualización:

- Se definirán criterios claros que desencadenarán una revisión del PMA, como cambios significativos en el estado de los recursos marinos, nuevas regulaciones ambientales, avances científicos relevantes o solicitudes de las partes interesadas.
- Se considerará la retroalimentación de los pescadores artesanales, la comunidad local y otras partes interesadas para identificar áreas de preocupación o aspectos que requieran atención adicional.
- La aparición de eventos imprevistos o emergencias ambientales también será motivo de revisión del PMA, con el fin de evaluar su impacto y ajustar las medidas de manejo en consecuencia.

Procedimientos de revisión:

- El Comité de Revisión del PMA se reunirá de forma periódica para analizar los informes de seguimiento, evaluar el cumplimiento de las metas y objetivos, y discutir posibles acciones correctivas.
- Se elaborarán informes de revisión que documenten los resultados de la evaluación, las recomendaciones del Comité y las acciones propuestas para actualizar el PMA.
- Las actualizaciones del PMA serán comunicadas de manera transparente a todas las partes interesadas, y se facilitará su participación en el proceso de revisión y consulta pública.

Conclusiones

El desarrollo de un PMA para la pesca artesanal en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador, representa un paso crucial hacia la conservación de los recursos marinos y la promoción de prácticas pesqueras sostenibles en la región. Mediante el cual, se han identificado medidas de manejo ambiental clave para mitigar los impactos negativos y promover la resiliencia de los ecosistemas marinos y las comunidades pesqueras.

La estructura organizacional propuesta, que incluye la participación activa de diversas entidades gubernamentales, organizaciones de pescadores, ONG ambientales y la comunidad local, refleja un enfoque integral y colaborativo para la implementación y supervisión del PMA. Esta cooperación interinstitucional y participación comunitaria son fundamentales para garantizar el éxito a largo plazo del plan y fomentar una gestión adaptativa que responda eficazmente a los cambios en el entorno pesquero y ambiental.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales han proporcionado una base sólida para la formulación de medidas de manejo ambiental específicas y la definición de criterios claros para la revisión y actualización periódica del PMA. Este enfoque proactivo hacia la gestión ambiental permite anticipar y abordar los desafíos emergentes, como la sobrepesca, la contaminación y los desastres naturales, de manera oportuna y eficaz.

El seguimiento continuo del PMA, con mecanismos de revisión y actualización bien establecidos, garantiza su adaptabilidad y relevancia a lo largo del tiempo. La participación de todas las partes interesadas, junto con una comunicación transparente y una gestión basada en la ciencia, son clave para mantener la efectividad del plan y alcanzar los objetivos de conservación y sostenibilidad en la pesca artesanal de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador.

En resumen, el Plan de Manejo Ambiental representa un compromiso colectivo hacia la protección de los valiosos recursos marinos de la región y el bienestar de las comunidades pesqueras, asegurando así un equilibrio armonioso entre la explotación de los recursos y la preservación del medio ambiente marino para las generaciones futuras.

Recomendaciones

Tras analizar detalladamente los aspectos relacionados con la pesca artesanal en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador, se han identificado áreas de mejora y acciones recomendadas para garantizar la sostenibilidad de esta actividad crucial. A continuación, se presentan las recomendaciones clave para el PMA.

Fortalecer la capacidad institucional: Es necesario incrementar los recursos humanos y financieros destinados a las entidades encargadas de implementar y supervisar el PMA, garantizando así una gestión eficaz y coordinada.

- **Fomentar la participación comunitaria:** Se recomienda promover espacios de diálogo y consulta con las comunidades pesqueras locales para integrar sus conocimientos tradicionales y experiencias en la toma de decisiones y la implementación de medidas de manejo ambiental.
- **Mejorar la vigilancia y el control:** Es fundamental reforzar los mecanismos de monitoreo y vigilancia para prevenir actividades ilegales como la pesca no autorizada y el uso de artes de pesca destructivas, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales.
- **Promover la investigación y la educación ambiental:** Se sugiere apoyar programas de investigación científica sobre los recursos marinos y sus ecosistemas, así como programas de educación ambiental dirigidos a pescadores y la comunidad en general, para fomentar prácticas pesqueras sostenibles y la conservación del medio ambiente marino.
- **Incentivar la diversificación económica:** Dada la vulnerabilidad de la pesca artesanal a factores externos como el cambio climático y la variabilidad de los recursos, se recomienda explorar opciones de diversificación económica para las comunidades pesqueras, como el turismo sostenible u otras actividades alternativas.
- **Fortalecer la vigilancia y el control:** Es fundamental mejorar los sistemas de vigilancia y control para prevenir la pesca ilegal y garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Se deben asignar más recursos humanos y financieros para la patrulla marítima y terrestre, así como implementar tecnologías de monitoreo avanzadas.

