



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

TEMA:

“PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS
PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO
ANCONCITO, SANTA ELENA”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

DIEGO ARIEL RODRÍGUEZ TOMALÁ
CARLOS DANIEL GÓMEZ RODRÍGUEZ

TUTOR

ING. GERARDO ANTONIO HERRERA BRUNETT, PhD.

LA LIBERTAD, ECUADOR

2026

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA
ELENA**

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

TEMA:

**“PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS
ORGÁNICOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN
EN EL PUERTO PESQUERO ANCONCITO, SANTA
ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTORES:

DIEGO ARIEL RODRÍGUEZ TOMALÁ

CARLOS DANIEL GÓMEZ RODRÍGUEZ

TUTOR:

**ING. GERARDO ANTONIO HERRERA BRUNETT, PhD.
LA LIBERTAD, ECUADOR**

2026

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Diego Ariel Rodríguez Tomalá** y **Carlos Daniel Gómez Rodríguez**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR

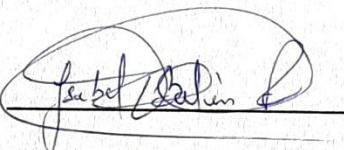
f. _____



Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD.

DIRECTORA DE LA CARRERA

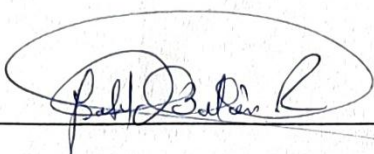
f. _____



Ing. Isabel del Rocío Balón Ramos, MSc.

La Libertad, a los 11 días del mes de Agosto del año 2026

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 

Ing. Isabel del Rocío Balón Ramos, MSc.

DIRECTORA DE CARRERA

f. 

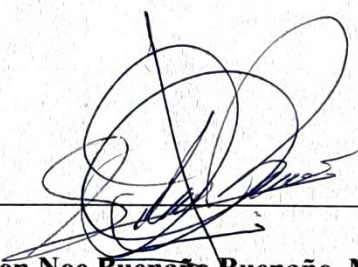
Ing. John Enrique Montenegro Carvajal, Mgtr.

DOCENTE ESPECIALISTA

f. 

Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD.

DOCENTE TUTOR

f. 

Ing. Edison Noe Buenaño-Buenaño, Mgtr.

DOCENTE GUÍA DE LA UIC

APROBACIÓN DEL TUTOR

Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD.

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO ANCONCITO, SANTA ELENA”, elaborado por DIEGO ARIEL RODRÍGUEZ TOMALÁ y CARLOS DANIEL GÓMEZ RODRÍGUEZ, 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. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD.

La Libertad, a los 27 días del mes de Julio del año 2026

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Diego Ariel Rodríguez Tomalá y Carlos Daniel Gómez Rodríguez.**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, “**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO ANCONCITO, SANTA ELENA**”, 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 nuestra total autoría.

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

La Libertad, a los 11 días del mes de Agosto del año 2026

AUTORES:

f. 

Diego Ariel Rodríguez Tomalá

f. 

Carlos Daniel Gómez Rodríguez

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Diego Ariel Rodríguez Tomalá y Carlos Daniel Gómez Rodríguez.**

Autorizamos a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación **“PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO ANCONCITO, SANTA ELENA”**, cuyo contenido, ideas y criterios es de nuestra responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 11 días del mes de Agosto del año 2026

AUTORES:

f. 

Diego Ariel Rodríguez Tomalá

f. 

Carlos Daniel Gómez Rodríguez

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema “**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO ANCONCITO, SANTA ELENA**” elaborado por los estudiantes **Diego Ariel Rodríguez Tomalá** y **Carlos Daniel Gómez Rodríguez**, egresados 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 anti plagio Compilatio Magister, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con 1% de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe. Adjunto reporte de similitud



Certificado de análisis
Compilatio Magister+ | UPSE-ECU

Trabajo de integracion curricular- Diego R-Carlos G 01-1

ID: 2e36b6d1dabc4bb5ca71433e94b2002e717611b4

<1%

Textos sospechosos

Nombre del fichero: Trabajo de integracion curricular- Diego R-Carlos G 01-1.doc

Tamaño del archivo original: 2.55 MB

Numero de palabras: 14.623

Depositante: GERARDO ANTONIO HERRERA BRUNETT

Fecha de depósito: 5 de agosto de 2026

Tipo de carga: Interface

fecha de fin de análisis: 6 de agosto de 2026

Atentamente,

f.

Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD.

DOCENTE TUTOR

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

VALIDACIÓN GRAMATICAL Y ORTOGRÁFICA

CERTIFICO

Que, he realizado la revisión y corrección del Trabajo de Integración Curricular para la obtención del título de Ingeniero Industrial con el tema: **“PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO ANCONCITO, SANTA ELENA”**. Ha sido desarrollado por los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial: **DIEGO ARIEL RODRÍGUEZ TOMALÁ y CARLOS DANIEL GÓMEZ RODRÍGUEZ** de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Que, el trabajo presenta un dominio formal del lenguaje, con expresión clara, coherencia discursiva y solidez interpretativa. Asimismo, garantizando su adecuación a los estándares académicos y formales requeridos.

Por lo expuesto, se expide el presente certificado para que los interesados lo utilicen ante las instancias que correspondan.

Atentamente,



Lic. Mónica Paredes Castro, M.Sc.

Magíster en Educación Básica

Correo: misabelp1017@gmail.com

C.C: 0605353143

Celular: 0969917044

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la vida, la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi madre, Elisa Rodríguez Gonzales, quien ha sido mi mayor apoyo y el pilar fundamental que me impulsó a continuar en esta carrera. Gracias por su amor incondicional, sus sacrificios, su confianza en mis capacidades y por motivarme constantemente a no rendirme ante las dificultades.

Agradezco también a mis familiares, especialmente a mi padre, Leopoldo Gómez Merchán, y a mis hermanas, Ariana y Katuska Gómez Rodríguez, quienes me brindaron su apoyo, comprensión y motivación a lo largo de todo este proceso académico. Gracias por creer en mí, por acompañarme en los momentos de dificultad y por celebrar cada uno de mis avances.

De igual manera, agradezco profundamente a Cirilo Quimi Vallejo, quien ha sido para mí una figura paterna y una persona fundamental en mi vida. Gracias por su apoyo incondicional, sus valiosos consejos, su confianza y por brindarme siempre palabras de aliento que me motivaron a seguir adelante en los momentos más desafiantes de mi formación académica.

Quiero expresar también un agradecimiento especial y un recuerdo lleno de cariño a la memoria de Yolanda Rodríguez Gonzales, quien, aunque ya no se encuentra físicamente entre nosotros, fue para mí como una madre. Gracias por el amor, los consejos, el apoyo y las enseñanzas que me brindó a lo largo de su vida.

Expreso también mi sincero agradecimiento a los docentes, quienes, a lo largo de mi formación académica, compartieron sus conocimientos, experiencias y enseñanzas, contribuyendo de manera significativa a mi crecimiento profesional y personal. En especial, agradezco al Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD, por su orientación, paciencia, apoyo y valiosos aportes durante el desarrollo de esta investigación.

Carlos Daniel Gómez Rodríguez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a la memoria de Yolanda Rodríguez Gonzales, quien fue para mí una segunda madre. Aunque ya no estás físicamente a mi lado, tu amor, tus enseñanzas y el recuerdo de los momentos compartidos permanecen siempre en mi corazón. Este logro también lleva una parte de ti.

A mi madre, Elisa Rodríguez Gonzales, por ser mi mayor inspiración, mi fortaleza y el motor que me impulsó a seguir adelante cuando el camino parecía difícil. Gracias por tu amor incondicional, por cada sacrificio realizado y por creer en mí incluso cuando yo dudaba de mis propias capacidades.

A mi padre, Leopoldo Gómez Merchán, y a mis hermanas, Ariana y Katuska Gómez Rodríguez, por acompañarme con cariño, confianza y apoyo en cada paso de este recorrido.

A Cirilo Quimi Vallejo, a quien considero mi segundo padre, por su apoyo, sus consejos y por haber sido una guía importante en mi vida, brindándome siempre ánimo para seguir persiguiendo mis sueños.

Finalmente, dedico este logro a todas las personas que formaron parte de este camino, que creyeron en mí y me alentaron a seguir adelante hasta alcanzar esta meta tan importante.

Carlos Daniel Gómez Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por ser mi guía y fortaleza durante este proceso académico, proporcionándome sabiduría, perseverancia y la oportunidad de alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

A mis padres, por su amor, sacrificio y apoyo incondicional; en especial a mi querida madre, por acompañarme en cada etapa de mi formación; y a la memoria de mi padre, cuyo ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y perseverancia continúa inspirando mi vida.

A mis hermanos, tías, por su cariño, confianza y constante respaldo, así como a toda mi familia, por motivarme a seguir adelante en los momentos más difíciles.

A los docentes de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por compartir sus conocimientos. En especial, agradezco al Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD, tutor de esta investigación, por su orientación, paciencia y valiosas recomendaciones.

Finalmente expreso mi agradecimiento al Puerto Pesquero Artesanal de Anconcito, a sus autoridades, trabajadores y colaboradores, por abrirme sus puertas y brindarme las facilidades necesarias para esta investigación.

A todos, mi más sincero agradecimiento por formar parte de este importante logro académico.

Diego Ariel Rodríguez Tomalá

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por ser mi mayor inspiración, fortaleza y apoyo incondicional a lo largo de mi vida. Gracias por acompañarme en este camino y creer siempre en mí.

A mis padres, por los valores que me inculcaron y por todo el esfuerzo realizado para ayudarme a alcanzar mis metas. A mi madre, por su amor, sacrificio y apoyo constante; y a la memoria de mi padre, cuyo ejemplo de responsabilidad, perseverancia y trabajo continúa guiándome en cada paso.

A mis hermanos y tías, por su cariño, comprensión y respaldo incondicional durante este proceso, su compañía y confianza fueron fundamentales para superar cada desafío y llegar hasta este momento.

Con profundo amor y gratitud, les dedico este logro, porque sin ustedes este sueño no habría sido posible.

Diego Ariel Rodríguez Tomalá

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	IV
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	V
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	VI
AUTORIZACIÓN	VII
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO.....	VIII
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA.....	IX
AGRADECIMIENTOS.....	X
DEDICATORIA.....	XI
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	XIV
ÍNDICE DE TABLAS	XVI
ÍNDICE DE FIGURAS	XVIII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIX
RESUMEN	XX
ABSTRACT.....	XXI
INTRODUCCIÓN	22
CAPÍTULO I.....	28
MARCO TEÓRICO	28
1.1. Antecedentes investigativos.....	28
1.2. Estado del arte.....	29
1.3. Fundamentos teóricos.	33
CAPÍTULO II.....	35
MARCO METODOLÓGICO	35
2.1. Enfoque de investigación.....	35
2.2. Diseño y tipo de investigación.....	35
2.3. Procedimiento metodológico	36
2.4. Población y muestra.....	38

2.4.1.	Población.....	38
2.4.2.	Muestra.....	38
2.5.	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
2.5.1.	Métodos de recolección de los datos.....	39
2.5.2.	Técnicas de recolección de los datos	40
2.5.3.	Instrumentos de recolección de los datos.....	41
2.6.	Variables del estudio.....	44
2.7.	Procedimiento para la recolección de los datos	47
2.8.	Plan de análisis e interpretación de resultados.....	47
CAPÍTULO III.....		49
MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN		49
3.1.	Marco de resultados	49
3.1.1.	Validación del instrumento de recolección de datos.....	49
3.1.2.	Confiabilidad de resultados.....	53
3.2.	Evaluación y diagnóstico inicial	57
3.2.1.	Ubicación del sector de estudio.....	57
3.2.2.	Manejo actual de los residuos orgánicos pesqueros.....	64
3.2.3.	Identificación de daños ambientales asociados.....	65
3.2.4.	Cumplimiento de la normativa ambiental	67
3.2.5.	Reducción en la generación de residuos	68
3.2.6.	Aprovechamiento y valorización de los residuos orgánicos	70
3.2.7.	Cumplimiento normativo	73
3.3.	Propuesta de mejora.....	80
3.4.	Presupuesto de la propuesta	114
3.5.	Marco de discusión	119
CONCLUSIONES		120
RECOMENDACIONES		121
REFERENCIAS.....		122
ANEXOS.....		130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Preguntas de investigación.	30
Tabla 2. Bases de datos seleccionadas.	31
Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión.	32
Tabla 4. Población de estudio.	38
Tabla 5. Muestra de estudio.	39
Tabla 6. Proceso de tabulación, procesamiento y análisis de los datos.	43
Tabla 7. Operacionalización de las variables.	45
Tabla 8. Plan de procedimiento para la recolección de datos.	47
Tabla 9. Plan de análisis e interpretación de resultados.	48
Tabla 10. Secuencia de sección.	49
Tabla 11. Revisión de técnica de encuesta.	50
Tabla 12. Análisis de frecuencia por validación de expertos.	50
Tabla 13. Tabulación de datos obtenidos.	51
Tabla 14. Valoración de procesamiento de datos.	54
Tabla 15. Confiabilidad alfa de Cronbach.	54
Tabla 16. Coeficiente de correlación de Pearson.	56
Tabla 17. Cuadro comparativo.	56
Tabla 18. Porcentaje de los tipos de residuos.	60
Tabla 19. Cantidad promedio por jornada de eviscerado.	60
Tabla 20. Factores y consecuencias del impacto ambiental del sector.	62
Tabla 21. Matriz de Leopold de la situación actual.	63
Tabla 22. Manejo actual de los residuos orgánicos pesqueros en el Puerto Pesquero de Anconcito.	64
Tabla 23. Identificación de daños ambientales asociados al manejo inadecuado de residuos orgánicos.	66
Tabla 24. Diagnóstico preliminar del cumplimiento de normativa ambiental.	67
Tabla 25. Almacenamiento de residuos pesqueros en la fuente.	69
Tabla 26. Alternativas propuestas para el aprovechamiento de residuos pesqueros.	71
Tabla 27. Objetivos de desarrollo sostenible alineados al plan de gestión ambiental. ..	73
Tabla 28. Artículos de la Constitución de la República del Ecuador alineados al Plan de Gestión Ambiental.	74
Tabla 29. Artículos del COA alineados al Plan de Gestión Ambiental.	74

Tabla 30. Normas Técnicas Ecuatorianas alineadas al Plan de Gestión Ambiental.	76
Tabla 31. Caracterización de los residuos orgánicos generados en el Puerto Pesquero de Anconcito.....	77
Tabla 32. Problemas identificados en la gestión de residuos orgánicos.	78
Tabla 33. Consecuencias ambientales asociadas a la gestión inadecuada de residuos orgánicos.....	79
Tabla 34. Efectos ambientales del manejo inadecuado de residuos orgánicos.	79
Tabla 35. Partes interesadas del Plan de Gestión Ambiental.	82
Tabla 36. Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI).	83
Tabla 37. Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE).	83
Tabla 38. Partes interesadas del sistema de gestión ambiental.	87
Tabla 39. Matriz de riesgos y oportunidades ambientales.	90
Tabla 40. Identificación de aspectos e impactos ambientales.....	91
Tabla 41. Objetivos ambientales del Sistema de Gestión Ambiental.	91
Tabla 42. Programa de gestión ambiental.....	92
Tabla 43. Recursos necesarios para el Sistema de Gestión Ambiental.....	93
Tabla 44. Cargo acorde a las competencias requeridas	93
Tabla 45. Plan de comunicación ambiental.	94
Tabla 46. Control documental del Sistema de Gestión Ambiental.	95
Tabla 47. Controles operacionales del Sistema de Gestión Ambiental.	95
Tabla 48. Programa de limpieza ambiental.....	99
Tabla 49. Plan de respuesta ante emergencias.	99
Tabla 50. Lineamientos para el almacenamiento temporal.	101
Tabla 51. Sistema propuesto de recolección y transporte.....	101
Tabla 52. Alternativas de valorización de residuos orgánicos pesqueros.....	102
Tabla 53. Plan de capacitación y sensibilización ambiental.	103
Tabla 54. Programa general de monitoreo ambiental.	105
Tabla 55. Indicadores de desempeño ambiental.	106
Tabla 56. Cronograma de seguimiento ambiental.	107
Tabla 57. Procedimiento de acciones correctivas.	107
Tabla 58. Matriz de Leopold situación propuesta.....	108
Tabla 59. Comparación de resultados de la matriz de Leopold.	109
Tabla 60. Proyección de mejoras ambientales esperadas.	111
Tabla 61. Plan de socialización del Plan de Gestión Ambiental.....	112

Tabla 62. Presupuesto estimado para la implementación de la propuesta.	115
Tabla 63. Flujo de fondos para la evaluación económica de la propuesta.	116
Tabla 64. Indicadores de seguimiento del Plan de Gestión ambiental.	118
Tabla 65. Artículos seleccionados previamente para revisión.	133
Tabla 66. Datos metodológicos esenciales para la toma de decisiones.	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Pasos del mapeo sistemático.</i>	30
Figura 2. Diagrama de flujo PRISMA.	33
Figura 3. Procedimiento metodológico.	36
Figura 4. Plan de recolección de datos.	40
Figura 5. Pasos de validación por expertos.	42
Figura 6. Ubicación de la parroquia Anconcito.	57
Figura 7. Diagrama de Ishikawa de la gestión de residuos pesqueros.	58
Figura 8. Partes desechadas del pescado.	59
Figura 9. Cantidad de residuos por jornada de eviscerado.	61
Figura 10. Flujo actual del manejo de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito.	78
Figura 11. Matriz FODA.	82
Figura 12. Programa de sensibilización ambiental.	94
Figura 13. Diagrama de flujo propuesto para la gestión integral de residuos orgánicos pesqueros.	97
Figura 14. Modelo de economía circular propuesto.	98
Figura 15. Cadena de valor propuesta para el manejo de residuos pesqueros.	100
Figura 16. Diagrama de flujo del proceso de socialización.	114
Figura 17. Enfoques utilizados en los artículos seleccionados.	130
Figura 18. Métodos utilizados en los artículos seleccionados.	131
Figura 19. Técnicas para la recolección de datos de artículos seleccionados.	131
Figura 20. Instrumentos para recopilar datos de los artículos seleccionados.	132
Figura 21. Protocolo de investigación.	142

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Enfoque, métodos, técnicas e instrumentos más utilizados en investigaciones similares.	130
Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.	145
Anexo 3. Firmas de validación por expertos.	146
Anexo 4. Formato de entrevista.....	147
Anexo 5. Análisis de fiabilidad alfa de Cronbach.	148
Anexo 6. Verificación de hipótesis.....	148
Anexo 7. Sector pesquero Anconcito.	149
Anexo 8. Centro de acopio de desechos sólidos.....	149
Anexo 9. Aplicación de técnicas entrevista.....	150
Anexo 10. Aplicación de técnica Encuesta.	150
Anexo 11. Socialización del plan de gestión ambiental.	151
Anexo 12. Material para la socialización	152
Anexo 13. Permiso de levantamiento de información.....	153
Anexo 14. Aceptación para el levantamiento de información.....	154
Anexo 15. Solicitud de información al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca	155
Anexo 16. Solicitud de información al Ministerio del Ambiente y Energía	156

“PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO ANCONCITO, SANTA ELENA”

Autores: Diego Ariel Rodríguez Tomalá

Carlos Daniel Gómez Rodríguez

Tutor: Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD.

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo desarrollar un plan de gestión ambiental para el manejo de residuos pesqueros orientado a mitigar la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito, Santa Elena. La investigación, de enfoque mixto, comenzó con un diagnóstico profundo de una muestra representativa de 30 actores clave del sector. Se identificó una alarmante generación promedio de 23,95 toneladas de residuos orgánicos en apenas 10 jornadas de trabajo. Mediante la aplicación de encuestas, la observación directa y la matriz de Leopold, se evaluaron los impactos actuales, evidenciando una afectación altamente negativa (-250), un impacto severo en el frágil ecosistema marino (-72) y la generación de olores ofensivos (-86). Estadísticamente, los instrumentos aplicados mostraron una excelente confiabilidad (alfa de Cronbach de 0,802) y confirmaron una correlación positiva, fuerte y estadísticamente significativa ($r = 0,857$, $p = 0,000$) entre la implementación de una gestión ambiental adecuada y la mitigación de la contaminación. Frente a esta problemática, se diseñó un modelo integral, fundamentado en los principios de economía circular y en la norma ISO 14001:2015, enfocado en transformar pasivos ambientales como vísceras, cabezas y escamas en recursos de valor, como compostaje, biogás y harinas. Económicamente, esta valorización proyectó ingresos potenciales de \$150.885 USD semestrales, lo que asegura su rentabilidad absoluta y sostenibilidad a largo plazo. En términos ambientales, la evaluación prospectiva de la propuesta demostró una mejora notable en la matriz de Leopold (+391), destacando la recuperación del ecosistema marino (+193). En conclusión, la aplicación del plan optimiza la eficiencia técnica, transforma un grave pasivo sanitario en beneficios socioeconómicos y mitiga eficazmente la contaminación.