3.7. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una técnica crucial utilizada para evaluar cómo las variaciones en los parámetros de entrada de un modelo pueden afectar sus resultados, brindando una perspectiva importante para la toma de decisiones en proyectos financieros. Este tipo de análisis permite identificar las variables que más influyen en la rentabilidad y la viabilidad de un proyecto en el contexto del análisis financiero y de proyectos, ayudando a los tomadores de decisiones a comprender los riesgos y la incertidumbre asociados.

Se utilizan con frecuencia herramientas gráficas como las gráficas de tornado para representar el impacto relativo de cada variable. Los resultados se analizan para identificar las variables que causan las mayores variaciones en las métricas financieras. Un ejemplo particular de análisis de sensibilidad puede incluir la variación en los ingresos proyectados: si los ingresos anuales proyectados del proyecto se ajustan en un 10% más o menos, se puede calcular y graficar la sensibilidad del VAN a estos cambios. Si el valor de adquisición (VAN) disminuye significativamente con una reducción del 10% en los ingresos, esto indica que el proyecto es altamente susceptible a las variaciones en los ingresos, lo que indica que incluso cambios mínimos en los ingresos pueden tener un impacto significativo en la viabilidad del proyecto. Similarmente, se puede analizar la variación en los costos de inversión ajustando el costo inicial de inversión en un rango de 10% más o menos. Un aumento del 10% en los costos de inversión puede reducir significativamente el VAN o la TIR, lo que indica que los costos iniciales deben gestionarse cuidadosamente para mantener la viabilidad del proyecto.

Además, la variación en la tasa de descuento, ajustada en un rango de 2% más o menos, permite evaluar cómo las variaciones en el costo del capital o las expectativas de riesgo afectan el valor actual de los flujos de caja futuros. Los ingresos proyectados y la tasa de descuento fueron las variables más importantes para la viabilidad del proyecto, según el análisis de sensibilidad realizado. Por ejemplo, una reducción del 10% en los ingresos anuales proyectados disminuyó el VAN en un 25%, lo que indica una alta sensibilidad a los ingresos. Además, un aumento del 2% en la tasa de descuento redujo el valor agregado neto (VAN) en un 15%, lo que resalta la importancia de mantener una tasa de descuento favorable para el proyecto.

3.8. Marco de discusión

Debido a la creciente preocupación por el impacto ambiental de esta actividad económica, la sostenibilidad del sector pesquero en Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador, es un tema de gran relevancia. Los datos presentados indican que la biocapacidad del planeta está disminuyendo porque la humanidad está utilizando los recursos naturales a un ritmo 75 % más rápido de lo que se renuevan.

En Ecuador, se ha observado una disminución en la biocapacidad por persona debido al aumento de la población y al desarrollo de actividades extractivas. La sobreexplotación de los recursos marinos, la degradación del medio ambiente y la falta de prácticas sostenibles son problemas que requieren una evaluación y gestión adecuadas de la huella ecológica del sector pesquero de Santa Rosa. Estas preocupaciones ponen en peligro no solo la continuidad de la industria pesquera, sino también el equilibrio ecológico de la región y el bienestar de las comunidades locales que dependen de ella.

Para abordar este problema, es necesario realizar una evaluación exhaustiva de la huella ecológica de las operaciones del sector pesquero, tomando en cuenta todo el ciclo de vida de la actividad. Esto implica investigar cómo se utilizan los recursos naturales, cómo se producen emisiones y contaminantes y cómo se gestionan los desechos. Además, debido a que la pesca artesanal es la principal actividad económica de la región, su disminución ha causado problemas de seguridad alimentaria y ha afectado las culturas y tradiciones locales, por lo que es crucial tener en cuenta los efectos en las comunidades costeras.

Ecuador tiene leyes y reglamentos pesqueros, como el Reglamento de Pesca de Pequeña Escala (2021), que tienen como objetivo proteger los recursos marinos y controlar la actividad pesquera. Sin embargo, el informe de cumplimiento de la Ley de Pesca (2023) indica que estas regulaciones no se cumplen adecuadamente debido a la falta de recursos para un seguimiento y control efectivos. Por lo tanto, es necesario aumentar la participación y la concienciación de los pescadores en pequeña escala, así como mejorar la implementación y el cumplimiento de estas políticas.

A pesar de estos obstáculos, la pesca en pequeña escala en Santa Rosa tiene oportunidades para mejorar su impacto ambiental. El Informe de Buenas Prácticas de

Pesca del Ministerio de la Producción (2020) destaca las iniciativas locales de pescadores que han adoptado prácticas más sostenibles, como la implementación de vedas voluntarias y el uso de redes selectivas. Estas experiencias pueden servir como base para la creación e implementación de políticas y estrategias de gestión ambiental más efectivas en el sector pesquero.

3.9. Limitaciones de estudio

Sin abordar en profundidad los aspectos sociales y económicos relacionados con las operaciones del sector pesquero, el estudio se centra en el impacto ambiental. La evaluación de la influencia ecológica del sector pesquero en la parroquia de Santa Rosa, Salinas, Ecuador, no incluye otras zonas pesqueras del país. La calidad y confiabilidad de los resultados dependerán de la disponibilidad y precisión de los datos recopilados a través de las encuestas aplicadas a los pescadores; puede haber datos incompletos o sesgados. El método utiliza un enfoque cuantitativo, lo que limita el análisis a aspectos numéricos y estadísticos, sin profundizar en enfoques cualitativos que podrían ofrecer una visión más completa del problema. Finalmente, debido a las limitaciones de recursos y tiempo, el alcance del estudio puede estar limitado en cuanto a la profundidad del análisis y la implementación de medidas a corto plazo para reducir los efectos negativos.

CONCLUSIONES

- En conclusión, desarrollar un marco teórico utilizando el mapeo sistemático es crucial para entender los desafíos ambientales del sector pesquero de Santa Rosa. Este marco debe incluir una revisión exhaustiva de la literatura sobre huella ecológica y prácticas de pesca sostenibles. Identificar variables clave y métodos adecuados para la recolección de datos, como encuestas y seguimiento por satélite, garantiza información precisa. La participación de la comunidad pesquera local y la interpretación alineada con objetivos de sostenibilidad son fundamentales para implementar políticas que reduzcan la huella ecológica y promuevan prácticas sostenibles.
- En conclusión, la metodología de método compuesto permitió evaluar la huella ecológica del sector pesquero de Santa Rosa, evaluando su eficiencia ecológica. Este enfoque combina técnicas para analizar el consumo de recursos, emisiones y degradación de hábitats marinos. La pesca en pequeña escala impacta significativamente los ecosistemas marinos. Implementar prácticas sostenibles, como redes no dañinas y áreas marinas protegidas, puede mitigar estos impactos. La recolección de datos empíricos asegura una evaluación precisa, esencial para formular políticas sostenibles.
- En conclusión, implementar un plan de manejo ambiental basado en la huella ecológica es esencial para reducir el impacto ambiental del sector pesquero de Santa Rosa. Este plan debe alinearse con normas internacionales y proponer artes de pesca selectivas, áreas protegidas y vedas temporales. También debe incluir sistemas de manejo de residuos, programas de limpieza y uso eficiente de recursos naturales. Un enfoque adaptativo con evaluaciones periódicas y participación local asegurará prácticas sostenibles y la viabilidad económica del sector pesquero a largo plazo.