Palabras clave: *gestión ambiental, residuos orgánicos pesqueros, economía circular, matriz de Leopold, ISO 14001:2015, mitigación de la contaminación, normativas.*

“ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN FOR ORGANIC WASTE TO MITIGATE POLLUTION AT THE ANCONCITO FISHING PORT, SANTA ELENA”

Authors: Diego Ariel Rodríguez Tomalá

Carlos Daniel Gómez Rodríguez

Tutor: Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD.

ABSTRACT

The study aimed to develop an environmental management plan to address fishery waste, with a focus on reducing pollution at the Anconcito Fishing Port in Santa Elena. The mixed-method research began with an in-depth diagnosis of a representative sample of 30 key actors in the sector. An alarming average generation of 23.95 tons of organic waste was identified in just 10 workdays. Through surveys, direct observation, and the Leopold matrix, current impacts were evaluated, showing highly negative effects (-250), severe impact on the fragile marine ecosystem (-72), and the generation of offensive odors (-86). Statistically, the instruments used showed excellent reliability (Cronbach's alpha of 0.802) and confirmed a strong, positive, and statistically significant correlation ($r = 0.857$, $p = 0.000$) between the implementation of proper environmental management and pollution mitigation. In response to this issue, a comprehensive model was designed based on the principles of the circular economy and the ISO 14001:2015 standard, focused on transforming environmental liabilities — such as guts, heads, and scales — into valuable resources, such as compost, biogas, and flours. Economically, this valorization projected potential income of \$150.885 USD per semester, ensuring its absolute profitability and long-term sustainability. Environmentally, the prospective evaluation of the proposal showed a notable improvement in the Leopold matrix (+391), highlighting the recovery of the marine ecosystem (+193). In conclusion, the implementation of the plan boosts technical efficiency, turns a serious health liability into socioeconomic benefits, and effectively curbs pollution.

Keywords: *environmental management, organic fishery waste, circular economy, Leopold matrix, ISO 14001:2015, pollution mitigation, regulations.*

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la gestión de residuos sólidos se ha consolidado como un eje transversal del desarrollo sostenible, debido a su influencia directa en la calidad ambiental y en la mitigación del cambio climático, considerando que este sector constituye una fuente significativa de emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero, especialmente por prácticas inadecuadas como el vertido a cielo abierto, que representa uno de los principales aportes a dichas emisiones (Prapasongsa et al., 2024). Bajo estas circunstancias, las deficiencias en los sistemas de gestión, particularmente en países del Sur Global, donde predominan prácticas como la disposición incontrolada, la quema a cielo abierto y la inadecuada segregación de residuos, generan impactos negativos en la salud pública y el ambiente, incluyendo la contaminación del aire, agua y suelo, así como la emisión de compuestos peligrosos que agravan la sostenibilidad urbana (Abubakar et al., 2022).

En Hispanoamérica, la gestión de residuos sólidos enfrenta desafíos significativos debido al incremento sostenido en su generación y a las deficiencias administrativas en los sistemas de manejo, evidenciándose limitaciones en políticas, infraestructura y coordinación entre actores involucrados, lo que condiciona la eficacia de los procesos de disposición y tratamiento (Najar-Marín, 2024). Desde esta perspectiva, se destaca que entre el 40% y el 70% de los residuos sólidos urbanos en la región corresponde a fracción orgánica, lo que representa tanto un problema ambiental como una oportunidad para su valorización, considerando que alternativas como el compostaje y la digestión anaerobia pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre un 60% y un 70% en comparación con el vertido tradicional (Pérez-Morales et al., 2026).

A nivel de Ecuador, la gestión de residuos sólidos evidencia importantes desafíos asociados a su composición y manejo, destacándose que la fracción orgánica representa un alto porcentaje del total de desechos generados, alcanzando valores como el 62,25 % en estudios realizados en zonas del litoral, lo que refleja la necesidad de implementar estrategias adecuadas para su aprovechamiento y tratamiento (Cabrera-Verdezoto et al., 2025). Esta problemática se ve reforzada por contextos donde la generación de residuos sólidos urbanos continúa en aumento, registrándose valores de hasta 0,659 kg por habitante por día, con un 67,46% de residuos orgánicos y limitaciones en la separación

en origen, lo que evidencia deficiencias en la gestión y contribuye a impactos ambientales y sanitarios, especialmente en regiones con infraestructura limitada (Peñañiel et al., 2025).

A nivel de la provincia de Santa Elena, la gestión de residuos orgánicos constituye un aspecto relevante dentro de la gestión ambiental territorial, evidenciándose tanto limitaciones como oportunidades en su manejo, especialmente en sectores rurales donde se han identificado deficiencias en la clasificación y tratamiento de los desechos, lo que demanda la implementación de estrategias sostenibles (Polonio et al., 2024). Asimismo, la gestión ambiental en la provincia se vincula directamente con la sostenibilidad de actividades económicas clave como el turismo, donde se evidencian brechas en la implementación de estrategias ambientales, lo que impacta tanto en la competitividad como en la conservación de los recursos naturales, fundamentales para el desarrollo local (Gómez-Panchana et al., 2024).

De esta manera, el Puerto Pesquero de Anconcito, ubicado en la provincia de Santa Elena, enfrenta problemáticas asociadas a la inadecuada gestión de residuos orgánicos generados por las actividades pesqueras y comerciales, lo que incide directamente en la contaminación del entorno y en la degradación de los ecosistemas marinos y costeros. Estas deficiencias pueden estar relacionadas con la falta de sistemas adecuados de recolección, escasa separación en la fuente, limitada implementación de estrategias de aprovechamiento y una débil articulación entre los actores involucrados. Sin embargo, a pesar de la relevancia de esta problemática, se evidencia un vacío en el conocimiento respecto al análisis integral de la gestión ambiental de residuos orgánicos en este sector, así como en la formulación de propuestas estructuradas que permitan mitigar de manera efectiva la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito.

En función de lo expuesto, la presente investigación tiene como objetivo proponer un plan de gestión ambiental de residuos orgánicos para mitigar la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito, mediante la identificación de las principales fuentes de generación, el análisis de las prácticas actuales de manejo y la formulación de estrategias orientadas a la reducción, aprovechamiento y disposición adecuada de los desechos. De esta manera, se busca contribuir a la generación de conocimiento aplicado en un contexto poco abordado, ofreciendo una solución técnica y sostenible que fortalezca la gestión ambiental local, promueva prácticas responsables y aporte al desarrollo sostenible de las actividades pesqueras en la zona.

Planteamiento del problema

El Puerto Pesquero de Anconcito se encuentra localizado en la parroquia Anconcito, provincia de Santa Elena, y constituyó uno de los principales centros de actividad pesquera artesanal del país. En este puerto se desarrollaron diariamente actividades de desembarque, eviscerado y comercialización de productos pesqueros, que generaron una considerable cantidad de residuos orgánicos compuestos principalmente por vísceras, espinas, cabezas, piel y escamas, los cuales representaron hasta el 58 % del peso del pescado procesado. Durante diez jornadas de observación se registró el manejo de 41,3 toneladas de producto pesquero, de las cuales se generaron 23,95 toneladas de residuos orgánicos, es decir, un promedio de 2,40 toneladas de desechos por jornada. Estos residuos se caracterizaron por su alto contenido de materia orgánica, humedad, proteínas y grasas, condiciones que favorecieron su rápida descomposición y la generación de lixiviados al permanecer expuestos.

El manejo de estos residuos se realizó de manera operativa y reactiva, sin un sistema estructurado de gestión. Pescadores y comerciantes depositaron los desechos de forma manual y sin separación previa en áreas no acondicionadas del puerto, donde permanecieron acumulados varios días debido a una recolección irregular, sin rutas establecidas ni convenios con gestores autorizados, por lo que parte de estos desechos terminó arrastrada hacia la orilla o expuesta hasta su descomposición. La matriz de Leopold aplicada evidenció una afectación altamente negativa (-250), destacando la generación de olores ofensivos (-86), el deterioro del ecosistema marino-costero (-72), y afectaciones a la calidad del agua (-40), del aire (-61) y del suelo (-59), además de riesgos para la salud pública (-61) por la proliferación de vectores como moscas, roedores y gallinazos.

La ausencia de un sistema de gestión ambiental formal, la falta de procedimientos estandarizados de segregación y aprovechamiento, y el bajo cumplimiento de la normativa ambiental vigente, sumados a la carencia de indicadores de control y responsables definidos, mantuvieron estas deficiencias en el tiempo, comprometiendo la salud de los trabajadores, la comunidad y la sostenibilidad del ecosistema marino del cual dependió la actividad económica del sector.

Alcance

El presente estudio se enfoca en el desarrollo de un plan de gestión ambiental de residuos orgánicos aplicado al Puerto Pesquero de Anconcito, ubicado en la provincia de Santa Elena. La investigación comprende el análisis teórico mediante la revisión de literatura científica y el mapeo sistemático, así como el diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos orgánicos a través de la aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos. A partir de ello, se delimita a la formulación de estrategias basadas en principios de economía circular y en lineamientos de la norma ISO 14001, orientadas a la reducción, aprovechamiento y adecuada disposición de los residuos, con el propósito de mitigar la contaminación y mejorar las condiciones ambientales del área de estudio.

Formulación de la pregunta de investigación

¿De qué manera el desarrollo de un plan de gestión ambiental para el manejo de residuos pesqueros contribuirá a la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito, cantón Salinas?

¿Cuál es el estado del conocimiento sobre la gestión ambiental y la mitigación de la contaminación a partir del mapeo sistemático de la literatura científica?

¿Qué técnicas e instrumentos de recolección de información permiten estructurar una base metodológica para el diagnóstico situacional del manejo de residuos en el sector pesquero de Anconcito?

¿De qué manera un plan de gestión ambiental de residuos orgánicos, basado en estrategias de reducción y aprovechamiento, puede contribuir a la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito?

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un plan de gestión ambiental para el manejo de residuos pesqueros que contribuya a mitigar la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito, cantón Salinas.

Objetivos específicos

- OE1. Realizar una revisión bibliográfica mediante el mapeo sistemático PRISMA para el sustento de las variables gestión ambiental y mitigación de la contaminación.
- OE2. Establecer la base metodológica a través de técnicas e instrumentos de recolección de información para el diagnóstico situacional.
- OE3. Proponer un plan de gestión ambiental, mediante estrategias orientadas a la reducción y aprovechamiento de los residuos orgánicos para mitigar la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito.

Justificación

La importancia de la presente investigación radica en la necesidad de fortalecer la gestión de residuos orgánicos como una estrategia clave para mejorar la sostenibilidad ambiental, social y económica, considerando que su adecuado tratamiento, mediante alternativas como el compostaje, puede generar beneficios significativos como la reducción de emisiones contaminantes, alcanzando disminuciones de hasta 19.076 toneladas de CO₂ equivalente al año, así como la optimización de costos en los sistemas de gestión de residuos (Jalalipour et al., 2024). Asimismo, en sectores productivos como la pesca y la acuicultura, la adecuada gestión de residuos adquiere relevancia debido a que los desechos y contaminantes generados, como nutrientes y productos químicos, pueden provocar procesos de eutrofización y afectar la salud pública, comprometiendo la sostenibilidad de estas actividades, lo que evidencia la necesidad de implementar estrategias de manejo ambiental que mitiguen dichos impactos (Melaku et al., 2024).

La trascendencia de la presente investigación se fundamenta en el impacto a largo plazo que genera la adecuada gestión de residuos orgánicos, al contribuir significativamente a la sostenibilidad ambiental mediante la mejora de las propiedades del suelo y el incremento del carbono orgánico, lo que favorece procesos ecológicos esenciales y la recuperación de ecosistemas degradados (Abdelrhman et al., 2021). Asimismo, en sitios costeros, la implementación de estrategias integradas de gestión de residuos resulta fundamental para la protección de los ecosistemas marinos, considerando que la aplicación de enfoques basados en economía circular y gestión integral permite reducir la contaminación en playas y océanos, promoviendo la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible de estas zonas (Herrera-Franco et al., 2024).

La originalidad de la presente investigación radica en la necesidad de abordar las limitaciones existentes en la gestión de residuos orgánicos, considerando que diversos estudios han identificado barreras significativas como la falta de participación de los actores involucrados, deficiencias en los sistemas de recolección y escasa valorización de los residuos, lo que dificulta la implementación efectiva de soluciones sostenibles dentro de un enfoque de economía circular (Kharola et al., 2022). En este sentido, el estudio propone un enfoque innovador basado en la formulación de un plan de gestión ambiental que integre principios de economía circular y estrategias de aprovechamiento de residuos, tomando como referencia modelos que han demostrado reducciones significativas de emisiones mediante la reutilización y recuperación de recursos, lo que permite generar una propuesta diferenciada y adaptable al contexto del Puerto Pesquero de Anconcito (Gómez-Sanabria & Jalalipour, 2026).

La viabilidad de la presente investigación se sustenta en la disponibilidad de información primaria y secundaria necesaria para su desarrollo, así como en la accesibilidad al área de estudio, lo que permite realizar un diagnóstico adecuado de la gestión de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito. Asimismo, el estudio es factible desde el punto de vista técnico y económico, ya que no requiere de tecnologías complejas ni de inversiones elevadas para la formulación del plan propuesto, basándose en estrategias aplicables como la clasificación en la fuente, el aprovechamiento de residuos y la implementación de prácticas sostenibles.

Por otra parte, los beneficiarios directos de la investigación serán los actores vinculados al Puerto Pesquero de Anconcito, incluyendo pescadores, comerciantes y trabajadores del sector, quienes podrán mejorar sus prácticas de manejo de residuos y contribuir a la reducción de la contaminación en su entorno. Como beneficiarios indirectos se encuentran la población local, las autoridades municipales y el sector turístico, quienes se verán favorecidos por la mejora en la calidad ambiental, la conservación de los ecosistemas marinos y el fortalecimiento del desarrollo sostenible en la provincia de Santa Elena.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

Asimismo, el estudio de Herrera-Uchalin et al., (2023) tuvo como objetivo determinar la relación entre la gestión integral de residuos sólidos y la contaminación del Río Daule en Ecuador. La metodología incluyó el uso de herramientas estadísticas, encuestas y análisis de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos, con una muestra de 383 profesionales. Los resultados evidenciaron una disminución en la calidad del agua del río debido a prácticas inadecuadas de disposición de residuos, así como correlaciones moderadas entre políticas públicas y contaminación ambiental. Se concluye que es necesario fortalecer la gestión integral de residuos y mejorar las políticas públicas para mitigar los impactos ambientales.

El estudio de Cooney et al., (2023) tuvo como objetivo analizar la sostenibilidad de los sistemas de producción de productos del mar, evaluando la cadena de suministro y el ciclo de vida, con énfasis en la valorización de subproductos marinos bajo los principios de la economía circular. En cuanto a la metodología, se desarrolló una revisión descriptiva basada en literatura científica, proponiendo un marco estructurado por etapas para identificar oportunidades de aprovechamiento de los residuos generados en el procesamiento. Los resultados evidenciaron que gran parte de la biomasa se desaprovechaba a lo largo de la cadena productiva descartes de pesca, residuos de acuicultura y subproductos del procesamiento, la cual podía reutilizarse para generar alimentos, piensos u otros productos de valor agregado.

Por otro lado, el estudio de Rahayu et al., (2024) tuvo como objetivo determinar estrategias óptimas para la gestión de residuos orgánicos en el marco de la economía circular. La metodología se basó en el uso de herramientas estratégicas como el análisis FODA y QSPM para evaluar alternativas de gestión. Los resultados destacaron la importancia de implementar procesos de reciclaje y aprovechamiento de residuos mediante agentes biológicos, generando valor económico y reduciendo la cantidad de desechos enviados a vertederos. Se concluye que la aplicación de modelos de economía circular contribuye al desarrollo sostenible y al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población.

Finalmente, el estudio de Bakkass, Hassani, et al., (2025) Tuvo como objetivo analizar la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001:2015 en un proyecto de construcción en Marruecos, con el propósito de mejorar el desempeño ambiental y la gestión de residuos. La metodología correspondió a una investigación descriptiva con análisis de campo, sustentada en la recopilación de datos para identificar y evaluar aspectos e impactos ambientales mediante criterios de severidad, probabilidad y control. Como resultados, se implementó un plan de acción ambiental que optimizó la gestión de residuos sólidos y líquidos, mejoró la separación en la fuente, incrementó en un 30 % la recuperación de residuos sólidos y redujo los costos de disposición final.

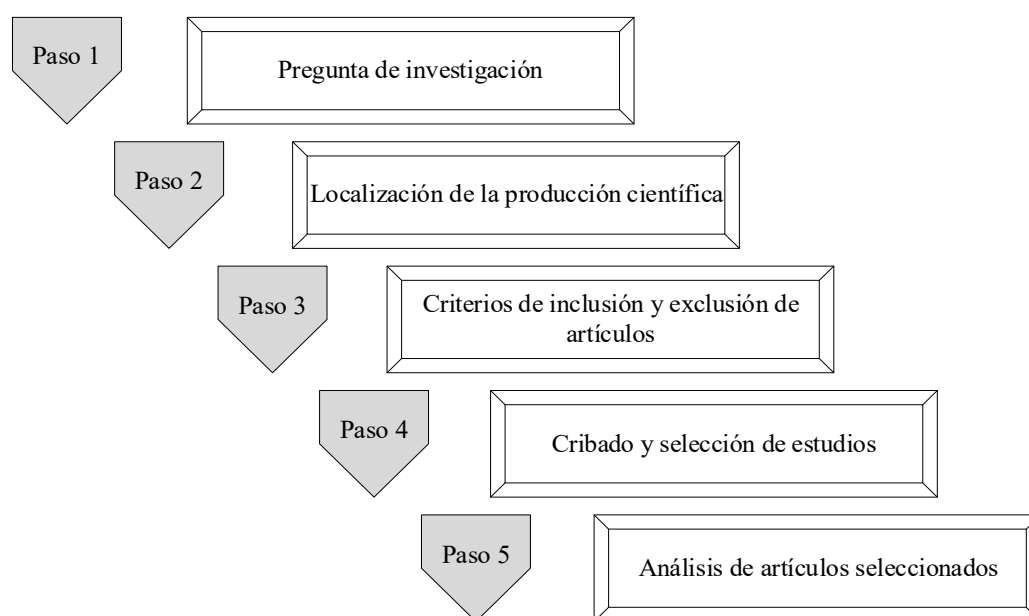
Con base en los antecedentes analizados, se evidencia que la gestión de residuos orgánicos constituye un eje fundamental para la sostenibilidad ambiental, permitiendo reducir la contaminación, optimizar el aprovechamiento de los desechos y contribuir al desarrollo de modelos basados en la economía circular. Los estudios revisados destacan la importancia de implementar estrategias innovadoras, participativas y técnicamente estructuradas, así como el fortalecimiento de políticas públicas y la articulación entre actores sociales para mejorar la eficiencia de los sistemas de gestión. En esta forma, se hace necesario desarrollar un análisis que permita identificar las prácticas, herramientas y enfoques más adecuados para la formulación de un plan de gestión ambiental de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito.

1.2. Estado del arte

La revisión de la literatura es un componente fundamental para lograr una comprensión organizada y profunda de un tema de investigación; sin embargo, en numerosos estudios no se ha implementado un enfoque sistemático y estructurado en su elaboración, debido a la complejidad que conllevan estos procesos (Mera-Macías et al., 2020).

Para el desarrollo de esta investigación, se emplea el mapeo sistemático como herramienta inicial, el cual permite clasificar, examinar y analizar los estudios científicos relacionados con la gestión de residuos orgánicos y la mitigación de la contaminación. Este tipo de revisión corresponde a una fase exploratoria que proporciona una visión general del campo de estudio, identificando tendencias metodológicas y temáticas, así como vacíos de conocimiento que orientan futuras investigaciones (Sierra et al., 2022).

Figura 1. *Pasos del mapeo sistemático.*



Nota. Elaborado por los autores adaptado de (Sierra et al., 2022).

1. Planteamiento de las preguntas de investigación

El primer paso del mapeo sistemático consiste en formular las preguntas de investigación, que definen y orientan el enfoque y el desarrollo del estudio.