RECOMENDACIONES

- Establecer una colaboración estrecha entre investigadores y expertos locales es crucial para optimizar el marco teórico basado en el mapeo sistemático. Incluir tecnologías avanzadas como drones y sensores submarinos puede mejorar la precisión de los datos. La integración de sistemas de información geográfica (SIG) facilitará el análisis espacial de la información. Revisiones periódicas del marco asegurarán su relevancia y adaptación a cambios en el entorno. Involucrar a la comunidad pesquera en la recolección y análisis de datos fomentará un mayor compromiso y aceptación de las políticas de sostenibilidad.
- Ampliar la base de datos con información longitudinal y establecer programas de monitoreo continuo involucrando a pescadores locales garantiza datos consistentes. Combinar este enfoque con técnicas de modelado predictivo ayuda a planificar medidas preventivas. Capacitar a los pescadores en prácticas sostenibles y tecnologías de monitoreo es esencial. Crear redes de intercambio de información con otras comunidades y hacer transparentes los resultados fomenta la rendición de cuentas y participación comunitaria.
- Desarrollar un enfoque integral que incluya educación ambiental continua y programas de capacitación para pescadores es esencial. Establecer incentivos económicos para prácticas sostenibles y alianzas con ONG y agencias gubernamentales puede proporcionar apoyo adicional. Utilizar indicadores de desempeño claros para evaluar la eficacia del plan y ajustarlo según sea necesario. La participación comunitaria en el monitoreo y gestión de recursos fortalecerá el compromiso con las medidas ambientales y difundirá mejores prácticas a otras comunidades pesqueras.

REFERENCIAS (o BIBLIOGRAFÍA)

- Acosta Faneite, S. F. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios: RLO Científica*, ISSN-e 2789-0309, Vol. 3, N°. 8, 2023 (Ejemplar dedicado a: Revista Lationamericana Ogmios), págs. 236-246, 3(8), 236–246.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9236250&info=resumen&idioma=SPA>
- Altiok, S., Murthy, A., Iha, K., & Galli, A. (2021). Reducing Mediterranean Seafood Footprints: The role of consumer attitudes. *Ocean & Coastal Management*, 214, 105915. <https://doi.org/10.1016/J.OCECOAMAN.2021.105915>
- Amin, S., Li, C., Khan, Y. A., & Bibi, A. (2022). Fishing grounds footprint and economic freedom indexes: Evidence from Asia-Pacific. *PLoS ONE*, 17(4 April). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263872>
- Ana Andrade, S. D. (2016). Reporte de la Huella Ecológica Nacional y Sectorial del Ecuador.
- Arias-Gómez, J., Ángel Villasís-Keever, M., & Guadalupe Miranda-Novales, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia Mexico*, 63, 201–206. www.nietoeditores.com.mx
- Carrizo, D., & Moller, C. (s/f). Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: un estudio de mapeo sistemático Methodological structures of systematic literature review in software engineering: a systematic mapping study.
- Coloma-Martínez, J. G., & Manzano-Vela, D. R. (s/f). Cálculo de la huella ecológica y su influencia en la evaluación del impacto ambiental.
- De La, J., & Martín, T. (s/f). La Huella Ecológica: un indicador de sostenibilidad para las actividades humanas Ecological Footprint: a sustainability indicator for human activities. <https://doi.org/10.25127/indes.201401.001>

- Díaz, M., Daniel, J., Chacón, O., Ronda, M., & José, F. (s/f). Enfermería Global.
- El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. (2022). En El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461es>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. P. (s/f). Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.
- Jackeline Jiménez, Paula Íñiguez, Diana Cajamarca, & Priscilla Massa Sánchez. (2017). Análisis de la huella ecológica del Ecuador: una comparación con América Latina. Impacto en la biodiversidad y la incidencia del desarrollo turístico sostenible.
- Jacqueline Cisneros-Caicedo, A. I., Jesús Urdánigo-Cedeño III, J., Fabián Guevara-García, A. I., & Enmanuel Garcés-Bravo, J. I. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia Techniques and Instruments for Data Collection that Support Scientific Research in Pandemic Times Técnicas e Instrumentos de Coleta de Dados que apoiam a Pesquisa Científica em tempos de Pandemia. núm. 1. Enero-marzo, 8, 1165–1185. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i41.2546>
- Jimenez-Lopez, A. (2012). Cálculo de huella ecológica para una muestra de hogares urbanos y rurales de los estratos 1, 2 y 3 del municipio de gachancipa.
- José Luis Díaz, Edel Soto Ceja, Myrna Leticia Bravo Olivas, & Rosa María Chávez Dagostino. (2023). Huella ecológica de una cooperativa. Va de pesca artesanal en un cuerpo lagunar. Bio Ciencias.
- Juan Pérez, J. I. (2017). Identificación y evaluación de impactos ambientales en el Campus Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro de Coatepec, Toluca México. Acta Universitaria, 27(3), 36–56. <https://doi.org/10.15174/au.2017.1249>
- Luz Hernández Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, 9, 51–53. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>

- Mendoza, A., Virginia, W., Moreira, S., & Melanie, J. (s/f). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí “Manuel Félix López” Dirección De Carrera: Medio Ambiente Informe De Trabajo De Titulación Previa La Obtención Del Título De Ingeniera En Medio Tema: Huella Ecológica Y Biocapacidad De La Población, Como Indicadores De Sostenibilidad, En La Ciudad De Portoviejo.
- Muñoz, M., Reul, A., Guijarro, B., & Hidalgo, M. (2023). Carbon footprint, economic benefits and sustainable fishing: Lessons for the future from the Western Mediterranean. *Science of The Total Environment*, 865, 160783. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2022.160783>
- Myrna L. Bravo-Olivas, & Rosa M. Chávez-Dagostino. (2020). ¿Pesca sostenible? Análisis de la Huella Ecológica de una Organización Pesquera Artesanal. *The Open Ecology Journal*, 13.
- Osada, J., & Salvador-Carrillo, J. (2021). Estudios “descriptivos correlacionales”: ¿término correcto? *Revista Médica de Chile*, ISSN-e 0034-9887, Vol. 149, N°. 9, 2021, págs. 1383-1384, 149(9), 1383–1384. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9423483>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio Sampling Techniques on a Population Study. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227–232.
- Pazmiño-Maji, R. A., García-Peñalvo, F. J., Conde-González, M. A., Valverde-Aguirre, P. E., & Montoya-Lunavictoria, J. K. (s/f). Predicción del Aprendizaje y Learning Analytics: Un Mapeo Sistemático del Análisis Estadístico Implicativo. <http://sites.univ-lyon2.fr/asi9/index.php?page=0>
- Rabassó Krohnert, M. (2011). Los impactos ambientales de la acuicultura, causas y efectos. *Revista Vector plus: miscelánea científico – cultural*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2474971>
- Rica, C., & Castillo, M. (2007). *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*. 14, 11–25. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66615071002>

- Salas Fátima, & Lara Sonia. (s/f). Mapeo sistemático de la literatura sobre la eficacia colectiva docente. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34(2), 11–36.
- Tauseef Hassan, S., Wang, P., Khan, I., & Zhu, B. (2023). The impact of economic complexity, technology advancements, and nuclear energy consumption on the ecological footprint of the USA: Towards circular economy initiatives. *Gondwana Research*, 113, 237–246. <https://doi.org/10.1016/J.GR.2022.11.001>
- Taylor, N. G., Grillas, P., Al Hreisha, H., Özge Balkız, & Borie, M., Boutron, O., Catita, A., Champagnon, J., Cherif, S., Çiçek, K., Luís, & Costa, T., Dakki, M., Fois, M., Galewski, T., Galli, A., Georgiadis, N. M., Green, A. J., Bachir, A. S., ... Sutherland, W. J. (2021). The future for Mediterranean wetlands: 50 key issues and 50 important conservation research questions. *Boudjéma Samraoui*, 17, 30. <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01743-1/Published>
- Torres-Quintero, S., López-Astudillo, A., Moreno-Duque, M., & Restrepo-Montes, L. Á. (2012). Metodología para la determinación de la huella ecológica en el área de exhibiciones del Zoológico de Cali.
- Vallejo, M. (2002). El diseño de investigación: una breve revisión metodológica. 72, 8–12. www.cardiologia.org.mx
- Yasuní, R. (s/f). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. www.planificacion.gob.ec
- Yhoan S. Gaviria, José E. Zapata, & Omar A. Figueroa. (2021). Aplicación de la metodología de huella ecológica como indicador de sostenibilidad en el uso de ensilaje de pescado en dietas para alimentación de aves.
- Yu, N., Sun, R., & Yang, S. (2024). Multi-dimensional factor coupling-driven mechanism of spatio-temporal evolution of energy ecological footprint: Evidence from China. *Ecological Indicators*, 159, 111701. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2024.111701>
- Yudith González, A. E. R. Y. M. (2021, marzo 28). Cálculo de la huella ecológica corporativa en la molinera “Frank Pais Garcia”.