Tabla 1. *Preguntas de investigación.*

Nº	Preguntas
P1	¿De qué manera el desarrollo de un plan de gestión ambiental para el manejo de residuos pesqueros contribuirá a la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito, cantón Salinas?
P2	¿Cuál es el estado del conocimiento sobre la gestión ambiental y la mitigación de la contaminación a partir del mapeo sistemático de la literatura científica?
P3	¿Qué técnicas e instrumentos de recolección de información permiten estructurar una base metodológica para el diagnóstico situacional del manejo de residuos en el sector pesquero de Anconcito?
P4	¿De qué manera un plan de gestión ambiental de residuos orgánicos, basado en estrategias de reducción y aprovechamiento, puede contribuir a mitigar la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito?

Nota, Elaborado por los autores.

2. Localización de la producción científica

En el segundo paso se definen los términos de búsqueda a emplear. Se deben considerar las palabras clave relacionadas con las variables del tema de estudio. Las palabras clave utilizadas fueron “gestión ambiental de residuos orgánicos” y, en inglés, “environmental management of organic waste”, relacionadas con la variable independiente; en la variable dependiente se utilizaron “mitigación de la contaminación” y, en inglés, “pollution mitigation”. Se utilizaron sinónimos de las palabras clave, como “environmental management system”, “fishery waste”, “fishery residues”, “environmental pollution” y “environmental impact”, para obtener resultados más cercanos, lo que permitió desarrollar el estudio. Las variables se combinan empleando los boléanos “AND” y “OR”.

En la Tabla 2 se presenta la cantidad de artículos identificados en diversas bases de datos académicas durante el proceso de búsqueda de información, alcanzando un total de 1625 publicaciones relacionadas con las variables de estudio. Entre estas, la base de datos Dimensions registró el mayor número de resultados, con 667 artículos, lo que representa el 41 % del total. Le siguen Web of Science con 457 artículos (28 %), Scopus con 351 artículos (22 %) y, finalmente, Google Scholar con 150 artículos, equivalentes al 9 %.

Tabla 2. *Bases de datos seleccionadas.*

Base de datos	Artículos encontrados	Porcentaje (%)
Dimensions.	667	41%
Web of Science.	457	28%
Scopus.	351	22%
Google Scholar.	150	9%
Total	1625	100%

Nota. Elaborado por los autores.

3. Criterios de inclusión y exclusión de artículos

Se establecen criterios de inclusión y exclusión con el fin de filtrar la información relevante y seleccionar únicamente estudios que cumplan con los requisitos definidos para la investigación, como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. *Criterios de inclusión y exclusión.*

Criterios de inclusión y exclusión de artículos	
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos científicos y tesis de maestría.	Libros, revistas, o estudios no provenientes de fuentes científicas.
Artículos dentro del periodo 2021-2026.	Artículos duplicados.
Investigaciones dentro del campo de ingeniería y gestión ambiental.	Documentos con acceso restringido.
Artículos en inglés, español y portugués.	Artículos provenientes de años antiguos a 2021.
Artículos que incluyen las variables: gestión ambiental, residuos orgánicos y mitigación de la contaminación.	Artículos sin relación con las variables de estudio.

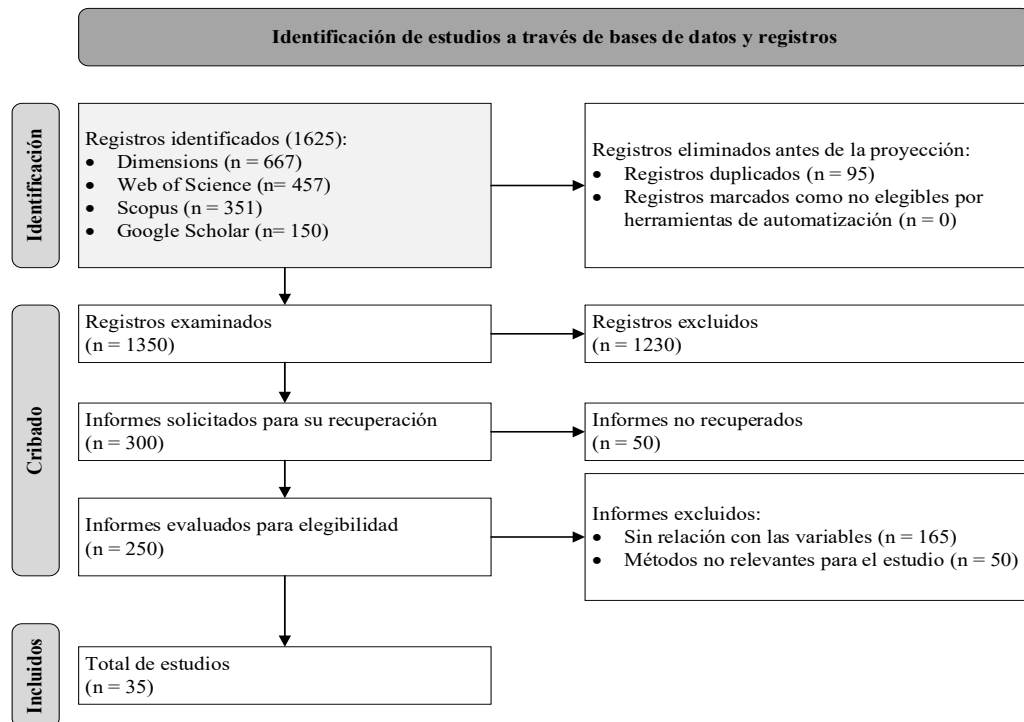
Nota. Elaborado por los autores.

4. Cribado y selección de estudios

En la fase de cribado y selección de los artículos relevantes, y con base en los criterios previamente establecidos, se aplicó el método PRISMA, el cual constituye una guía internacional que proporciona lineamientos estructurados para garantizar la transparencia y calidad en la realización y el reporte de revisiones sistemáticas. Adicionalmente, el método PRISMA contribuye a que las revisiones sistemáticas sean útiles, reproducibles y confiables, asegurando que los investigadores presenten la información y los resultados de manera clara, completa y organizada a lo largo de todo el proceso de revisión Yepes-Núñez et al., (2021).

La Figura 2 muestra el proceso de selección de artículos, iniciando con 1625 registros identificados en distintas bases de datos. Tras eliminar 95 duplicados mediante Mendeley, se obtuvieron 1530 documentos únicos, de los cuales se excluyeron 1230 en la fase de cribado. Posteriormente, se revisaron 300 textos completos, aunque 50 no pudieron ser recuperados. Finalmente, de los 250 evaluados, se excluyeron 215 por no cumplir los criterios, seleccionándose 35 artículos que fueron utilizados en el análisis del estado del arte.

Figura 2. Diagrama de flujo PRISMA.



Nota. Elaborado por los autores.

A partir de un análisis riguroso de los 35 artículos seleccionados se presentan gráficos que muestran las metodologías, técnicas e instrumentos de recolección de datos más utilizados por los autores en los estudios analizados a partir del anexo 1.

1.3. Fundamentos teóricos.

Residuos sólidos orgánicos: Los residuos sólidos orgánicos constituyen una fracción significativa de los residuos domiciliarios, caracterizados por su origen biológico y capacidad de descomposición natural, incluyendo principalmente restos de alimentos y residuos de jardín, que representan aproximadamente el 46 % de los desechos generados en los hogares (Cristancho-Ariza & Guerra-Lu, 2025).

Mitigación de contaminación: La mitigación de la contaminación se refiere al conjunto de acciones, estrategias y políticas orientadas a reducir, controlar o prevenir los impactos negativos de las actividades humanas sobre el ambiente, especialmente en ecosistemas vulnerables (Santillán-López & Gines-Tafur, 2024).

Manejo de residuos: El manejo de residuos se refiere al conjunto de actividades y estrategias orientadas a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los

residuos sólidos, con el objetivo de minimizar sus impactos sobre el ambiente y la salud pública (Tineo-Machado & Valiente-Saldaña, 2022).

Desarrollo sostenible: Esta teoría se basa en la búsqueda del equilibrio entre el crecimiento económico, la protección ambiental y el bienestar social. El desarrollo debe cubrir las necesidades actuales sin comprometer los recursos de las generaciones futuras (Capcha, 2023).

Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS): La Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) comprende el conjunto de acciones técnicas y administrativas destinadas a prevenir y minimizar la generación de residuos, así como a garantizar su adecuada separación, almacenamiento, recolección, aprovechamiento, tratamiento y disposición final (Carvajal-Romero et al., 2022).

Contaminación ambiental marino-costera: Se refiere al conjunto de alteraciones negativas generadas sobre la calidad del agua, el suelo y los ecosistemas de zonas costeras, como consecuencia del vertimiento de residuos orgánicos, lixiviados y otros contaminantes provenientes de actividades humanas cercanas a la línea de costa (Herrera-Franco et al., 2024).

Actividad pesquera artesanal y su dimensión socio ecológica: Corresponde a las actividades de extracción, procesamiento y comercialización de recursos hidrobiológicos desarrolladas mediante técnicas tradicionales y de baja escala, generalmente vinculadas a comunidades costeras cuya subsistencia económica dependió directamente del recurso marino.

Herramientas de planificación y evaluación ambiental: Comprendieron los instrumentos técnicos utilizados para identificar, valorar y comparar los impactos ambientales generados por una actividad, permitiendo priorizar acciones de prevención, mitigación o control.

Marco legal y normativo: Estuvo constituido por el conjunto de disposiciones constitucionales, legales y técnicas que regularon la gestión ambiental y el manejo de residuos en el Ecuador, entre ellas la Constitución de la República del Ecuador, el Código Orgánico del Ambiente (COA), el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) y las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE).

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque de investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, el cual integra la recopilación y análisis de datos cuantitativos y cualitativos con el fin de comprender de manera integral la problemática estudiada y establecer relaciones entre las variables de gestión ambiental y mitigación de la contaminación. Según Haro-Sarango et al., (2025), este enfoque permite, por un lado, medir objetivamente indicadores relacionados con la generación, manejo y disposición de residuos orgánicos, y por otro, analizar percepciones, prácticas y condiciones del entorno mediante técnicas cualitativas y cuantitativas. De esta forma, se emplearon instrumentos como encuestas, observación directa y análisis documental, cuyos resultados fueron procesados de manera sistemática para obtener información confiable que sustente la propuesta de un plan de gestión ambiental orientado a la reducción de la contaminación.

2.2. Diseño y tipo de investigación

La presente investigación se enmarca en el tipo de investigación aplicada, debido a que está orientada a la generación de una solución práctica frente a una problemática ambiental específica identificada en el Puerto Pesquero de Anconcito, Santa Elena. Su propósito es diseñar un plan de gestión ambiental para el manejo de residuos orgánicos que contribuya a mitigar la contaminación generada por la inadecuada gestión de estos desechos, promoviendo estrategias y acciones que favorezcan la protección del entorno y el aprovechamiento sostenible de los residuos.

El diseño de la presente investigación fue de tipo no experimental de tipo transversal, debido a que las variables no fueron manipuladas de manera deliberada, sino que se observaron en su entorno natural; es transversal porque la recolección de datos se realizó en un momento específico. Este tipo de diseño corresponde a estudios de carácter observacional, en los cuales el investigador se limita a registrar y analizar los fenómenos tal como se presentan en la realidad, sin intervenir sobre ellos (Nwabuko et al., 2024).

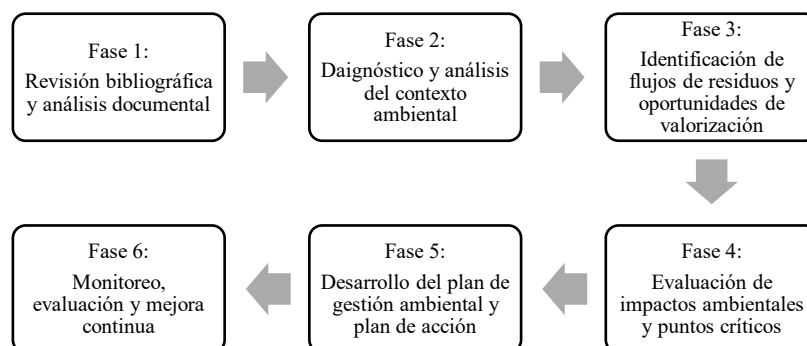
En cuanto al alcance de la investigación, esta se estructuró en tres niveles:

En primer lugar, se desarrolló una **investigación descriptiva**, cuyo propósito fue analizar la situación actual del manejo de los residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito. A través de este enfoque, se identificaron las prácticas existentes, sus principales deficiencias y su impacto en el medio ambiente, permitiendo una descripción sistemática y objetiva del fenómeno estudiado. En segundo lugar, se empleó una **investigación exploratoria**, debido a que la problemática presenta información limitada y específica en el contexto local. Este tipo de investigación facilitó la identificación de variables relevantes, así como de sus dimensiones y posibles estrategias de solución. Finalmente, se aplicó una **investigación correlacional**, mediante el cual se examinó la relación entre la gestión ambiental de residuos orgánicos, considerada como variable independiente, y la mitigación de la contaminación, definida como variable dependiente.

2.3. Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico se desarrolló como una secuencia estructurada y organizada de actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos de la investigación. Este enfoque permitió facilitar la recolección, el análisis y la interpretación de los datos relacionados con la gestión de residuos orgánicos y su incidencia en la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito. Dicho proceso se llevó a cabo en diversas etapas, las cuales se fundamentaron en enfoques metodológicos previamente aplicados en estudios de Suárez-Espinosa & Salinas-Magaña (2024) y Arifin et al., (2025) como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. *Procedimiento metodológico.*



Nota. Elaborado por los autores.

Fase 1: En esta fase se realizó una revisión de literatura científica relacionada con la gestión de residuos orgánicos, la economía circular y los sistemas de gestión ambiental basados en la norma ISO 14001. Este proceso permitió identificar enfoques,

metodologías y buenas prácticas aplicadas en estudios similares, así como consolidar las bases teóricas necesarias para el desarrollo de la investigación.

Fase 2: Se analizó la situación actual del Puerto Pesquero de Anconcito, identificando las condiciones del manejo de residuos orgánicos, las actividades generadoras y los actores involucrados. Asimismo, se evaluaron los aspectos e impactos ambientales asociados, considerando criterios como severidad, probabilidad y control, en concordancia con la norma ISO 14001, lo que permitió establecer una línea base del problema.

Fase 3: Se determinaron los tipos, volúmenes y fuentes de generación de residuos orgánicos pesqueros, analizando su flujo dentro del puerto. A partir de los principios de la economía circular, se identificaron oportunidades de reducción, reutilización y aprovechamiento de los residuos, promoviendo un uso más eficiente de los recursos.

Fase 4: En esta fase se evaluaron los impactos ambientales generados por el manejo inadecuado de residuos, incluyendo la contaminación del agua, suelo y aire, así como los riesgos sanitarios. Mediante herramientas como matrices de evaluación de impactos, se identificaron los puntos críticos del sistema, permitiendo priorizar acciones de intervención.

Fase 5: Se diseñó un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001, integrando estrategias de economía circular. Se definieron políticas, objetivos y acciones orientadas a la reducción, separación en la fuente, aprovechamiento y disposición adecuada de los residuos, además de programas de capacitación y sensibilización para los actores del puerto.

Fase 6: Finalmente, se establecieron indicadores para evaluar el desempeño del plan propuesto, considerando la reducción de residuos, la disminución de impactos ambientales y la mejora del entorno. Bajo el enfoque de mejora continua de la norma ISO 14001, se plantearon mecanismos de seguimiento que permitan optimizar las estrategias implementadas y asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

2.4. Población y muestra

2.4.1. Población

La población se define como el conjunto total de individuos ya sean objetos, personas o eventos sobre los cuales se desea estudiar un determinado fenómeno (Hernández-Sampieri et al., 2014). De tal manera, los individuos pueden estar representados por personas, elementos materiales o acontecimientos específicos. En la actualidad, se emplea con mayor precisión el término “unidad de observación” o “elemento” para referirse al objeto sobre el cual se realiza la medición o recolección de datos. En investigaciones que involucran poblaciones humanas, es común que la unidad de observación corresponda a los propios individuos, quienes constituyen la base para el análisis del fenómeno estudiado.

La población está conformada por todos los actores involucrados en la generación y manejo de residuos orgánicos dentro del Puerto Pesquero de Anconcito, en la provincia de Santa Elena. Esto incluye pescadores, comerciantes, trabajadores del puerto, personal de limpieza y autoridades o administradores del sector, quienes participan directa o indirectamente en las actividades que inciden en la generación y disposición de residuos. Para efectos de la investigación, se ha realizado una estimación de la población distribuida por tipo de actor:

Tabla 4. *Población de estudio.*

Grupo poblacional	Descripción	Cantidad estimada
Pescadores	Personas dedicadas a la actividad pesquera	115
Comerciantes	Venta de productos pesqueros y alimentos	31
Personal operativo	Carga, descarga y manipulación de productos	12
Personal de limpieza	Encargados de la recolección de residuos	5
Administrativos / autoridades	Gestión y control del puerto	20
Total		183

Nota. Elaborado por los autores.

2.4.2. Muestra

La muestra constituye un subconjunto de la población seleccionado para recolectar información representativa del fenómeno estudiado. En la presente investigación se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando

la accesibilidad de los participantes y su relación directa con la generación de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito.

En este sentido, la muestra estará conformada por pescadores y comerciantes, principales generadores de residuos derivados de la extracción, manipulación y comercialización de productos pesqueros. Su selección permitirá obtener información sobre las prácticas de manejo, los problemas de disposición y las estrategias para mejorar la gestión ambiental del sector.

Tabla 5. *Muestra de estudio.*

Grupo poblacional	Cantidad en población	Muestra seleccionada
Pescadores	115	15
Comerciantes	31	15
Total	146	30

Nota. Elaborado por los autores.

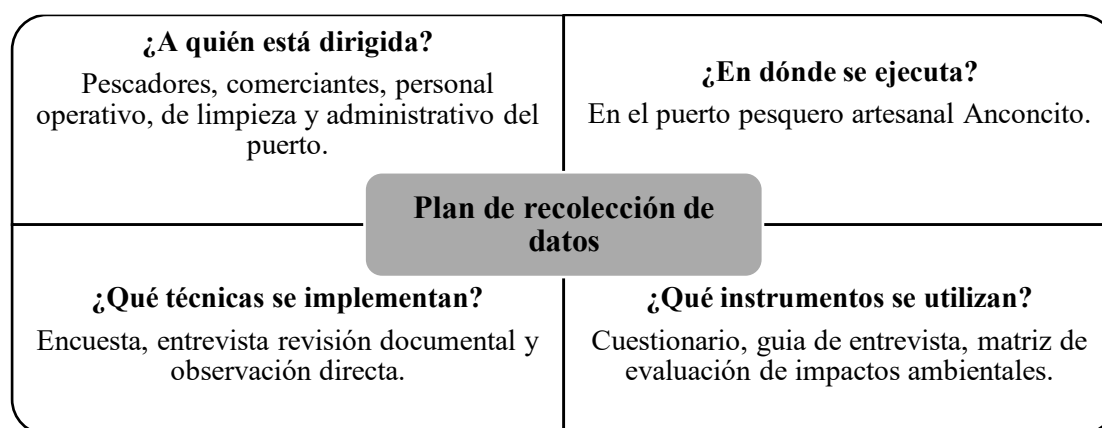
La selección de pescadores y comerciantes responde a que representan las principales fuentes de generación de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito, debido a las actividades de captura, limpieza, procesamiento y comercialización de recursos hidrobiológicos. Su participación permite obtener información pertinente para diagnosticar la situación actual y formular un plan de gestión ambiental orientado a mitigar la contaminación generada por estos residuos. El tamaño de la muestra es adecuado para el alcance exploratorio y propositivo de la investigación, garantizando información relevante mediante encuestas y observación directa.

2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.5.1. Métodos de recolección de los datos

El método de recolección de datos se diseñó como un proceso sistemático orientado a obtener información precisa y confiable para el desarrollo de la investigación. Este enfoque permitió identificar de manera adecuada las fuentes de información, así como los procedimientos más pertinentes para la recopilación y el análisis de los datos, en concordancia con los objetivos planteados (Sarun, 2026).

Figura 4. *Plan de recolección de datos.*



Nota. Elaborado por los autores.

2.5.2. Técnicas de recolección de los datos

La recolección de datos constituye una fase esencial del proceso investigativo, ya que permite obtener información veraz y confiable para analizar el objeto de estudio. Según Schenk & Reuß (2024), estas técnicas se sustentan en procedimientos sistemáticos y objetivos que facilitan la comprensión y evaluación de un fenómeno determinado. En el contexto de la presente investigación, se emplearon técnicas de enfoque mixto, seleccionadas en función de los objetivos planteados y de la naturaleza del problema ambiental analizado.