ANEXOS

Anexo 1. Filtro con SCOPUS

Encuentra artículos con estos términos

ecological footprint or environmental impact

Búsqueda Avanzada

454 results

Refinar por:

Años

- 2025
- 2024 (79)
- 2023 (195)
- 2022 (149)
- 2021 (149)
- 2020 (4)
- 2019 (5)

Rango personalizado

Muestra menos

Tipo de artículo

- Review articles (21)
- Research articles (433)

Título de la publicación

- Ecological Indicators (94)
- Journal of Cleaner Production (109)
- Science of the Total Environment (228)

Mejorar más

Áreas temáticas

- Environmental Science (94)

Tipo de acceso

- Open access & Open archive (94)

Limpia todos los filtros

Descargar artículos seleccionados Exportar ordenados por relevancia | fecha

Research article Open access

1 **Multi-dimensional factor coupling-driven mechanism of spatio-temporal evolution of energy ecological footprint: Evidence from China**

Ecological Indicators, 29 February 2024

Xiao Yu, Meng-Jiao, Su, Wang

View PDF Abstract Export

Research article Open access

2 **Circular economy and ecological footprint: A disaggregated analysis for the EU**

Ecological Indicators, 29 February 2024

Chen-Chih Chen, Hsueh-Fei Hsu

View PDF Abstract Export

Research article Open access

3 **The impact of high-quality development on ecological footprint: An empirical research based on STIRPAT model**

Ecological Indicators, 28 August 2023

Xiaojuan Li, Shixiang Li, Nan Wang

View PDF Abstract Export

Research article Open access

4 **Based on ecological footprint and ecosystem service value, research on ecological compensation in Anhui Province, China**

Ecological Indicators, 29 November 2023

Jingxin Xie, Chuanhui He, Jia Kang

View PDF Abstract Export

Research article Open access

5 **Evaluation of water-carbon-ecological footprints and its spatial-temporal pattern in the central plains urban agglomeration**

Ecological Indicators, 29 September 2023

Keke Gu, Sen Zhang, Yangqiang Wang

View PDF Abstract Export

Research article Open access

6 **Whether ecological measures have influenced the environmental kuznets curve (EKC)? An analysis using Land footprint in the Weihe River Basin, China**

Ecological Indicators, 28 April 2022

Yaling Dai, Hui Zhang, Qiaolin Zhu

View PDF Abstract Export

Research article Open access

7 **Can China achieve ecological sustainability? An LMDI analysis of ecological footprint and economic development decoupling**

Ecological Indicators, 8 May 2023

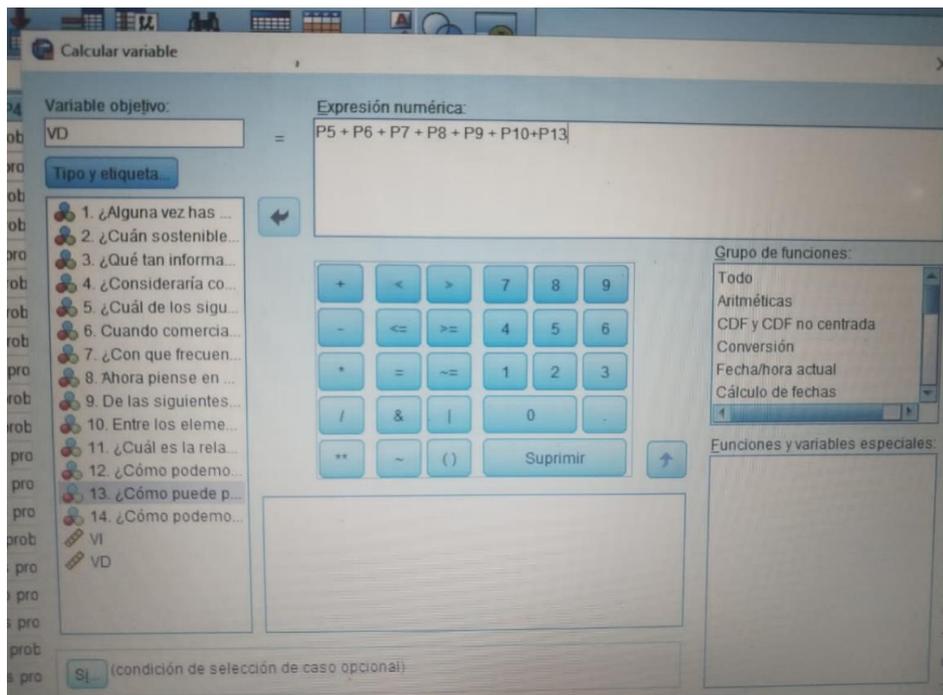
Anexo 2. Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador



Anexo 3. Recolección de datos



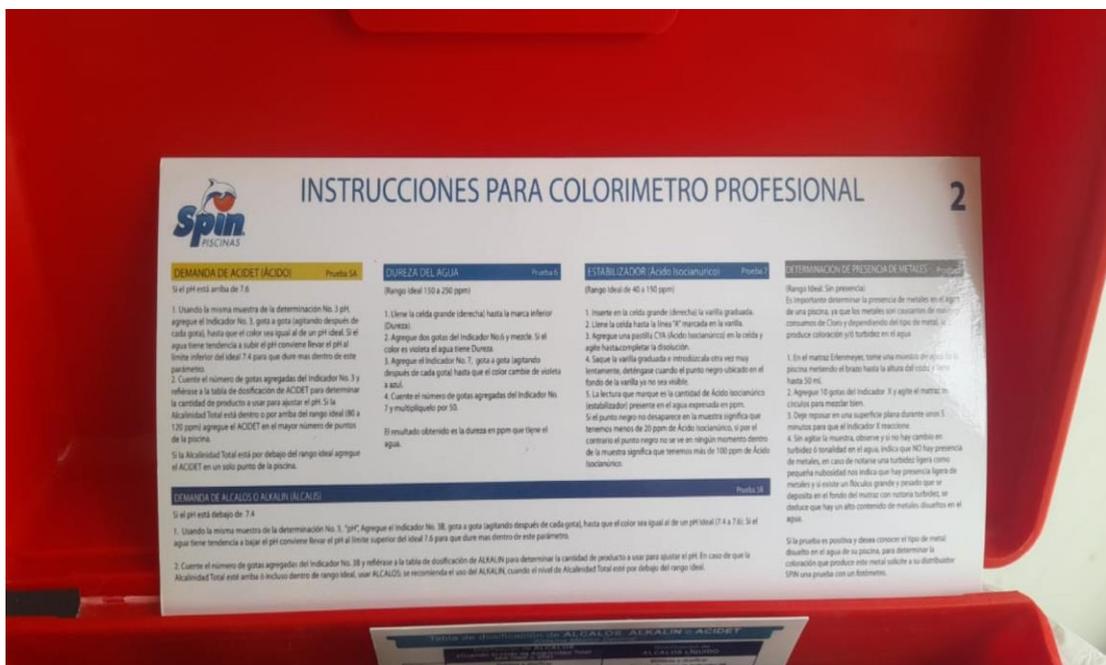
Anexo 4. Cálculo de variables



Anexo 5. Kit para análisis de contaminación de agua



Anexo 6. Instrucciones para el manejo de Kit de análisis de contaminación del agua



Anexo 7. Análisis de contaminación del agua



Anexo 8. Proceso del análisis de las muestras



Anexo 9. Cuestionario para recolección de datos



UNIVERSIDAD ESTATAL

PENÍNSULA DE SANTA ELENA

ENCUESTA/CUESTIONARIO

EVALUACION DE LA HUELLA ECOLOGICA PARA MEDIR EL IMPACTO
AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO DE SANTA ROSA, SALINAS, SANTA
ELENA, ECUADOR

Nombre: _____

Fecha: _____ Edad: _____

1. ¿Alguna vez has oído hablar de la pesca artesanal a pequeña escala?
 - a) Si
 - b) No

2. ¿Cuán sostenible cree usted que es la pesca en pequeña escala en comparación con la pesca industrial a gran escala?
 - a) Más sostenible
 - b) Tan sostenible
 - c) Menos sostenible
 - d) No estoy familiarizado con estos términos.