Encuesta: Se aplicó una encuesta a los actores del puerto pesquero (pescadores, comerciantes y personal operativo) para recopilar datos cuantitativos sobre el manejo de residuos, la percepción ambiental y las acciones de reducción de la contaminación. Según Medina et al., (2023), esta técnica permite obtener información estructurada de un amplio número de participantes, lo que facilita el análisis de patrones y tendencias en investigaciones de carácter ambiental (Anexo 2).

Entrevista: Se utilizó como técnica cualitativa para explorar en profundidad las percepciones, experiencias y conocimientos de los actores clave relacionados con la gestión de residuos orgánicos y su impacto ambiental (Anexo 4). Esta metodología facilita la obtención de información detallada y contextualizada, siendo común en estudios ambientales y de sostenibilidad para entender las dinámicas sociales y operativas en escenarios reales (Mozumder et al., 2022).

Observación directa: Se empleó esta técnica para analizar las condiciones de la gestión de residuos orgánicos y sus efectos en el entorno, lo que permitió identificar prácticas que contribuyen a la contaminación ambiental. Según Cheek et al., (2024), la observación posibilita el registro sistemático de comportamientos y condiciones reales sin la intervención del investigador, lo que resulta especialmente útil para evaluar las condiciones ambientales del área de estudio.

Revisión documental: Se empleó esta técnica para analizar las normativas ambientales ecuatorianas, los planes de manejo ambiental y diversos documentos técnicos relacionados con la gestión de residuos orgánicos. Este proceso permitió vincular la investigación con el marco legal vigente y con las estrategias orientadas a la mitigación de la contaminación. Según Laryeafio & Ogbewe (2023), la revisión documental constituye una fuente clave para complementar la información empírica y fortalecer la validez del estudio.

2.5.3. Instrumentos de recolección de los datos

Con el propósito de analizar la gestión de los residuos orgánicos y su incidencia en la contaminación del Puerto Pesquero de Anconcito, se emplearon instrumentos de recolección de datos seleccionados por su capacidad para obtener información precisa y acorde con los objetivos de la investigación.

Cuestionario: se utilizó como instrumento principal para la recopilación de datos cuantitativos, mediante preguntas estructuradas orientadas a evaluar las prácticas de gestión de residuos y sus efectos en el medio ambiente.

Guía de entrevista: proporcionó información cualitativa sobre las percepciones y experiencias de los actores en la gestión de residuos pesqueros, lo que facilitó el análisis del contexto ambiental.

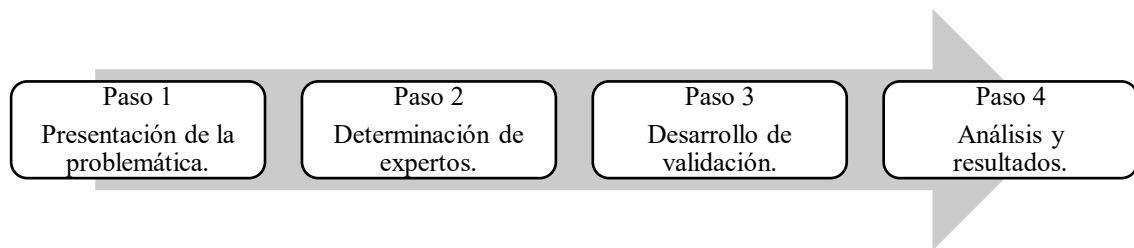
Matriz de Leopold: se empleó como instrumento de evaluación ambiental para identificar y valorar las interacciones entre las actividades relacionadas con el manejo de residuos orgánicos pesqueros y los diferentes factores ambientales susceptibles de afectación. Su aplicación permitió establecer la magnitud de los impactos positivos y negativos asociados a la separación en la fuente, almacenamiento y disposición final.

Para garantizar que el cuestionario respondiera a los objetivos de la investigación y midiera correctamente las variables de estudio, se incorporó un proceso formal de validación.

Validez

Se elaboró un protocolo para la validación del instrumento de investigación mediante el método ábaco de Régnier, orientado al análisis de la gestión de residuos orgánicos y su incidencia en la mitigación de la contaminación, fundamentado en (Sireci & Benítez-Baena, 2023). Dicho protocolo comprende cuatro etapas: presentación de la problemática en el Puerto Pesquero de Anconcito, selección de expertos, ejecución del proceso de validación y análisis de los juicios emitidos.

Figura 5. *Pasos de validación por expertos.*



Nota. Elaborado por los autores basado en (Sireci & Benítez-Baena, 2023).

Paso 1: Se presenta la problemática definida en la investigación mediante un formato de validación proporcionado a los expertos, con el fin de facilitar la comprensión del objeto de estudio, centrado en la gestión de residuos orgánicos y su incidencia en la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito.

Paso 2: Se seleccionan los expertos con base en criterios de inclusión, tales como experiencia en gestión ambiental, manejo de residuos, evaluación de impactos ambientales o investigación científica, garantizando que los juicios emitidos sean pertinentes y confiables.

Paso 3: Se procede a la aplicación del instrumento de validación, mediante el cual los expertos evalúan aspectos como la claridad, coherencia, pertinencia y relevancia de los ítems del cuestionario.

Paso 4: Finalmente, se analizan los criterios emitidos por los expertos, organizando y sistematizando la información obtenida para determinar el nivel de validez del instrumento.

Procesamiento, tabulación y análisis de los datos

Una vez recopilada la información mediante los instrumentos establecidos, se procedió a su organización, codificación, tabulación y análisis, considerando la naturaleza cuantitativa y cualitativa de los datos. Para ello, se utilizaron herramientas estadísticas y de evaluación ambiental que permitieron transformar la información obtenida en resultados verificables y útiles para el diagnóstico de la gestión de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito.

Tabla 6. *Proceso de tabulación, procesamiento y análisis de los datos.*

Técnica aplicada	Instrumento	Tipo de información	Proceso de tabulación/procesamiento	Herramienta utilizada	Resultado obtenido
Encuesta	Cuestionario estructurado	Cuantitativa	Codificación de respuestas, ingreso de datos, organización por preguntas y categorías	IBM SPSS Statistics	Frecuencias, porcentajes, tablas y figuras estadísticas
Encuesta	Cuestionario estructurado	Cuantitativa	Agrupación de las respuestas correspondientes a las variables de estudio	IBM SPSS Statistics	Base de datos estadística para el análisis de las variables
Encuesta	Cuestionario estructurado	Cuantitativa	Análisis de la asociación entre las variables investigadas	IBM SPSS Statistics	Coefficiente de correlación de Pearson y nivel de significancia
Entrevista	Guía de entrevista	Cualitativa	Organización y clasificación de las respuestas según categorías relacionadas con la problemática ambiental	Matriz de sistematización	Identificación de problemas, causas, prácticas actuales y necesidades de mejora
Observación directa	Ficha de observación y registro de campo	Cuantitativa y cualitativa	Registro de cantidades de residuos, condiciones de almacenamiento, disposición y prácticas observadas	Hoja de cálculo y registros de campo	Caracterización de las condiciones actuales y cuantificación de residuos generados

Técnica aplicada	Instrumento	Tipo de información	Proceso de tabulación/procesamiento	Herramienta utilizada	Resultado obtenido
Revisión documental	Ficha de revisión documental	Cualitativa	Clasificación de información normativa, técnica y científica relacionada con la gestión de residuos	Matriz documental	Identificación de requisitos legales, criterios técnicos y antecedentes aplicables
Evaluación ambiental	Matriz de Leopold	Cuantitativa	Valoración de la interacción entre actividades de manejo de residuos y factores ambientales	Matriz de Leopold	Identificación y valoración de impactos ambientales positivos y negativos
Integración de resultados	Matriz de análisis	Mixta	Comparación de resultados provenientes de encuestas, entrevistas, observación y evaluación ambiental	Matriz de triangulación	Diagnóstico integral de la situación actual y determinación de aspectos prioritarios

Nota. Elaborado por los autores.

2.6. Variables del estudio

De acuerdo con Coronel-Carvajal (2023), la variable independiente se entiende como el factor que influye o provoca cambios en otra variable, constituyéndose en el elemento que permite explicar la relación causal dentro de la investigación. Por su parte, la variable dependiente es aquella que resulta afectada por dicha influencia, reflejando los efectos que pueden ser observados y medidos en el estudio. En este marco, la gestión ambiental de residuos orgánicos se establece como variable independiente, mientras que la mitigación de la contaminación se define como la variable dependiente.

Variable independiente: gestión ambiental.

Variable dependiente: mitigación de la contaminación.

Tabla 7. *Operacionalización de las variables.*

Variable Independiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Instrumento
Gestión ambiental	Se define como el conjunto de políticas, estrategias, acciones y prácticas orientadas a la administración adecuada de los recursos naturales y a la prevención, control y mitigación de los impactos negativos sobre el medio ambiente. Su propósito es garantizar un equilibrio entre el desarrollo de las actividades humanas y la conservación del entorno, promoviendo el uso sostenible de los recursos y la mejora de la calidad ambiental.	D1: Planificación ambiental	I1: Programación de actividades	¿Se planifican actividades para el manejo de residuos orgánicos?	Encuesta
			I2: Cumplimiento de normas	¿Se cumplen normativas ambientales en el manejo de residuos?	
		D2: Manejo de residuos orgánicos	I3: Separación de residuos	¿Se realiza la separación de residuos orgánicos adecuadamente?	
			I4: Recolección de residuos	¿La recolección de residuos se realiza de forma eficiente?	
		D3: Aprovechamiento de residuos	I5: Reciclaje y reutilización	¿Se aprovechan los residuos orgánicos mediante reciclaje o compostaje?	
			I6: Reducción de desperdicios	¿Se aplican prácticas para reducir la generación de residuos?	
		D4: Control ambiental	I7: Supervisión de procesos	¿Se supervisa el manejo de residuos en el puerto?	
			I8: Aplicación de medidas correctivas	¿Se aplican acciones correctivas ante problemas ambientales?	
		D5: Educación ambiental	I9: Capacitación	¿Cuántas capacitaciones sobre manejo de residuos orgánicos recibe al año?	
			I10: Conciencia ambiental	¿Existe conciencia ambiental en los actores del puerto?	

Variable Dependiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Instrumento
Mitigación de la contaminación	Se define como el conjunto de acciones y estrategias orientadas a reducir o minimizar los efectos negativos de las actividades humanas sobre el medio ambiente. Su finalidad es disminuir los contaminantes presentes en el agua, aire y suelo, contribuyendo a la protección de los ecosistemas y la salud humana.	D6: Reducción de contaminación	I1: Disminución de residuos	¿Cuántas veces por semana se observa acumulación de residuos en el puerto?	Encuesta
			I2: Control de contaminación	¿Se controla adecuadamente la contaminación ambiental?	
		D7: Calidad ambiental	I3: Calidad del agua	¿La calidad del agua se mantiene en condiciones adecuadas?	
			I4: Calidad del entorno	¿El entorno del puerto se mantiene limpio?	
		D8: Eficiencia en procesos	I5: Uso eficiente de recursos	¿Se utilizan eficientemente los recursos disponibles?	
			I6: Reducción de impactos	¿En qué porcentaje considera que se han reducido los impactos ambientales negativos?	
		D9: Control de residuos	I7: Manejo adecuado	¿Los residuos son manejados de forma adecuada?	
			I8: Disposición final	¿Con qué frecuencia se realiza la disposición final adecuada de los residuos?	
		D10: Sostenibilidad ambiental	I9: Prácticas sostenibles	¿Se aplican prácticas sostenibles en el puerto?	
			I10: Mejora continua	¿Se promueve la mejora continua en la gestión ambiental?	
Referencias	• (Acebo-Alava & Gonzabay-Rosales, 2025). Diseño de un sistema integral de gestión de residuos pesqueros, en la comuna San Pablo, Santa Elena, Ecuador. • (Espinales-Bonilla, 2024). Medición de la sustentabilidad productiva en prácticas pesqueras artesanales de bajo impacto ubicadas en la parroquia Posorja, provincia del Guayas. • (Zambrano-Rodríguez, 2024). Evaluación de la huella ecológica para medir el impacto ambiental del sector pesquero de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador. • Lindao-Estupiñán (2023). Diseño de un sistema productivo Lean circular en el sector pesquero de la parroquia Posorja, provincia del Guayas, Ecuador.				

Nota. Elaborado por los autores.

2.7. Procedimiento para la recolección de los datos

El proceso de recolección de datos constituye una etapa fundamental dentro de la investigación, ya que asegura la obtención de información pertinente, confiable y válida en relación con el objeto de estudio. Este procedimiento se organiza en una serie de fases estructuradas que orientan de manera sistemática el desarrollo del estudio, tal como se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. *Plan de procedimiento para la recolección de datos.*

N.º	Etapas	Acciones
1	Diseño y validación de instrumentos.	Elaboración del cuestionario en función de las variables gestión ambiental de residuos orgánicos y mitigación de la contaminación. Formulación de preguntas orientadas a evaluar prácticas de manejo de residuos, almacenamiento, disposición final y percepción ambiental. Validación del instrumento mediante juicio de expertos y realización de los ajustes necesarios hasta su aprobación final. Aplicación de encuestas y entrevista a los actores del puerto pesquero seleccionados como muestra.
2	Recolección y análisis de datos.	Realización de observación directa de las actividades relacionadas con el manejo de residuos orgánicos y sus efectos en el entorno. Recolección de información documental vinculada a normativas ambientales, reportes y registros existentes sobre la gestión de residuos. Análisis de la información obtenida para identificar deficiencias en la gestión de residuos, sus impactos ambientales y oportunidades de mejora orientadas a la mitigación de la contaminación.

Nota. Elaborado por los autores.

2.8. Plan de análisis e interpretación de resultados

En esta sección se analiza el grado de cumplimiento de los objetivos específicos planteados en la investigación. Para ello, se inició con una revisión sistemática de la literatura científica que permitió construir un marco teórico sólido sobre la gestión ambiental de residuos orgánicos y la mitigación de la contaminación. Posteriormente, se presenta la tabla correspondiente, en la cual se establece la relación entre los objetivos de investigación, las actividades desarrolladas, los métodos aplicados y los instrumentos utilizados durante el estudio.

Tabla 9. *Plan de análisis e interpretación de resultados.*

Objetivos específicos	Procedimientos	Métodos de apoyo	Resultados esperados
OE1: Realizar una revisión bibliográfica mediante el mapeo sistemático PRISMA para el sustento de las variables gestión ambiental y mitigación de la contaminación.	1. Observación directa de las actividades relacionadas con la generación y manejo de residuos. 2. Identificación y clasificación de los tipos de residuos orgánicos generados. 3. Análisis de las prácticas actuales de manejo de residuos.	1. Mapeo sistemático. 2. Registros de campo. 3. Observación directa	1. Diagnóstico del estado actual de la gestión de residuos orgánicos. 2. Identificación de fuentes de generación y tipos de residuos. 3. Determinación de deficiencias en el manejo de residuos.
OE2: Establecer la base metodológica a través de técnicas e instrumentos de recolección de información para el diagnóstico situacional.	1. Análisis de los datos obtenidos mediante encuestas, entrevistas y observación. 2. Evaluación de los procesos de recolección, separación, almacenamiento y disposición final. 3. Identificación de puntos críticos en la gestión de residuos.	1. Matriz de aspectos e impactos ambientales. 2. Análisis estadístico de datos. 3. Técnicas de evaluación ambiental.	1. Identificación de puntos críticos en la gestión de residuos. 2. Evaluación de impactos ambientales generados.
OE3: Proponer un plan de gestión ambiental, mediante estrategias orientadas a la reducción y aprovechamiento de los residuos orgánicos para mitigar la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito.	1. Integración de los resultados del diagnóstico y evaluación. 2. Diseño de estrategias de reducción, reutilización y aprovechamiento de residuos. 3. Formulación del plan de gestión ambiental.	1. Normativa ambiental vigente. 2. Enfoque de economía circular. 3. Herramientas de planificación ambiental.	1. Desarrollo del plan de gestión ambiental de residuos orgánicos. 2. Propuesta de estrategias de mitigación de la contaminación. 3. Mejora en la gestión ambiental del puerto pesquero.

Nota. Elaborado por los autores.

CAPÍTULO III

MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Marco de resultados

Se presentan los resultados y hallazgos que empezó con la validación del instrumento de recolección de datos, el cual es de importancia significativa para asegurar la fiabilidad de la recolección de datos, y esta se lleva a cabo con la aplicación fases las cuales se detallan a continuación.

3.1.1. Validación del instrumento de recolección de datos

La validación del instrumento de recolección de datos constituye una etapa fundamental dentro del proceso investigativo, ya que permite garantizar la calidad, pertinencia y confiabilidad de la información obtenida. En este sentido, la validación asegura que las preguntas formuladas sean comprensibles para los participantes y que respondan adecuadamente a los objetivos de la investigación, proporcionando resultados consistentes para el análisis de las variables gestión ambiental y mitigación de la contaminación.

Tabla 10. *Secuencia de sección.*

Secuencia de sección	
Sección 1: Validación Ábaco de Régnier	Diseño de técnica de encuesta.
Sección 2:	Recaudación de información sector pesquero Anconcito.
Sección 3: Software IBM SPSS Statistics 25	Exposición y análisis de datos.
Sección 4:	Propuesta Plan de Gestión Ambiental.

Nota. Elaborado por los autores.

Desarrollo de validación

Durante la etapa de evaluación, los expertos analizaron cada una de las preguntas del cuestionario considerando criterios de claridad, pertinencia, coherencia y relevancia. Las observaciones y sugerencias emitidas permitieron realizar ajustes en la redacción de algunos ítems con el propósito de mejorar su comprensión y adecuación al contexto del Puerto Pesquero de Anconcito. Como resultado del proceso de revisión, se efectuaron las

modificaciones recomendadas hasta obtener una versión final del instrumento que cumpliera con los requisitos metodológicos necesarios para su aplicación en la población objeto de estudio.

Tabla 11. *Revisión de técnica de encuesta.*

Revisión de técnica de encuesta			
Expertos	Efectividad		
	Ronda I		Ronda II
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5			✓
Total	4		1

Nota. Elaborado por los autores.

De esta manera, en la Tabla 12 se presentaron los perspectivas cálculos de frecuencia en porcentaje, admitiendo un análisis específico de la validación por parte de los expertos seleccionados, declarando así la validación del instrumento de recolección de datos en un 100 %.

Tabla 12. *Análisis de frecuencia por validación de expertos.*

Análisis de frecuencia por validación de expertos				
Ronda	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	%
I	4	4	0.80	80 %
II	1	5	0.20	20 %
TOTAL	5		1	100 %

Nota. Elaborado por los autores.

La Tabla 13 de tabulación de datos presenta las respuestas emitidas por los 30 participantes encuestados frente a las 20 preguntas del cuestionario. Las primeras diez preguntas corresponden a la variable gestión ambiental, mientras que las diez restantes evalúan la variable mitigación de la contaminación. A partir de los resultados obtenidos, fue posible identificar las fortalezas y debilidades existentes en las prácticas actuales de manejo de residuos orgánicos, considerando aspectos relacionados con la planificación, cumplimiento de normativas, separación, recolección, aprovechamiento, capacitación y supervisión ambiental.