3. ¿Qué tan informado está usted sobre la pesca artesanal de pequeña escala?
 - a) Mucho
 - b) Un poco
 - c) Nada



4. ¿Consideraría comprar un pescado diferente si supiera que se captura en pesquerías artesanales de pequeña escala en lugar de pesquerías industriales de gran escala?
 - a) Muy probable
 - b) Poco probable
 - c) No es probable

5. ¿Cuál de los siguientes tipos de mariscos se vende con más frecuencia?
 - a) Albacora
 - b) Bonito
 - c) Pardo
 - d) Dorado

6. Cuando comercializa pescado, ¿te fijas si hay diferentes tipos de pescado a los que vende habitualmente?
 - a) Frecuentemente
 - b) A veces
 - c) Casi nunca
 - d) Nunca

7. ¿Con qué frecuencia prueba mariscos que le resultan nuevos o desconocidos?
 - a) Frecuentemente
 - b) A veces
 - c) Casi nunca
 - d) Nunca

8. Ahora piense en donde comercializa pescado con más frecuencia y en la variedad de pescado fresco disponible. En tu opinión, el surtido es:
 - a) Muy amplio
 - b) bastante amplio
 - c) Bastante reducido
 - d) Muy reducido



e) No estoy seguro

9. De las siguientes opciones, ¿cuál cree que es más importante para la sostenibilidad de los productos pesqueros?

- a) Estacionalidad (por ejemplo, evitar ciertas especies durante las temporadas reproductivas)
- b) Prácticas y artes de pesca que no dañan el medio ambiente.
- c) Minimizar la captura no deseada de especies en peligro de extinción
- d) Población de peces sana (por ejemplo, la tasa de captura es proporcional a la disponibilidad de peces)
- e) Pescadores involucrados activa y localmente en la gestión de recursos.
- f) Apoyar a las comunidades y culturas pesqueras tradicionales.
- g) Emplear condiciones laborales dignas y justas para los pescadores.
- h) Cumplir con ciertos estándares de salud y seguridad.
- i) Otro

10. Entre los elementos que habéis seleccionado anteriormente, ¿cuál es el elemento principal que define la pesca sostenible?

- a) Estacionalidad (por ejemplo, evitar ciertas especies durante las temporadas reproductivas)
- b) Prácticas y artes de pesca que no dañan el medio ambiente.
- c) Minimizar la captura no deseada de especies en peligro de extinción
- d) Apoyar la economía local
- e) Pescadores involucrados activa y localmente en la gestión de recursos.
- f) Apoyar a las comunidades y culturas pesqueras tradicionales.
- g) Emplear condiciones laborales dignas y justas para los pescadores.
- h) Cumplir con ciertos estándares de salud y seguridad.
- i) Otro



11. ¿Cuál es la relación entre la condición de los ecosistemas y el ejercicio de la pesca artesanal?
- Contaminación de agua
 - Disminución de especies
 - Perdida del hábitad
12. ¿cómo podemos equilibrar el desarrollo humano y la conservación de las especies marinas?
- No botar basura a las playas
 - Evitar el derrame de combustible en mar
 - No botar redes de pesca al mar
13. ¿cómo puede participar el sector privado en la conservación de la calidad de agua marina?
- Aplicar los planes ambientales que tiene en los hoteles
 - Realizar tratamiento de agua residuales de parte de los hoteles, restaurantes y club frente al mar
 - Promoviendo campaña de concientización o conservación ambiental.
14. ¿Cómo podemos ayudar a los sectores pesqueros a hacer frente al cambio climático?
- Promover practicas de pesca sostenible que reduzcan la presión de los recursos marinos.
 - Invertir en investigación y desarrollo de tecnologías que mejoren la eficiencia de la pesca.
 - Educar a los pescadores sobre los impactos del cambio climático y proporcionales herramientas y recursos para adaptarse a estos cambios climáticos.
 - Apoyar la creación de áreas, marinas protegidas para preservar hábitad clave y ayudar a las poblaciones de peces a adaptarse a las condiciones cambiantes.