Tabla 13. *Tabulación de datos obtenidos.*

Preguntas		Respuestas				Total
P1	Totalmente en desacuerdo 13	En desacuerdo 7	Neutral 8	De acuerdo 2	Totalmente de acuerdo 0	30
P2	Nunca se cumplen 16	Rara vez se cumplen 6	A veces se cumplen 7	La mayoría de las veces se cumplen 1	Siempre se cumplen 0	30
P3	Totalmente en desacuerdo 13	En desacuerdo 9	Neutral 6	De acuerdo 2	Totalmente de acuerdo 0	30
P4	Totalmente en desacuerdo 13	En desacuerdo 8	Neutral 7	De acuerdo 2	Totalmente de acuerdo 0	30
P5	Totalmente en desacuerdo 17	En desacuerdo 8	Neutral 5	De acuerdo 0	Totalmente de acuerdo 0	30
P6	Totalmente en desacuerdo 12	En desacuerdo 10	Neutral 7	De acuerdo 1	Totalmente de acuerdo 0	30
P7	Totalmente en desacuerdo 13	En desacuerdo 7	Neutral 8	De acuerdo 2	Totalmente de acuerdo 0	30
P8	Totalmente en desacuerdo 9	En desacuerdo 15	Neutral 3	De acuerdo 3	Totalmente de acuerdo 0	30
P9	Ninguna capacitación 16	1 capacitación 11	2 capacitaciones 3	3 capacitaciones 0	4 o más capacitaciones 0	30
P10	Totalmente en desacuerdo 11	En desacuerdo 14	Neutral 5	De acuerdo 0	Totalmente de acuerdo 0	30
P11	Todos los días 6	5 a 6 veces por semana 9	3 a 4 veces por semana 11	1 a 2 veces por semana 4	Nunca 0	30
P12	Totalmente en desacuerdo 14	En desacuerdo 13	Neutral 1	De acuerdo 1	Totalmente de acuerdo 1	30
P13	Totalmente en desacuerdo 8	En desacuerdo 13	Neutral 8	De acuerdo 1	Totalmente de acuerdo 0	30
P14	Totalmente en desacuerdo 2	En desacuerdo 12	Neutral 6	De acuerdo 6	Totalmente de acuerdo 4	30

Preguntas	Respuestas					Total
P15	Totalmente en desacuerdo 2	En desacuerdo 9	Neutral 5	De acuerdo 8	Totalmente de acuerdo 6	30
P16	0-20% 9	21-40% 13	41-60% 4	61-80% 3	81-100% 1	30
P17	Totalmente en desacuerdo 1	En desacuerdo 8	Neutral 5	De acuerdo 9	Totalmente de acuerdo 7	30
P18	1 vez por mes 3	2 veces por mes 11	3 veces por mes 7	4 veces por mes 5	Más de 4 veces por mes 4	30
P19	Totalmente en desacuerdo 9	En desacuerdo 11	Neutral 6	De acuerdo 3	Totalmente de acuerdo 1	30
P20	Totalmente en desacuerdo 9	En desacuerdo 10	Neutral 7	De acuerdo 2	Totalmente de acuerdo 2	30
Suma	184	199	121	61	35	600

Nota. Elaborado por los autores

Los resultados presentados en la Tabla 13 permiten identificar la situación actual del manejo de residuos orgánicos y su relación con la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito. Se evidencia una marcada tendencia hacia las respuestas de carácter negativo, las cuales representan el 63,83% del total de respuestas registradas, mientras que las respuestas neutrales alcanzan el 20,17% y las respuestas favorables únicamente el 16,00%. Esta distribución refleja importantes deficiencias en la gestión ambiental desarrollada dentro del puerto, particularmente en aspectos relacionados con la planificación de actividades para el manejo de residuos, el cumplimiento de normativas ambientales, la separación en la fuente, el aprovechamiento de residuos orgánicos, la supervisión de las actividades y la capacitación de los actores involucrados. Asimismo, los resultados muestran que la acumulación de residuos continúa siendo frecuente y que las acciones orientadas al control de la contaminación y a la reducción de los impactos ambientales son percibidas como insuficientes por gran parte de los encuestados.

Análisis de resultados de entrevista

Los resultados obtenidos a través de las entrevistas realizadas a los actores vinculados al Puerto Pesquero de Anconcito permitieron identificar diversas deficiencias en el manejo de los residuos orgánicos generados por las actividades pesqueras y

comerciales. De manera general, los entrevistados coincidieron en que la gestión actual de estos residuos es limitada debido a la ausencia de una planificación estructurada, insuficientes mecanismos de control y una escasa coordinación entre los diferentes actores involucrados. Asimismo, se manifestó que gran parte de los residuos provenientes de la limpieza y procesamiento de productos pesqueros son depositados temporalmente en áreas no acondicionadas, generando problemas de acumulación y afectaciones al entorno inmediato.

En relación con los impactos ambientales, los participantes señalaron que la inadecuada disposición de los residuos orgánicos contribuye a la generación de malos olores, proliferación de vectores, deterioro de la calidad paisajística y posibles afectaciones a los recursos hídricos cercanos. Además, indicaron que las actividades de recolección y disposición final se realizan de manera irregular, lo que ocasiona la permanencia de residuos en diferentes sectores del puerto durante varios días. De igual forma, los entrevistados manifestaron que el cumplimiento de normativas ambientales es parcial debido a la falta de supervisión constante, escasa capacitación ambiental y limitada disponibilidad de infraestructura adecuada para el almacenamiento y aprovechamiento de los desechos orgánicos.

En este sentido, consideraron que la aplicación de un plan de gestión ambiental basado en principios de economía circular permitiría reducir la contaminación, optimizar el manejo de los residuos orgánicos, mejorar las condiciones sanitarias del puerto y generar beneficios ambientales, sociales y económicos para la comunidad pesquera de Anconcito.

3.1.2. Confiabilidad de resultados

El coeficiente alfa de Cronbach es uno de los métodos más utilizados para evaluar la consistencia interna de un instrumento de recolección de datos, ya que permite determinar la fiabilidad de los ítems incluidos en un cuestionario. En el presente estudio se aplicó esta prueba siguiendo las indicaciones propuestas por los autores, obteniéndose los resultados que se presentan a continuación:

- Alfa de Cronbach entre 0,7 y 0,9 es excelente.
- Alfa de Cronbach entre 0,4 y 0,6 es aceptable.
- Alfa de Cronbach < a 0,4 es inaceptable.

En la Tabla 14 se estableció la confiabilidad del instrumento de recolección de datos como excelente según el cálculo realizado en el software IBM SPSS Statistics siguiendo los criterios previamente establecidos como se indica en el Anexo 6.

Tabla 14. *Valoración de procesamiento de datos.*

		N	%
Casos	Válido.	30	100%
	Excluido ^a .	0	0
	Total.	30	100%

a. La eliminación por lista se centra en todas las variables del proceso

Nota. Elaborado por los autores.

De manera similar, se llevó a cabo el procesamiento de los casos, tal como se muestra en la Tabla 15, considerando que las preguntas presentan alternativas de respuesta con valores del 1 al 5. Este procedimiento permitió organizar y sistematizar la información obtenida, facilitando su análisis estadístico y asegurando la correcta interpretación de los resultados del cuestionario (Anexo 5).

Tabla 15. *Confiabilidad alfa de Cronbach.*

Alfa de Cronbach	Nº de elementos
0,802	20

Nota. Elaborado por los autores.

El análisis se realizó considerando los 20 ítems correspondientes a las preguntas del cuestionario. Mediante el uso del software estadístico, se identificaron áreas de deficiencia en la gestión ambiental y su impacto en la mitigación de la contaminación en el sector pesquero. A partir de estos resultados, se procede a formular hipótesis relacionadas con la mejora de los procesos y a diseñar un plan de acción orientado a la mitigación de la contaminación.

Planteamiento de hipótesis

Verificación de hipótesis

En el desarrollo de la presente investigación se realizó el análisis de las hipótesis mediante el software IBM SPSS Statistics, empleando el coeficiente de correlación de Pearson con la finalidad de determinar el nivel de relación existente entre las variables

de estudio. Según Apaza-Zúñiga et al. (2022), el coeficiente de correlación de Pearson, representado por la letra r , es una medida estadística que permite cuantificar la intensidad y dirección de la relación entre dos variables. Un valor de $r = 1$ indica una correlación positiva perfecta, mientras que un valor de $r = -1$ representa una correlación negativa perfecta. Por otra parte, cuando $r = 0$ se interpreta que no existe relación lineal entre las variables analizadas.

Los criterios de interpretación del coeficiente de correlación son los siguientes:

- $r = 0$: no existe correlación entre las variables.
- $0 < r < 0.25$: correlación débil.
- $0.25 \leq r \leq 0.75$: correlación moderada o intermedia.
- $0.75 \leq r < 1$: correlación fuerte.
- $r = \pm 1$: correlación perfecta (positiva o negativa).

Para el análisis de la correlación de Pearson se presentan las variables y se forman las hipótesis correspondientes.

VI: gestión ambiental.

VD: mitigación de la contaminación.

Hipótesis nula

La gestión ambiental no influye de manera significativa en la mitigación de la contaminación en el sector pesquero Anconcito.

Hipótesis alterna

La gestión ambiental influye de manera significativa en la mitigación de la contaminación en el sector pesquero Anconcito.

Correlación de variables

De acuerdo con Hernández-Sampieri et al., (2014), un valor de significancia estadística (p) inferior a 0,05 indica que la relación encontrada entre las variables es significativa al 95 % de confianza, mientras que un valor inferior a 0,01 evidencia una significancia del 99 %, reduciendo considerablemente la probabilidad de error. En la presente investigación, los resultados obtenidos mediante el coeficiente de correlación de Pearson muestran una relación positiva entre las variables analizadas, registrándose un coeficiente de correlación de $r = 0,857$ y un nivel de significancia bilateral de $p = 0,000$.

Estos resultados permiten afirmar que existe una correlación positiva fuerte y estadísticamente significativa entre las variables de estudio, tal como se presenta en la Tabla 16.

Tabla 16. *Coeficiente de correlación de Pearson.*

Correlaciones			
		VI	VD
VI	Correlación de Pearson.	1	0,857**
	Sig. (bilateral).		0,000
	N.	30	30
VD	Correlación de Pearson.	0,857**	1
	Sig. (bilateral)...	0,000	
	N	30	30

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

Nota. Elaborado por los autores.

Considerando los criterios estadísticos previamente establecidos, se verifica la existencia de una relación significativa entre las variables objeto de estudio. En este sentido, el análisis de correlación de Pearson presentó un coeficiente de $r = 0,857$ (Anexo 6), valor que evidencia una correlación positiva alta entre la gestión ambiental y la mitigación de la contaminación. De igual manera, el nivel de significancia obtenido ($p = 0,000$) permite aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula, demostrando que existe una relación estadísticamente significativa entre ambas variables.

Tabla 17. *Cuadro comparativo.*

Criterio Evaluado	Referencia Teórica	Resultado Obtenido	Interpretación
Alfa de Cronbach.	• 0.7–0.9 = Excelente.	0.802 (20 ítems)	Excelente confiabilidad
	• 0.4–0.6 = Aceptable.		del instrumento
	• < 0.4 = Inaceptable.		aplicado.
Coeficiente de Pearson.	• 0–0.25 = Débil.	$r = 0.857$, $p = 0.000$	Correlación moderada-
	• 0.25–0.75 = Moderada		alta y significativa entre
	• 0.75–1 = Fuerte.		las variables analizadas.

Nota. Elaborado por los autores.

Los resultados presentados en la Tabla 17 confirman la solidez metodológica de la investigación. El coeficiente de correlación de Pearson evidencia una relación consistente entre las variables analizadas, mientras que el valor de alfa de Cronbach asegura la fiabilidad del cuestionario aplicado, otorgando respaldo estadístico y consistencia interna a los datos obtenidos en el estudio.

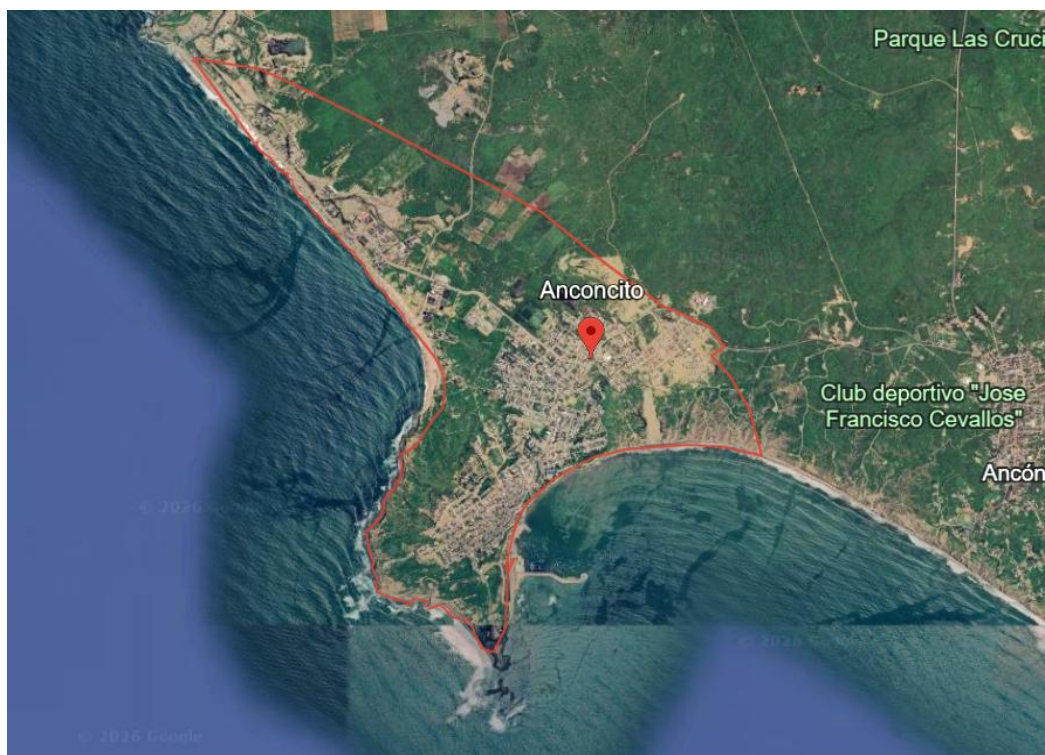
3.2. Evaluación y diagnóstico inicial

3.2.1. Ubicación del sector de estudio

El Puerto Pesquero de Anconcito se encuentra ubicado en la parroquia Anconcito, cantón Salinas, provincia de Santa Elena, en la región costera del Ecuador. Esta localidad constituye uno de los principales centros de actividad pesquera artesanal del país, debido a su ubicación estratégica frente al Océano Pacífico y a la disponibilidad de recursos marinos que sustentan las actividades económicas de la población.

Si bien estas actividades representan una fuente fundamental de empleo e ingresos para la comunidad, también generan desafíos ambientales asociados al manejo inadecuado de los residuos orgánicos. La acumulación y disposición inadecuada de estos desechos puede ocasionar problemas de contaminación ambiental, afectando la calidad del agua, el suelo y las condiciones sanitarias del entorno. En este contexto, el Puerto Pesquero de Anconcito constituye el área de estudio de la presente investigación, debido a la necesidad de implementar estrategias orientadas a la reducción, aprovechamiento y gestión sostenible de los residuos orgánicos generados por la actividad pesquera.

Figura 6. *Ubicación de la parroquia Anconcito.*

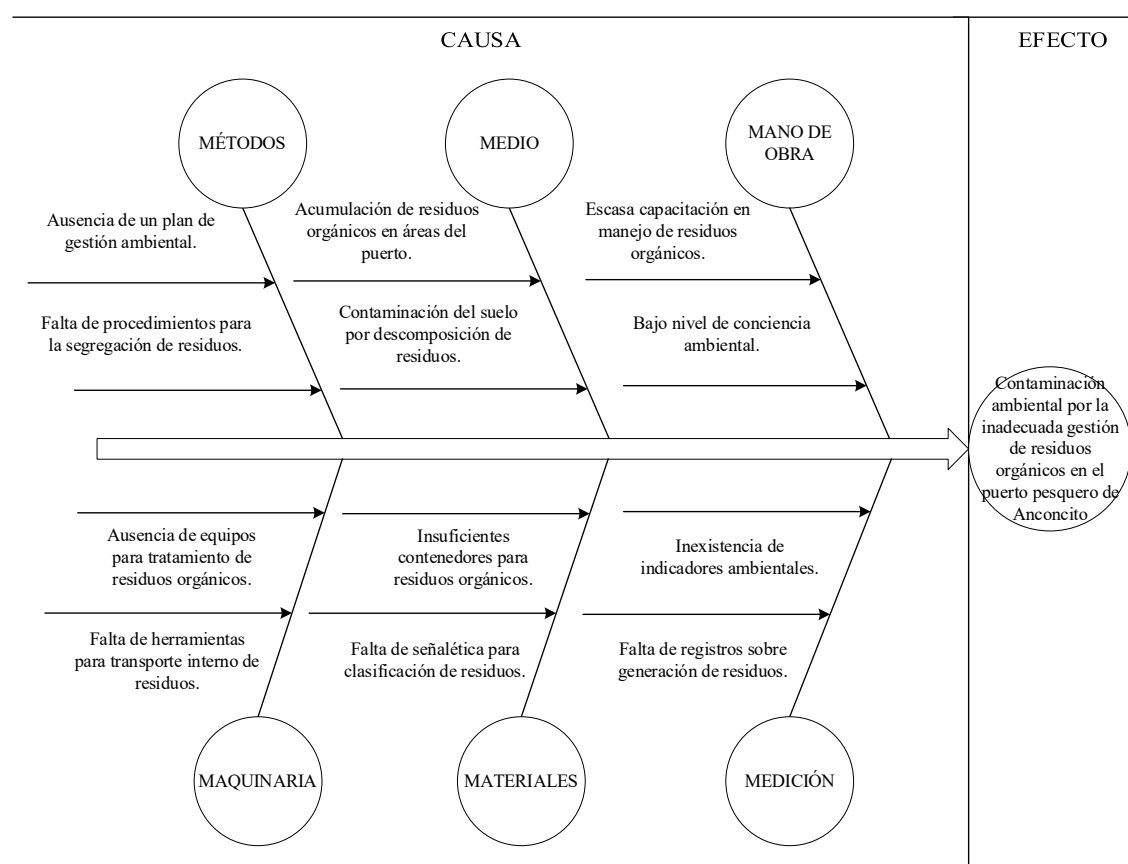


Nota. Fuente Google Earth.

Identificación de la problemática

Para identificar la problemática presentada en el sector de estudio (pescadores y comerciantes del sector), se utilizó la herramienta diagrama de Ishikawa o también conocido como diagrama causa y efecto. Esta herramienta permitió analizar las causas principales de los problemas en la gestión de residuos de pescado dentro de la comunidad, los resultados son presentados en la Figura 7.

Figura 7. Diagrama de Ishikawa de la gestión de residuos pesqueros.



Nota. Elaborado por los autores.

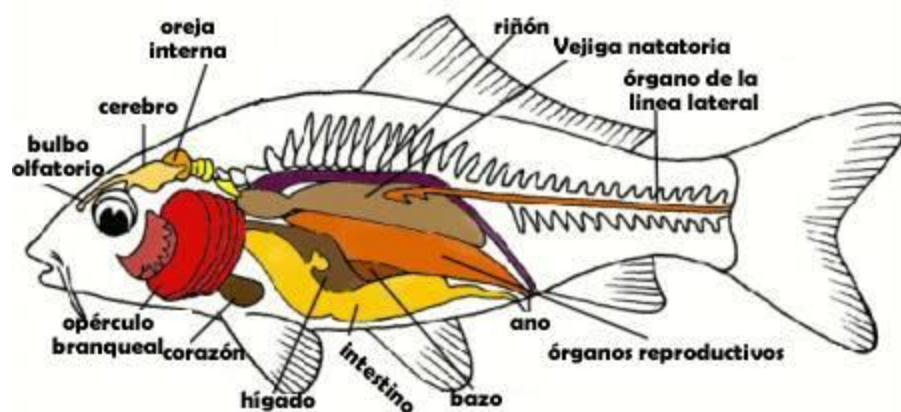
La Figura 7 presenta la identificación y análisis de las principales causas que contribuyen a la problemática de contaminación ambiental asociada al manejo inadecuado de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito. En relación con la mano de obra, se evidencia una limitada capacitación en gestión ambiental, escasa concienciación sobre el manejo adecuado de residuos y una reducida participación de los actores involucrados en las actividades de control y aprovechamiento de desechos orgánicos.

Respecto a los métodos, se identifica la ausencia de procedimientos estandarizados para la segregación, recolección, almacenamiento y aprovechamiento de los residuos pesqueros, así como la inexistencia de un plan de gestión ambiental que permita coordinar las acciones necesarias para reducir los impactos generados. En cuanto a los materiales, se observa insuficiencia de contenedores adecuados, señalización deficiente y limitaciones en la infraestructura destinada al almacenamiento temporal de los residuos orgánicos.

En el factor de maquinaria, se determina la carencia de equipos y tecnologías que faciliten el tratamiento, aprovechamiento o valorización de los residuos orgánicos generados por las actividades pesqueras. Por otra parte, en la dimensión de medición, se evidencia la falta de indicadores, registros y mecanismos de monitoreo que permitan evaluar la cantidad de residuos generados y el nivel de contaminación asociado. Finalmente, en lo referente al medio ambiente, se identifican problemas relacionados con la acumulación de residuos, generación de malos olores, proliferación de vectores y posibles afectaciones a los recursos hídricos y al ecosistema costero, como consecuencia de una gestión ambiental insuficiente en el sector.

Caracterización y cuantificación de la cantidad de residuos generados

Figura 8. *Partes desechadas del pescado.*



Nota. (Pazmiño, 2022).

En la Figura 8, se presenta gráficamente los principales residuos que resultan del eviscerado, como lo son las vísceras, escamas, piel, cabezas y espinas. Los mismos pueden presentar entre 50 % y 70 % del pescado original, por lo tanto, en base a la recolección de información se definió el porcentaje de cada tipo de residuo con la

finalidad de definir un porcentaje promedio que permita cuantificar la cantidad de residuos que resultan por cada tonelada procesada. Estos datos son presentados en la Tabla 18.

Tabla 18. *Porcentaje de los tipos de residuos.*

Residuo de pescado	Porcentaje promedio
Vísceras.	20%
Espinas.	15%
Cabezas.	10%
Piel.	7%
Escamas.	6%
Total.pr	58%

Nota. Elaborado por los autores.

Sin embargo, estos residuos tienen propiedades que permiten ser aprovechados para generar subproductos, lo que permite generar valor y sobre todo evitar molestias a la comunidad por las consecuencias que resultan de la mala gestión que se les brinda.

Tabla 19. *Cantidad promedio por jornada de eviscerado.*

N° de observación	Cantidad de producto pesquero (Tn)	Residuos orgánicos generados (Tn)
1	3,8	2,20
2	2,9	1,68
3	4,2	2,44
4	5,0	2,90
5	2,3	1,33
6	5,3	3,07
7	4,1	2,38
8	6,2	3,60
9	2,7	1,57
10	4,8	2,78
TOTAL	41,3	23,95

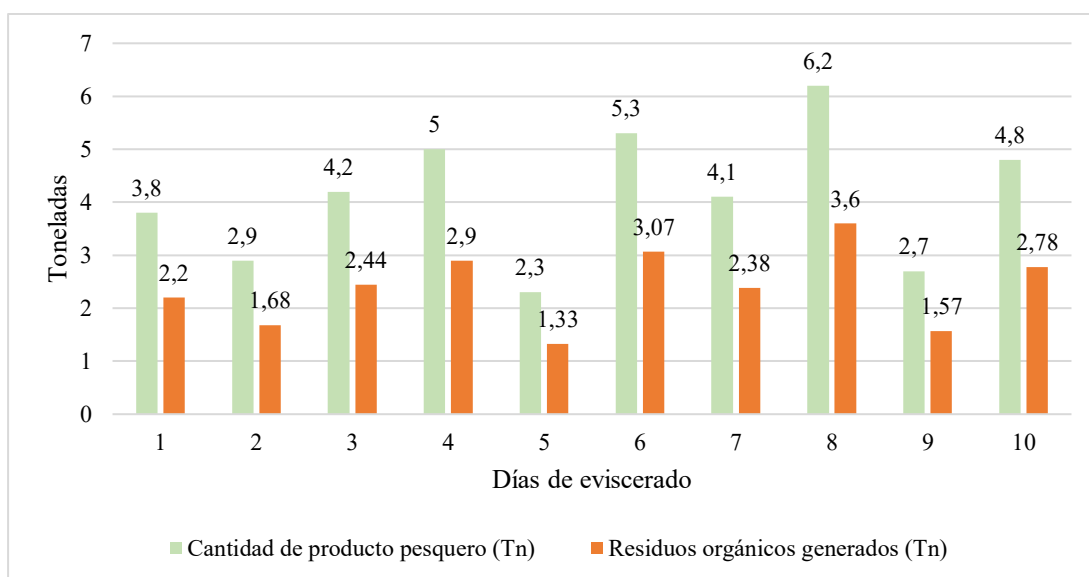
Nota. Elaborado por los autores.

Los resultados obtenidos durante las jornadas de observación permiten establecer una generación acumulada de 23,95 toneladas de residuos orgánicos pesqueros durante diez jornadas, frente a 41,30 toneladas de producto pesquero manipulado. Considerando el período de observación, se obtiene un promedio aproximado de 2,40 toneladas de residuos por jornada, aunque esta cantidad puede presentar variaciones de acuerdo con el

volumen de pesca recibido, las condiciones climáticas y la intensidad de las actividades de desembarque, comercialización y eviscerado. Los residuos identificados corresponden principalmente a vísceras, espinas, cabezas, piel y escamas, constituyendo materiales con elevada proporción de materia orgánica y humedad, características que favorecen su rápida descomposición cuando permanecen expuestos a condiciones ambientales.

Desde el punto de vista físico, los residuos presentan características variables de tamaño y consistencia, predominando materiales húmedos y fácilmente degradables, como vísceras y tejidos blandos, junto con componentes de mayor resistencia, como espinas, cabezas y escamas. Desde el punto de vista químico, estos residuos se caracterizan por contener principalmente materia orgánica, humedad, proteínas, grasas y minerales, por lo que su descomposición puede generar lixiviados, olores desagradables y compuestos derivados de la degradación de la materia orgánica.

Figura 9. Cantidad de residuos por jornada de eviscerado.



Nota. Elaborado por los autores.

Los datos obtenidos permiten identificar que la generación de residuos orgánicos constituye una de las principales problemáticas ambientales del puerto, debido a que su acumulación y disposición inadecuada pueden provocar malos olores, proliferación de vectores, afectaciones paisajísticas y contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos. Por ello, resulta necesario desarrollar estrategias orientadas al aprovechamiento de estos residuos bajo principios de economía circular, promoviendo alternativas sostenibles que contribuyan a la mitigación de la contaminación ambiental en el sector.

Análisis del impacto ambiental potencial en el ecosistema local

En la Tabla 20 se presentan los principales factores contaminantes identificados en el Puerto Pesquero de Anconcito y las consecuencias ambientales asociadas a la inadecuada gestión de residuos orgánicos generados por las actividades pesqueras y comerciales. Entre los aspectos más relevantes se encuentra la acumulación de restos de pescado, vísceras, escamas y otros subproductos orgánicos en áreas abiertas, situación que favorece la generación de malos olores y el deterioro del sector.

Tabla 20. *Factores y consecuencias del impacto ambiental del sector.*

Factores contaminantes	Consecuencias
Acumulación de residuos orgánicos pesqueros en áreas abiertas.	Generación de malos olores. Deterioro de las condiciones sanitarias del puerto.
Disposición inadecuada de vísceras, escamas y restos de pescado.	Contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos. Alteración del ecosistema marino-costero.
Descomposición de residuos orgánicos sin tratamiento.	Emisión de gases y compuestos orgánicos. Afectación a la calidad ambiental del sector.
Presencia permanente de residuos en zonas de comercialización y desembarque.	Proliferación de moscas, roedores y otros vectores. Riesgos para la salud pública.
Deficiente separación y aprovechamiento de residuos orgánicos.	Incremento del volumen de residuos destinados a disposición final. Pérdida de oportunidades de valorización.
Limitado cumplimiento de normativas ambientales.	Posibles sanciones administrativas. Dificultades para la gestión ambiental sostenible del puerto.

Nota. Elaborado por los autores.

Asimismo, la disposición inadecuada de estos residuos puede ocasionar contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos, afectando la calidad ambiental y el equilibrio de los ecosistemas marino-costeros. De igual manera, la descomposición de la materia orgánica sin tratamiento previo contribuye a la emisión de compuestos que impactan negativamente el ambiente y reducen la calidad de vida de quienes desarrollan actividades en el puerto. Como consecuencia de estas condiciones, se evidencia la proliferación de vectores como moscas y roedores, además de la pérdida de oportunidades para el aprovechamiento de los residuos mediante estrategias de economía circular. Ante esta problemática, se justifica la necesidad de proponer un Plan de Gestión Ambiental orientado a la reducción, valorización y aprovechamiento de los

residuos orgánicos pesqueros, con la finalidad de mitigar la contaminación y promover prácticas sostenibles en el Puerto Pesquero de Anconcito.

Evaluación del impacto ambiental con la matriz de Leopold

La matriz de Leopold constituye una herramienta de evaluación ambiental que permite identificar, valorar y analizar los impactos generados por las actividades relacionadas con el manejo de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito. La utilización del instrumento permitió obtener una visión integral de las afectaciones ambientales derivadas de la generación, almacenamiento y disposición de residuos orgánicos pesqueros.

Tabla 21. Matriz de Leopold de la situación actual.

Factores \ Actividades		Separación en la fuente	Almacenamiento	Disposición final	Afectaciones		
					Positivo	Negativo	Promedio
Medio Abiótico	Calidad del agua	-2 2	-4 4	-6 5	0	3	-40
	Calidad del aire	-3 2	-5 5	-6 5	0	3	-61
	Suelo	-2 2	-5 5	-6 5	0	3	-59
	Emisión de olores	-4 2	-6 5	-8 6	0	3	-86
Medio Biótico	Ecosistema terrestre	-1 1	-3 3	-5 5	0	3	-35
	Ecosistema Marino	-2 2	-5 4	-8 6	0	3	-72
Medio humano	Salud humana	-3 2	-5 5	-6 5	0	3	-61
	Paisaje	-2 2	-4 4	-5 5	0	3	-45
Afectaciones	Positivas	0	0	0			
	Negativas	8	8	8			
	Promedio	-19	-117	-250			

Nota. Elaborado por los autores.

Al analizar los resultados obtenidos mediante la matriz de Leopold, se evidencia que las actividades relacionadas con el almacenamiento temporal y la disposición final de los residuos orgánicos constituyen las principales fuentes de impacto ambiental dentro del Puerto Pesquero de Anconcito. Los valores obtenidos muestran una mayor afectación en la emisión de olores (-86), debido a la acumulación y descomposición de residuos orgánicos sin un tratamiento adecuado, situación que genera molestias a los trabajadores y habitantes del sector.

Asimismo, se identifican impactos significativos sobre el ecosistema marino (-72), asociados principalmente al arrastre de residuos y lixiviados hacia las zonas costeras cercanas, afectando la calidad ambiental del entorno. De igual manera, la salud humana presenta una afectación considerable (-61), debido a la proliferación de vectores, malos olores y riesgos sanitarios derivados del manejo inadecuado de los residuos pesqueros. Los resultados obtenidos permiten concluir que la problemática ambiental presente en el puerto requiere la implementación de medidas orientadas a la reducción, valorización y aprovechamiento de los residuos orgánicos.

3.2.2. Manejo actual de los residuos orgánicos pesqueros

En la Tabla 22 se presenta el diagnóstico del manejo actual de los residuos orgánicos pesqueros en el Puerto Pesquero de Anconcito, considerando las principales etapas que intervienen desde su generación hasta su disposición final. Se observa que el manejo se desarrolla principalmente de manera operativa y reactiva, sin que se evidencie una estructura integral que permita articular la separación, almacenamiento, recolección, transporte y aprovechamiento de los residuos bajo criterios uniformes.

Tabla 22. *Manejo actual de los residuos orgánicos pesqueros en el Puerto Pesquero de Anconcito.*

Etapas	Situación identificada	Problemática asociada
Generación	Los residuos se originan principalmente durante las actividades de limpieza, eviscerado y manipulación del pescado.	Generación continua de materia orgánica susceptible a descomposición.
Separación	La separación se realiza de manera limitada y principalmente de forma manual.	Parte de los residuos puede mezclarse con otros desechos sólidos.

Etapas	Situación identificada	Problemática asociada
Almacenamiento	Los residuos permanecen temporalmente en recipientes y áreas destinadas para su acumulación.	Acumulación, generación de olores y atracción de vectores.
Recolección	La recolección se realiza de acuerdo con la disponibilidad del personal y las necesidades operativas.	Posibles retrasos en el retiro de residuos acumulados.
Transporte	El traslado se efectúa mediante medios disponibles para movilizar los residuos dentro o fuera del área de trabajo.	Riesgo de derrames y dispersión de materia orgánica.
Disposición final	Parte de los residuos es retirada para su disposición, sin evidenciar un sistema integral de valorización.	Pérdida del potencial de aprovechamiento y generación de impactos ambientales.
Aprovechamiento	No se evidencia un programa consolidado para transformar los residuos orgánicos en productos aprovechables.	Pérdida de oportunidades asociadas a economía circular.

Nota. Elaborado por los autores.

Una de las principales deficiencias identificadas corresponde a la limitada separación y valorización de los residuos. Aunque existe una diferenciación natural de materiales durante las actividades de manipulación y eviscerado, no se dispone de un procedimiento estandarizado que permita clasificar los residuos de acuerdo con su composición y destino potencial. Esta situación ocasiona que materiales con posibilidad de aprovechamiento permanezcan mezclados o sean enviados directamente a disposición final.

Asimismo, las condiciones de almacenamiento y retiro adquieren especial importancia debido a la naturaleza altamente biodegradable de los residuos. Cuando el tiempo de permanencia aumenta, se favorecen los procesos de descomposición y, consecuentemente, la generación de olores, lixiviados y presencia de organismos vectores. Por esta razón, el diagnóstico evidencia la necesidad de establecer procedimientos específicos para reducir el tiempo de almacenamiento, mejorar las condiciones de los recipientes y establecer rutas de recolección y aprovechamiento.

3.2.3. Identificación de daños ambientales asociados

En la Tabla 23 se identifican los principales daños ambientales relacionados con las condiciones actuales de manejo de los residuos orgánicos pesqueros. La problemática

no se limita únicamente a la presencia física de los residuos, sino que involucra una cadena de efectos derivados de su acumulación, exposición y descomposición. Entre los principales daños se encuentran la generación de malos olores, la posible afectación de los cuerpos de agua cercanos, el deterioro del suelo y la alteración de las condiciones paisajísticas del puerto.

Tabla 23. *Identificación de daños ambientales asociados al manejo inadecuado de residuos orgánicos.*

Daño identificado	Evidencia o condición asociada	Medio afectado	Consecuencia
Contaminación de cuerpos de agua	Posible arrastre de residuos y lixiviados hacia zonas costeras.	Marino-costero	Deterioro de la calidad ambiental del agua.
Generación de malos olores	Descomposición de residuos orgánicos expuestos.	Aire / comunidad	Molestias y disminución de la calidad ambiental.
Proliferación de moscas	Acumulación de materia orgánica en condiciones inadecuadas.	Biótico / humano	Incremento de riesgos sanitarios.
Presencia de roedores	Disponibilidad de materia orgánica y residuos acumulados.	Biótico / humano	Riesgo potencial de transmisión de agentes contaminantes.
Presencia de gallinazos	Disponibilidad de restos orgánicos expuestos.	Biótico / paisaje	Alteración de las condiciones sanitarias y paisajísticas.
Contaminación del suelo	Contacto de residuos y líquidos orgánicos con superficies sin protección.	Suelo	Deterioro de las condiciones ambientales del área.
Alteración paisajística	Presencia visible de residuos en zonas operativas.	Paisaje	Deterioro de la imagen y condiciones del puerto.
Riesgos para trabajadores	Manipulación y permanencia de residuos en condiciones deficientes.	Humano	Exposición a condiciones insalubres y riesgos ocupacionales.

Nota. Elaborado por los autores.

De manera complementaria, la presencia de materia orgánica expuesta constituye una condición favorable para la aparición de vectores como moscas y roedores, así como para la concentración de aves carroñeras, entre ellas los gallinazos. Esta situación representa una problemática sanitaria y ambiental, particularmente en un espacio donde

convergen actividades de pesca, comercialización, manipulación de alimentos y tránsito de trabajadores y usuarios.

Los daños identificados guardan relación con los resultados obtenidos mediante la matriz de Leopold de la situación actual, presentada posteriormente en la Tabla 21, donde se determinaron afectaciones relevantes sobre la emisión de olores, el ecosistema marino, la calidad del aire, el suelo y la salud humana. En consecuencia, la identificación de estos daños constituye una base para establecer posteriormente las medidas de prevención, reducción y aprovechamiento contempladas en el Plan de Gestión Ambiental.

3.2.4. Cumplimiento de la normativa ambiental

La Tabla 24 presenta el diagnóstico preliminar del cumplimiento de los principales aspectos relacionados con la gestión ambiental de residuos orgánicos pesqueros. Los resultados muestran que varias prácticas se desarrollan de manera parcial, mientras que aspectos relacionados con la prevención, capacitación, valorización, control de impactos y gestión documental presentan mayores oportunidades de mejora. Esta situación evidencia que las actividades existentes no se encuentran articuladas dentro de un sistema de gestión ambiental estructurado.

Tabla 24.

Diagnóstico preliminar del cumplimiento de normativa ambiental.

Aspecto evaluado	Condición observada	Nivel de cumplimiento
Separación de residuos	No existe un procedimiento uniforme de segregación.	Parcial
Almacenamiento temporal	Se identifican prácticas de almacenamiento que requieren mejoras.	Parcial
Identificación de recipientes	No todos los puntos presentan identificación estandarizada.	Parcial
Prevención de contaminación	No se evidencia un sistema integral preventivo.	Bajo
Aprovechamiento de residuos	No existe un programa consolidado de valorización.	Bajo
Capacitación ambiental	Las actividades de capacitación requieren fortalecimiento y periodicidad.	Bajo
Control de impactos	No se dispone de indicadores ambientales sistemáticos.	Bajo

Aspecto evaluado	Condición observada	Nivel de cumplimiento
Disposición final	Se realiza retiro de residuos, pero sin un esquema integral de aprovechamiento.	Parcial
Participación de actores	La participación requiere mayor coordinación entre pescadores, comerciantes y personal operativo.	Parcial
Gestión documental	No se evidencia un sistema documentado de gestión ambiental.	Bajo

Nota. Elaborado por los autores.

Entre las principales brechas identificadas se encuentran la ausencia de procedimientos estandarizados para la segregación y almacenamiento, el limitado aprovechamiento de los residuos orgánicos y la falta de indicadores que permitan realizar un seguimiento sistemático del desempeño ambiental. Estas condiciones dificultan la evaluación continua de los resultados y limitan la capacidad de establecer acciones correctivas y preventivas.

En consecuencia, el diagnóstico normativo permite establecer una línea base para la formulación del Plan de Gestión Ambiental, considerando los principios de prevención, reducción en la fuente, recuperación, valorización y disposición adecuada de los residuos. La propuesta deberá orientarse a fortalecer progresivamente estos aspectos mediante procedimientos documentados, capacitación, responsabilidades definidas, mecanismos de seguimiento y alternativas de aprovechamiento bajo principios de economía circular.

3.2.5. Reducción en la generación de residuos

En las etapas de generación, separación y almacenamiento de los residuos orgánicos provenientes de las actividades pesqueras desarrolladas en el Puerto Pesquero de Anconcito, es necesario implementar un sistema que facilite la identificación, clasificación y aprovechamiento de los diferentes residuos generados. Este proceso inicia con la segregación de residuos orgánicos tales como vísceras, cabezas, escamas, espinas, restos de pescado y otros subproductos derivados de las actividades de desembarque, comercialización y procesamiento pesquero, con el propósito de determinar alternativas de reutilización o valorización dentro de un modelo de economía circular.

La correcta separación en la fuente permite optimizar el manejo posterior de los residuos, evitar la contaminación cruzada y reducir la cantidad de desechos que son enviados a disposición final. Posteriormente, los residuos deben almacenarse

temporalmente en recipientes adecuados, debidamente identificados y ubicados en áreas estratégicas, garantizando condiciones de higiene, seguridad y protección ambiental que minimicen los riesgos de contaminación del suelo, agua y aire.

Tabla 25. *Almacenamiento de residuos pesqueros en la fuente.*

Nombre de la medida	Correcto almacenamiento de residuos orgánicos pesqueros.
Objetivo	Establecer lineamientos para la adecuada segregación, almacenamiento temporal y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en el Puerto Pesquero de Anconcito.
Impacto ambiental identificado	Acumulación de residuos orgánicos, generación de lixiviados, malos olores, proliferación de vectores y contaminación del entorno costero.
Lugar de aplicación	Puerto Pesquero de Anconcito, cantón Salinas, provincia de Santa Elena.
Descripción de la medida	Áreas de almacenamiento temporal de residuos orgánicos
	I. Implementar puntos de almacenamiento temporal con infraestructura que facilite la limpieza y evite la proliferación de insectos y roedores.
	II. Disponer de contenedores diferenciados, identificados y rotulados para la segregación de residuos orgánicos.
	III. Garantizar que los recipientes tengan capacidad suficiente para almacenar la producción diaria de residuos generados en el puerto.
	IV. Realizar actividades periódicas de limpieza, desinfección y mantenimiento de las áreas de almacenamiento.
	V. Ubicar los contenedores en zonas estratégicas, alejadas de áreas de comercialización de alimentos y de sustancias peligrosas.
	VI. Facilitar las operaciones de recolección, transporte interno y disposición temporal de los residuos.
	VII. Restringir el acceso de personas no autorizadas y animales mediante cerramientos o barreras de protección.
	VIII. Reducir al mínimo el tiempo de almacenamiento temporal para evitar procesos de descomposición avanzada.
	IX. Mantener libres las rutas de circulación y evacuación dentro del puerto.
	X. Ubicar las áreas de almacenamiento próximas a puntos de abastecimiento de agua para facilitar las labores de limpieza.
Responsables	XI. Promover el aprovechamiento de residuos orgánicos mediante compostaje, producción de abonos o alternativas de valorización compatibles con la economía circular.
	Administradores del puerto, asociaciones de pescadores, comerciantes, personal operativo y personal de limpieza.

Nota. Elaborado por los autores.

Caracterización de los contenedores para el almacenamiento de residuos orgánicos pesqueros

Con el propósito de garantizar un adecuado almacenamiento temporal de los residuos orgánicos generados en el Puerto Pesquero de Anconcito, los contenedores deberán cumplir las siguientes características:

1. Los contenedores deberán estar fabricados de polietileno de alta densidad (HDPE o PEAD), material resistente a la humedad, corrosión y condiciones ambientales propias del sector pesquero.
2. Los recipientes deberán clasificarse de acuerdo con el tipo de residuo generado. Se propone la utilización de contenedores de color verde para residuos orgánicos pesqueros y contenedores de color azul para materiales reciclables, conforme a la normativa vigente sobre separación de residuos.
3. Todos los contenedores deberán estar debidamente identificados mediante rótulos visibles que indiquen el tipo de residuo a depositar, facilitando la correcta segregación en la fuente.
4. Cada contenedor deberá disponer de una tapa hermética que reduzca la generación de olores y evite el acceso de insectos, roedores u otros vectores.
5. Los recipientes no deberán presentar fisuras, perforaciones, cortes o deterioros que puedan provocar derrames de residuos o lixiviados.
6. Los contenedores deberán contar con agarraderas y elementos que faciliten su movilización, recolección y limpieza periódica.

3.2.6. Aprovechamiento y valorización de los residuos orgánicos

Una vez identificadas las principales fuentes de generación de residuos orgánicos y analizados los resultados obtenidos mediante las encuestas y entrevistas realizadas a los actores del Puerto Pesquero de Anconcito, se establecieron alternativas orientadas al aprovechamiento y valorización de los residuos pesqueros. Esta fase responde a la necesidad de promover una gestión ambiental sostenible basada en los principios de economía circular, reduciendo la cantidad de residuos destinados a disposición final.

Las alternativas propuestas, que se presentan en la Tabla 26, buscan minimizar los impactos ambientales asociados a la acumulación de residuos orgánicos, fomentar el uso eficiente de los recursos disponibles y generar beneficios ambientales, sociales y

económicos para la comunidad pesquera. Asimismo, estas acciones contribuyen a la reducción de la contaminación del entorno costero mediante la transformación de los residuos en productos con valor agregado, tales como compost, abonos orgánicos y otros subproductos susceptibles de aprovechamiento.

Tabla 26. *Alternativas propuestas para el aprovechamiento de residuos pesqueros.*

Alternativa	Descripción	Pasos de ejecución
Compostaje de residuos orgánicos	Los residuos orgánicos pesqueros, como vísceras, escamas y restos de pescado pueden mezclarse con materiales vegetales para producir compost, obteniendo un abono orgánico que puede utilizarse en actividades agrícolas y de jardinería.	1. Recolección y clasificación de residuos orgánicos 2. Mezcla con materiales ricos en carbono (aserrín, hojas secas o poda).3. Formación de pilas de compostaje en áreas adecuadas 4. Monitoreo de humedad y temperatura 5. Volteo periódico para favorecer la aireación 6. Curado y obtención del compost final para su aprovechamiento.
Producción de biogás	Los residuos orgánicos pesqueros pueden ser aprovechados mediante digestión anaerobia para generar biogás, una fuente de energía renovable que contribuye a reducir la contaminación ambiental y el volumen de residuos.	1. Recolección y trituración de residuos orgánicos 2. Alimentación del biodigestor con residuos y agua 3. Desarrollo del proceso de digestión anaerobia 4. Captación y almacenamiento del biogás generado 5. Aprovechamiento energético del biogás.
Elaboración de subproductos orgánicos	Los residuos pesqueros pueden transformarse en productos de valor agregado, tales como harina de pescado para alimentación animal, fertilizantes orgánicos o suplementos para actividades agropecuarias, promoviendo los principios de economía circular.	1. Clasificación y selección de residuos aprovechables 2. Limpieza y acondicionamiento de la materia prima 3. Procesamiento mediante secado o trituración 4. Obtención de harina o fertilizante orgánico 5. Empaque y almacenamiento del producto final 6. Comercialización o utilización local de los subproductos obtenidos.

Nota. Elaborado por los autores.

Proyección de beneficios de venta de residuos

Con el propósito de determinar el potencial económico asociado al aprovechamiento de los residuos orgánicos pesqueros generados en el Puerto Pesquero de Anconcito, se realizó una proyección de los posibles ingresos derivados de su valorización. Este análisis permite evidenciar que la implementación de un plan de

gestión ambiental no solo contribuye a la reducción de la contaminación, sino que también genera oportunidades económicas mediante la economía circular.

Paso 1. Cálculo de la cantidad de residuos disponibles semestralmente

A partir de los resultados obtenidos en la Tabla 19, se determinó una generación promedio de residuos orgánicos pesqueros de 23,95 toneladas durante las 10 jornadas de observación.

Conversión de unidades ($m_{kg} = m_{ton} * 1000$):

$$1 \text{ tonelada} = 1000 \text{ kg}$$

$$23.95 \text{ toneladas} = 23.950 \text{ kg}$$

Considerando que un semestre posee aproximadamente 182 días y que el volumen promedio registrado corresponde a un período de 10 días de actividad, se calcula el número de ciclos de generación de residuos durante un semestre:

$$N_{ciclos} = \frac{D_{semestre}}{D_{obs}} = \frac{182 \text{ días}}{10 \text{ días}} = 18,2 \approx 18 \text{ ciclos}$$

Cantidad estimada de residuos generados en un semestre ($R_{semestre} = N_{ciclos} * m_{kg}$):

$$18 * 23.950 \text{ kg} = 431.100 \text{ kg}$$

Paso 2. Cálculo de ingresos semestrales estimados

Para efectos de la proyección, se considera un valor referencial de comercialización de residuos orgánicos pesqueros de 0,35 USD por kilogramo, destinado a procesos de compostaje, producción de fertilizantes orgánicos o elaboración de subproductos.

Ingresos semestrales estimados ($I_{semestre} = R_{semestre} * P_{kg}$):

$$431.100 \text{ kg} * 0.35 \text{ USD/kg} = 150.885 \text{ USD}$$

Proyección de ingresos a cuatro años

Considerando un horizonte de implementación de cuatro años (equivalente a 8 semestres), el beneficio económico acumulado sería:

$$(I_{proyectado} = I_{semestre} * n) = 150.885 \text{ USD} * 8 = 1'207.080 \text{ USD}$$

Los resultados evidencian que el aprovechamiento de los residuos orgánicos pesqueros puede constituirse en una alternativa económicamente viable para los actores del Puerto Pesquero de Anconcito. Además de reducir la cantidad de residuos destinados a disposición final, esta estrategia permite generar ingresos complementarios, fortalecer los principios de economía circular y contribuir al desarrollo sostenible del sector pesquero.

3.2.7. Cumplimiento normativo

La propuesta del Plan de Gestión Ambiental para la reducción y aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros en el Puerto Pesquero de Anconcito se encuentra alineada con los principales instrumentos normativos nacionales e internacionales relacionados con la protección ambiental, el desarrollo sostenible y la gestión integral de residuos. En este sentido, se identificaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 y los artículos de la Constitución de la República del Ecuador que guardan relación directa con las acciones planteadas en la propuesta.

Tabla 27. *Objetivos de desarrollo sostenible alineados al plan de gestión ambiental.*

ODS	Metas
Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles	Meta 11.6. Reducir el impacto ambiental negativo generado por las actividades humanas mediante una adecuada gestión de los residuos sólidos y el fortalecimiento de prácticas sostenibles.
Objetivo 12. Producción y consumo responsables	Meta 12.4. Lograr la gestión ambientalmente racional de los residuos durante todo su ciclo de vida, reduciendo sus efectos sobre el agua, el suelo y el aire. Meta 12.5. Disminuir considerablemente la generación de residuos mediante actividades de prevención, reducción, reutilización, reciclaje y aprovechamiento.
Objetivo 14. Vida submarina	Meta 14.1. Prevenir y reducir significativamente la contaminación marina ocasionada por actividades desarrolladas en zonas costeras y pesqueras.
Objetivo 15. Vida de ecosistemas terrestres	Meta 15.1. Promover la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres mediante prácticas responsables de manejo ambiental y reducción de la contaminación.

Nota. Adaptado de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

Tabla 28. *Artículos de la Constitución de la República del Ecuador alineados al Plan de Gestión Ambiental.*

Artículo	Descripción
Artículo 14	Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el Buen Vivir.
Artículo 71	Establece que la naturaleza tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento de sus ciclos vitales, estructura y funciones.
Artículo 73	El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para evitar actividades que puedan provocar la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.
Artículo 395	Determina que la gestión ambiental debe garantizar un modelo de desarrollo sustentable, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural.
Artículo 414	Dispone que el Estado adopte medidas para la mitigación del cambio climático y la reducción de las diferentes formas de contaminación ambiental.

Nota. Adaptado de la Constitución de la República del Ecuador (2021).

Código orgánico de ambiente

La propuesta de Plan de Gestión Ambiental para la reducción y aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros y la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito se encuentra alineada con las disposiciones establecidas en el Código Orgánico del Ambiente (COA), especialmente aquellas relacionadas con la educación ambiental, la gestión integral de residuos, la valorización de desechos y la responsabilidad de los generadores. En la Tabla 29 se presentan los artículos más relevantes que sustentan legalmente la propuesta.

Tabla 29. *Artículos del COA alineados al Plan de Gestión Ambiental.*

Artículos	Descripción
Art. 16	La educación ambiental fomenta la conciencia, el aprendizaje y la participación ciudadana para la protección del ambiente y el desarrollo sostenible. Este artículo respalda las actividades de capacitación y sensibilización ambiental propuestas para pescadores, comerciantes y demás actores del puerto.
Art. 224	La gestión integral de residuos y desechos constituye una política pública orientada al desarrollo sostenible, bajo la supervisión del Estado y conforme a los lineamientos del Sistema Único de Manejo Ambiental.
Art. 226	Establece la jerarquización para la gestión de residuos: prevención, reducción en la fuente, recuperación o valorización, eliminación y disposición final. Este artículo sustenta las

Artículos	Descripción
	estrategias de aprovechamiento de residuos orgánicos mediante principios de economía circular.
Art. 230	Promueve la valorización y aprovechamiento de residuos a través de procesos que permitan reincorporarlos a ciclos productivos, reduciendo la presión sobre los recursos naturales y minimizando los impactos ambientales.
Art. 238	Determina que toda persona natural o jurídica generadora de residuos es responsable de su manejo ambientalmente adecuado desde su generación hasta su disposición final.
Art. 245	Impulsa la implementación de mecanismos para minimizar los impactos ambientales derivados de la generación de residuos y fomentar prácticas sostenibles de manejo y aprovechamiento.

Nota. Elaborado por los autores.

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente establece lineamientos técnicos y administrativos para la gestión integral de residuos, promoviendo la prevención de la contaminación, el aprovechamiento de recursos y la participación ciudadana. Estas disposiciones respaldan las acciones planteadas dentro del plan de gestión ambiental propuesto para el Puerto Pesquero de Anconcito.

Art. 47. El Estado ecuatoriano considera prioritaria la gestión integral de residuos y desechos, promoviendo políticas orientadas a prevenir la contaminación ambiental y garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas.

Art. 49. Establece que las instituciones públicas, privadas y la ciudadanía deben cumplir políticas relacionadas con:

- a. Fortalecimiento de la educación ambiental y la participación ciudadana en la gestión de residuos.
- b. Promoción de la prevención, minimización, clasificación, aprovechamiento, reutilización y reciclaje de residuos.
- c. Impulso a la investigación y aplicación de tecnologías que reduzcan los impactos ambientales.
- d. Aplicación de los principios de prevención, responsabilidad compartida y desarrollo sostenible.

- e. Implementación de estándares para las etapas de generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de residuos.
- f. Difusión de información y fortalecimiento de capacidades técnicas relacionadas con la gestión ambiental.

Estas disposiciones respaldan las medidas de segregación, almacenamiento, capacitación y aprovechamiento de residuos orgánicos contempladas en la propuesta.

Normas técnicas ecuatorianas (NTE)

Las Normas Técnicas Ecuatorianas constituyen instrumentos de apoyo para la correcta implementación de actividades relacionadas con la gestión de residuos orgánicos dentro del Puerto Pesquero de Anconcito. En la Tabla 30 se presentan las normas técnicas aplicables al desarrollo de la propuesta.

Tabla 30. *Normas Técnicas Ecuatorianas alineadas al Plan de Gestión Ambiental.*

Codificación	Descripción
NTE INEN 2841:2014	Establece la identificación y estandarización de colores para recipientes destinados al almacenamiento temporal y segregación de residuos sólidos.
NTE INEN 2266:2013	Determina los requisitos para el manejo, almacenamiento y transporte seguro de materiales y sustancias que puedan representar riesgos para el ambiente y la salud.
NTE INEN ISO 14001:2015	Proporciona directrices para la implementación de sistemas de gestión ambiental orientados a la mejora continua del desempeño ambiental de las organizaciones.
NTE INEN 3864- 1:2013	Define los símbolos gráficos, colores y señales de seguridad para la identificación de riesgos y áreas de manejo ambiental.
NTE INEN ISO 14031:2019	Establece lineamientos para la evaluación del desempeño ambiental mediante indicadores que facilitan el seguimiento y control de las acciones implementadas.

Nota. Elaborado por los autores.

La Tabla 31 presenta los principales residuos orgánicos generados en el Puerto Pesquero de Anconcito. Se evidencia que las vísceras, cabezas y restos de pescado constituyen la mayor proporción de residuos producidos durante las actividades pesqueras y comerciales. Debido a su rápida descomposición, estos residuos representan

una fuente importante de contaminación ambiental cuando no son gestionados adecuadamente.

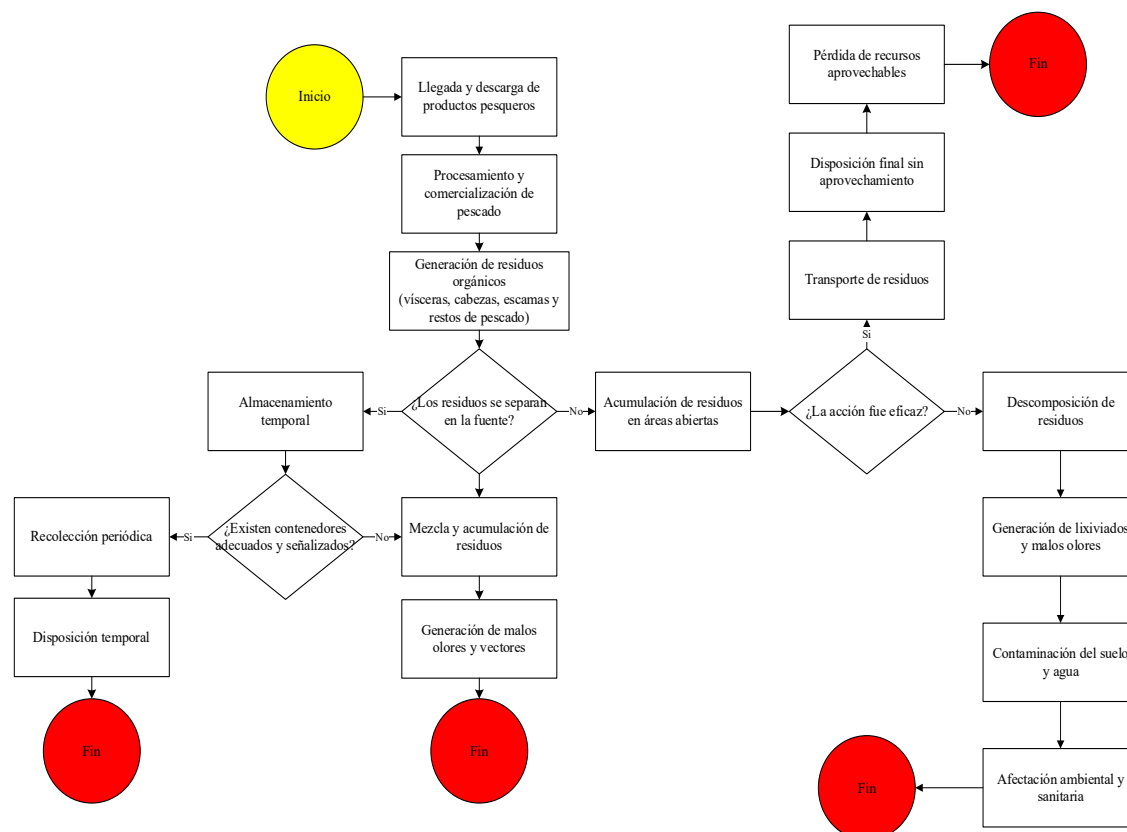
Tabla 31. *Caracterización de los residuos orgánicos generados en el Puerto Pesquero de Anconcito.*

Tipo de residuo	Fuente de generación	Nivel de generación	Impacto potencial
Vísceras de pescado.	Eviscerado y limpieza.	Alto.	Malos olores y lixiviados.
Cabezas y espinas.	Procesamiento de pescado.	Alto.	Descomposición orgánica.
Escamas.	Limpieza de especies marinas.	Medio.	Acumulación de materia orgánica.
Restos de pescado no comercializable.	Comercialización y procesamiento.	Alto.	Contaminación ambiental.
Aguas residuales con materia orgánica.	Lavado de productos y superficies.	Medio.	Contaminación hídrica.

Nota. Elaborado por los autores.

La Figura 10 muestra el proceso actual de manejo de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito. Se observa que los residuos generados durante las actividades pesqueras y comerciales no son segregados adecuadamente desde su origen, lo que provoca su acumulación en espacios abiertos y favorece procesos de descomposición. Como consecuencia, se generan malos olores, lixiviados y proliferación de vectores, ocasionando impactos negativos sobre el suelo, el agua y las condiciones sanitarias del entorno.

Figura 10. Flujo actual del manejo de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito.



Nota. Elaborado por los autores.

La Tabla 32 evidencia las principales problemáticas asociadas al manejo de residuos orgánicos dentro del Puerto Pesquero de Anconcito, destacando la acumulación de residuos, la ausencia de separación en la fuente y el limitado aprovechamiento de los desechos orgánicos. Estas deficiencias favorecen la generación de impactos ambientales y sanitarios que afectan tanto a los trabajadores como al entorno costero.

Tabla 32. Problemas identificados en la gestión de residuos orgánicos.

Problema identificado	Frecuencia observada	Nivel de incidencia
Acumulación de residuos orgánicos.	Alta.	Alta.
Falta de segregación en la fuente.	Alta.	Alta.
Escasez de contenedores adecuados.	Media.	Alta.
Deficiente aprovechamiento de residuos.	Alta.	Alta.
Insuficiente capacitación ambiental.	Alta.	Media.
Presencia de malos olores.	Alta.	Alta.
Proliferación de vectores.	Media.	Alta.

Nota. Elaborado por los autores.

La Tabla 33 muestra las principales consecuencias derivadas del manejo inadecuado de los residuos orgánicos generados en el puerto pesquero. Los resultados reflejan que la contaminación del agua, la generación de malos olores y la afectación del paisaje constituyen los impactos más relevantes, evidenciando la necesidad de implementar estrategias orientadas a la prevención, reducción y aprovechamiento de los residuos mediante un enfoque de gestión ambiental sostenible.

Tabla 33. *Consecuencias ambientales asociadas a la gestión inadecuada de residuos orgánicos.*

Aspecto ambiental	Consecuencia identificada	Nivel de afectación
Acumulación de residuos.	Generación de malos olores.	Alto.
Descomposición de materia orgánica.	Emisión de gases y compuestos orgánicos.	Alto.
Vertimiento de lixiviados.	Contaminación del suelo.	Alto.
Descarga de residuos al entorno.	Contaminación del agua costera.	Alto.
Presencia de vectores.	Riesgos para la salud pública.	Medio-Alto.
Manejo inadecuado de residuos.	Deterioro del entorno.	Medio.

Nota. Elaborado por los autores.

La Tabla 34 muestra que el manejo inadecuado de residuos orgánicos genera impactos ambientales y sanitarios relevantes. Entre los efectos más importantes se encuentran la contaminación de cuerpos de agua, la generación de olores ofensivos, la proliferación de vectores y el deterioro de las condiciones ambientales del puerto, factores que justifican la implementación de un Plan de Gestión Ambiental orientado a la reducción y aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros.

Tabla 34. *Efectos ambientales del manejo inadecuado de residuos orgánicos.*

Impacto ambiental	Causa principal	Consecuencia
Contaminación del agua.	Descarga o escurrimiento de residuos orgánicos.	Alteración de la calidad del agua.
Contaminación del suelo.	Acumulación prolongada de residuos.	Degradación de las condiciones del suelo.
Emisión de olores desagradables.	Descomposición de materia orgánica.	Molestias a trabajadores y visitantes.
Proliferación de vectores.	Residuos expuestos al ambiente.	Incremento de riesgos sanitarios.

Impacto ambiental	Causa principal	Consecuencia
Deterioro del entorno.	Acumulación visible de residuos.	Afectación de la imagen del puerto
Riesgos para la salud.	Contacto con residuos en descomposición.	Posibles enfermedades e infecciones.

Nota. Elaborado por los autores.

El diagnóstico realizado evidencia que la gestión actual de los residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito presenta importantes deficiencias relacionadas con la planificación, segregación, almacenamiento temporal, aprovechamiento y disposición final de los residuos generados. Asimismo, se identificó una limitada capacitación ambiental, escasa supervisión de las actividades y un bajo nivel de cumplimiento de prácticas sostenibles.

Las condiciones observadas favorecen la acumulación de residuos orgánicos, generando problemas asociados a la contaminación del agua, suelo y aire, además de riesgos para la salud de los trabajadores y usuarios del puerto. De igual manera, la ausencia de mecanismos de valorización impide aprovechar el potencial económico y ambiental de estos residuos dentro de un enfoque de economía circular.

En consecuencia, los resultados obtenidos justifican la necesidad de diseñar e implementar un Plan de Gestión Ambiental para la reducción y aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros y la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito, con el propósito de fortalecer las prácticas ambientales, reducir los impactos negativos identificados y promover un manejo sostenible de los residuos generados en el sector.

3.3. Propuesta de mejora

Plan de Gestión Ambiental para la reducción y aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros y la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito, Santa Elena.

La propuesta consiste en el desarrollo de un Plan de Gestión Ambiental orientado a mejorar el manejo de los residuos orgánicos generados en el Puerto Pesquero de Anconcito mediante estrategias de reducción, segregación, aprovechamiento y valorización de residuos bajo principios de economía circular. La propuesta se fundamenta en los lineamientos de la Norma ISO 14001:2015, con el propósito de

minimizar los impactos ambientales identificados durante el diagnóstico situacional y fortalecer la sostenibilidad de las actividades pesqueras desarrolladas en el sector.

Alcance del plan de gestión ambiental

El Plan de Gestión Ambiental será aplicado en las áreas de desembarque, procesamiento, comercialización, almacenamiento temporal y disposición de residuos orgánicos del Puerto Pesquero de Anconcito. Su alcance comprende a pescadores, comerciantes, personal operativo, personal de limpieza y administradores del puerto, involucrados directa o indirectamente en la generación y manejo de residuos orgánicos pesqueros.

Política ambiental

El Puerto Pesquero de Anconcito se compromete a desarrollar sus actividades bajo criterios de sostenibilidad ambiental, promoviendo la prevención de la contaminación, la reducción de residuos orgánicos, el aprovechamiento de subproductos pesqueros, el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y la mejora continua de su desempeño ambiental. Asimismo, fomentará la participación de pescadores, comerciantes y trabajadores mediante programas de capacitación y sensibilización orientados a la protección de los ecosistemas marinos y costeros.

Contexto de la organización

El Puerto Pesquero de Anconcito constituye uno de los principales centros de actividad pesquera artesanal de la provincia de Santa Elena. Las actividades desarrolladas generan una importante cantidad de residuos orgánicos provenientes del procesamiento y comercialización de productos pesqueros. Actualmente, las limitaciones en infraestructura, capacitación ambiental y aprovechamiento de residuos incrementan los riesgos de contaminación ambiental, haciendo necesaria la implementación de mecanismos de gestión ambiental estructurados.

Identificación de las partes interesadas

La Tabla 35 presenta las principales partes interesadas involucradas en el sistema de gestión ambiental. Cada grupo posee necesidades específicas relacionadas con la reducción de impactos ambientales, cumplimiento normativo y mejora de las condiciones operativas del puerto.

Tabla 35. *Partes interesadas del Plan de Gestión Ambiental.*

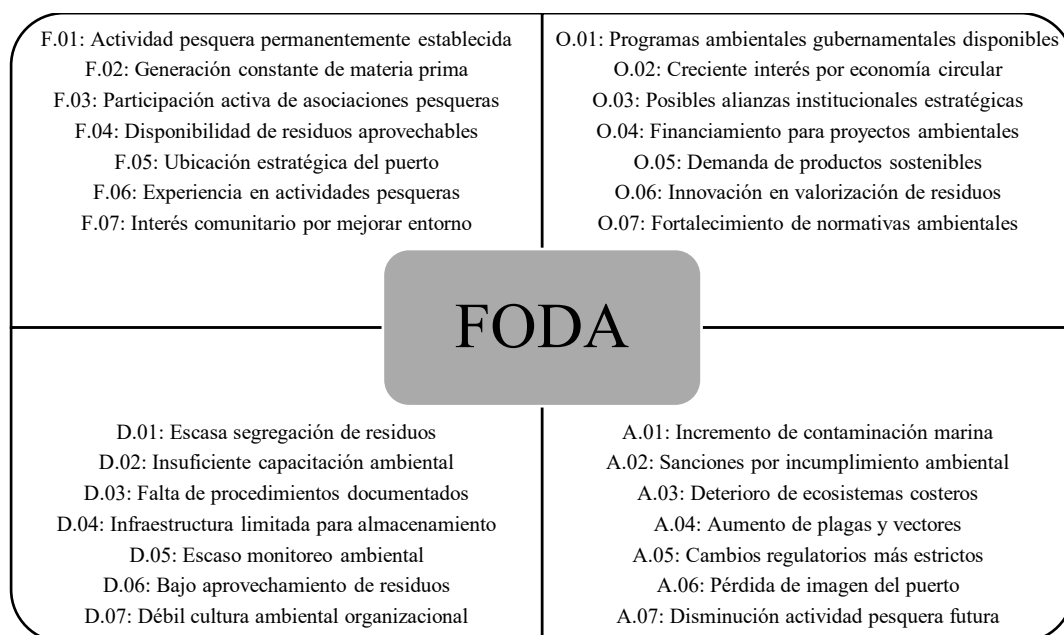
Parte interesada	Necesidades y expectativas
Pescadores.	Infraestructura para manejo de residuos.
Comerciantes.	Áreas limpias y ordenadas.
Personal operativo.	Condiciones seguras de trabajo.
Personal de limpieza.	Equipamiento adecuado.
Administradores.	Cumplimiento normativo.
Municipio.	Reducción de contaminación.
Comunidad local.	Protección ambiental.
Autoridades ambientales.	Cumplimiento legal.

Nota. Elaborado por los autores.

Análisis estratégico

La matriz FODA evidencia que el puerto posee oportunidades importantes para implementar estrategias de economía circular debido a la disponibilidad de residuos aprovechables y al interés creciente por prácticas sostenibles. Sin embargo, las debilidades identificadas reflejan la necesidad de fortalecer la gestión ambiental mediante capacitación, infraestructura y procedimientos de control.

Figura 11. *Matriz FODA.*



Nota. Elaborado por los autores.

Matriz EFI

Tabla 36. *Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI).*

Factor interno	Peso	Calificación	Ponderación
Generación de residuos aprovechables.	0,10	4	0,40
Limitada capacitación ambiental	0,08	3	0,24
Escasa segregación residuos.	0,07	3	0,21
Interés comunitario ambiental.	0,06	3	0,18
Experiencia operativa del sector.	0,18	1	0,18
Participación asociaciones pesqueras.	0,15	1	0,15
Falta procedimientos ambientales.	0,18	1	0,18
Bajo aprovechamiento residuos.	0,18	1	0,18
TOTAL	1,00		1,72

Nota. Elaborado por los autores.

El resultado de la matriz EFI es de 1,72, indicando una situación interna débil, debido principalmente a las deficiencias en segregación, capacitación y aprovechamiento de residuos.

Escasa segregación residuos.

Matriz EFE

Tabla 37. *Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE).*

Factor externo	Peso	Calificación	Ponderación
Economía circular en crecimiento.	0,12	4	0,48
Programas gubernamentales ambientales.	0,10	3	0,30
Alianzas institucionales potenciales.	0,08	3	0,24
Financiamiento ambiental disponible.	0,10	3	0,30
Sanciones ambientales.	0,18	2	0,36
Incremento contaminación marina.	0,17	2	0,34
Deterioro ecosistemas costeros.	0,15	2	0,30
Reducción actividad pesquera futura.	0,10	2	0,20
TOTAL	1,00		2,52

Nota. Elaborado por los autores.

La matriz EFE presenta un valor de 2,52, reflejando que existen oportunidades favorables que pueden ser aprovechadas mediante la implementación de estrategias ambientales adecuadas.

MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN ISO 14001:2015

Elaborado por:

DIEGO ARIEL RODRÍGUEZ TOMALÁ

CARLOS DANIEL GÓMEZ RODRÍGUEZ

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1. Objeto

El presente manual de gestión ambiental tiene como finalidad establecer los lineamientos, procedimientos y controles necesarios para la adecuada gestión de los residuos orgánicos pesqueros generados en el Puerto Pesquero de Anconcito, contribuyendo a la reducción de la contaminación ambiental y promoviendo el aprovechamiento sostenible de los residuos bajo principios de economía circular.

Asimismo, este manual proporciona una estructura de gestión alineada a los requisitos establecidos en la norma ISO 14001:2015, permitiendo mejorar el desempeño ambiental de las actividades pesqueras y comerciales desarrolladas dentro del puerto.

1.2. Alcance

El Sistema de Gestión Ambiental propuesto aplica a todas las actividades relacionadas con la generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte interno, aprovechamiento y disposición final de residuos orgánicos pesqueros producidos en el Puerto Pesquero de Anconcito.

El alcance comprende la participación de:

- Pescadores artesanales.
- Comerciantes de productos pesqueros.
- Personal operativo.
- Personal de limpieza.
- Administradores del puerto.
- Organizaciones y asociaciones pesqueras.

El sistema se enfoca principalmente en:

- Vísceras.
- Escamas.
- Cabezas.
- Espinas.
- Restos de pescado.
- Residuos orgánicos derivados del procesamiento y comercialización de productos pesqueros.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Para el desarrollo del presente Sistema de Gestión Ambiental se consideraron las siguientes disposiciones legales y normativas:

Normativa Internacional

- ISO 14001:2015 Sistemas de Gestión Ambiental.
- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Legislación Nacional

- Constitución de la República del Ecuador.
- Código Orgánico del Ambiente (COA).
- Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.
- Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA).

Normas Técnicas

- NTE INEN 2841:2014.
- NTE INEN 2266:2013.
- NTE INEN 3864-1:2013.

Estas normativas constituyen la base legal y técnica para la implementación del sistema propuesto.

3. Términos y definiciones

Para efectos de este manual se establecen las siguientes definiciones:

Aspecto ambiental: elemento de las actividades o servicios que puede interactuar con el medio ambiente.

Impacto ambiental: cambio generado en el ambiente como consecuencia de una actividad humana.

Residuo orgánico pesquero: material biodegradable proveniente de actividades de captura, procesamiento o comercialización de productos pesqueros.

Economía circular: modelo productivo que busca mantener el valor de los recursos mediante la reducción, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de materiales.

Gestión ambiental: conjunto de acciones orientadas a prevenir, controlar y mitigar impactos ambientales.

Mitigación de la contaminación: acciones destinadas a reducir o eliminar los efectos negativos causados por actividades humanas sobre el ambiente.

Sistema de Gestión Ambiental (SGA): conjunto de políticas, procedimientos y recursos utilizados para gestionar aspectos ambientales y mejorar el desempeño ambiental.

Aprovechamiento de residuos: proceso mediante el cual los residuos son transformados en nuevos productos o materias primas útiles.

4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

4.1. Comprensión de la organización y su contexto

El Puerto Pesquero de Anconcito constituye uno de los principales centros pesqueros artesanales de la provincia de Santa Elena, donde diariamente se desarrollan actividades de desembarque, procesamiento y comercialización de productos pesqueros. Como resultado de estas actividades se generan cantidades significativas de residuos orgánicos que actualmente presentan limitaciones en su manejo, almacenamiento y aprovechamiento.

El diagnóstico realizado permitió identificar problemas asociados a:

- Acumulación de residuos orgánicos.
- Generación de malos olores.
- Presencia de vectores.
- Contaminación del suelo y agua.
- Escasa capacitación ambiental.
- Deficiencias en la segregación de residuos.
- Limitado aprovechamiento de subproductos pesqueros.

4.2. Partes interesadas

Tabla 38. *Partes interesadas del sistema de gestión ambiental.*

Parte interesada	Necesidades y expectativas
Pescadores.	Áreas limpias y condiciones adecuadas de trabajo.

Parte interesada	Necesidades y expectativas
Comerciantes.	Reducción de olores y mejora sanitaria.
Administradores.	Cumplimiento normativo ambiental.
Comunidad local.	Reducción de contaminación.
Autoridades ambientales.	Cumplimiento de legislación vigente.
Turistas.	Mejor imagen del puerto.
Personal de limpieza.	Condiciones seguras de trabajo.

Nota. Elaborado por los autores.

4.3. Alcance del Sistema de Gestión Ambiental

El sistema comprende todas las actividades relacionadas con el manejo de residuos orgánicos generados dentro del puerto pesquero.

Incluye:

- Generación.
- Segregación.
- Almacenamiento.
- Recolección.
- Aprovechamiento.
- Disposición final.

4.4. Sistema de Gestión Ambiental

El Sistema de Gestión Ambiental se fundamenta en el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), promoviendo la mejora continua de los procesos relacionados con la gestión de residuos orgánicos pesqueros.

Estructura del SGA

Planificar:

- Identificación de aspectos ambientales.
- Determinación de riesgos.

Hacer:

- Implementación de medidas ambientales.

Verificar:

- Seguimiento e indicadores.

Actuar:

- Acciones correctivas y mejora continua.

5. LIDERAZGO

5.1. Liderazgo y compromiso

La administración del Puerto Pesquero de Anconcito debe demostrar liderazgo mediante:

- Cumplimiento legal ambiental.
- Asignación de recursos.
- Promoción de la cultura ambiental.
- Seguimiento de objetivos ambientales.
- Participación de los actores involucrados.

5.2. Política ambiental

Política ambiental del Puerto Pesquero de Anconcito

El Puerto Pesquero de Anconcito se compromete a desarrollar sus actividades bajo principios de sostenibilidad ambiental, promoviendo la reducción de la contaminación, el aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Asimismo, impulsará acciones orientadas a la economía circular, la mejora continua y la protección de los recursos naturales, fomentando la participación de pescadores, comerciantes y trabajadores del sector.

6. PLANIFICACIÓN

La planificación constituye uno de los pilares fundamentales del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), ya que permite identificar los riesgos, oportunidades, aspectos e impactos ambientales derivados de las actividades desarrolladas en el Puerto Pesquero de Anconcito.

Esta etapa se orienta a establecer acciones preventivas y correctivas que permitan reducir los efectos negativos sobre el ambiente y fortalecer el aprovechamiento sostenible de los residuos orgánicos pesqueros bajo los principios de la economía circular.

La planificación ambiental propuesta se desarrolla conforme a los lineamientos de la norma ISO 14001:2015, permitiendo determinar objetivos ambientales, programas de gestión y mecanismos de seguimiento para garantizar la mejora continua del desempeño ambiental del puerto.

6.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades

A partir del diagnóstico ambiental realizado, se identificaron los principales riesgos y oportunidades asociados a la generación y manejo de residuos orgánicos pesqueros.

Tabla 39. *Matriz de riesgos y oportunidades ambientales.*

Aspecto identificado	Riesgo ambiental	Consecuencia potencial	Oportunidad de mejora	Nivel
Acumulación de residuos orgánicos.	Proliferación de vectores.	Afectación sanitaria.	Implementación de recolección programada.	Alto.
Disposición inadecuada de residuos.	Contaminación del suelo.	Degradación ambiental.	Instalación de contenedores diferenciados.	Alto.
Descarga de lixiviados.	Contaminación del agua.	Afectación ecosistema marino.	Sistemas de drenaje y control.	Alto.
Escasa capacitación ambiental.	Manejo incorrecto de residuos.	Incremento de contaminación.	Programas de capacitación permanente.	Medio.
Falta de segregación.	Pérdida de materiales aprovechables.	Menor valorización económica.	Economía circular.	Alto.
Ausencia de indicadores ambientales.	Dificultad para evaluar desempeño.	Deficiencias de control.	Sistema de monitoreo ambiental.	Medio.
Limitado aprovechamiento de residuos.	Incremento de desechos.	Costos de disposición final.	Producción de compost y subproductos.	Alto.

Nota. Elaborado por los autores.

La Tabla 39 evidencia que los principales riesgos ambientales se relacionan con la acumulación de residuos orgánicos, la contaminación del agua y la falta de aprovechamiento de los desechos generados. Asimismo, se identifican oportunidades orientadas al fortalecimiento de prácticas de economía circular, capacitación ambiental y monitoreo continuo.

6.2. Aspectos e impactos ambientales

Se identificaron los aspectos ambientales significativos derivados de las actividades desarrolladas en el puerto pesquero. Los aspectos identificados permiten determinar las actividades críticas que requieren controles operacionales específicos dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

Tabla 40. *Identificación de aspectos e impactos ambientales.*

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Desembarque de pesca.	Generación de residuos orgánicos.	Contaminación del suelo.
Eviscerado y limpieza.	Generación de vísceras y escamas.	Malos olores.
Comercialización.	Acumulación temporal de residuos.	Proliferación de vectores.
Lavado de áreas.	Generación de aguas residuales.	Contaminación hídrica.
Transporte interno.	Derrames de residuos.	Afectación paisajística.
Almacenamiento temporal.	Descomposición de materia orgánica.	Emisión de gases y olores.
Disposición final.	Manejo inadecuado de residuos.	Impacto sobre ecosistemas.

Nota. Elaborado por los autores.

6.3. Objetivos ambientales

Los objetivos ambientales fueron establecidos considerando los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico inicial.

Tabla 41. *Objetivos ambientales del Sistema de Gestión Ambiental.*

Objetivo ambiental	Meta propuesta	Indicador
Reducir la acumulación de residuos orgánicos.	Reducir en 40 % la acumulación en un año,	% reducción de residuos.
Incrementar la segregación de residuos.	Alcanzar 80 % de segregación adecuada.	% residuos segregados.

Objetivo ambiental	Meta propuesta	Indicador
Capacitar a los actores involucrados.	Capacitar al 100 % del personal.	% personal capacitado.
Promover el aprovechamiento de residuos.	Aprovechar 60 % de residuos generados.	% residuos valorizados.
Reducir la contaminación ambiental.	Disminuir impactos identificados.	Índice ambiental.
Mejorar cumplimiento normativo.	Alcanzar 100 % cumplimiento legal.	% cumplimiento.
Fortalecer cultura ambiental.	Incrementar participación comunitaria	Número de participantes

Nota. Elaborado por los autores.

6.4. Programas ambientales

Para cumplir los objetivos planteados se diseñaron programas específicos.

Tabla 42. *Programa de gestión ambiental.*

Programa	Actividades principales	Responsable	Frecuencia
Gestión de residuos orgánicos.	Segregación y almacenamiento.	Administrador del puerto.	Diario.
Educación ambiental.	Capacitaciones y talleres.	Responsable ambiental.	Semestral.
Economía circular.	Aprovechamiento de residuos.	Asociaciones pesqueras.	Permanente.
Monitoreo ambiental.	Seguimiento de indicadores.	Comité ambiental.	Mensual.
Cumplimiento legal.	Verificación normativa.	Administrador.	Trimestral.
Control de contaminación.	Inspecciones ambientales.	Personal técnico.	Mensual.

Nota. Elaborado por los autores.

La implementación de estos programas permitirá alcanzar progresivamente los objetivos establecidos, garantizando una adecuada gestión ambiental de los residuos orgánicos pesqueros.

7. APOYO

La cláusula de apoyo establece los recursos, competencias, mecanismos de comunicación e información documentada necesarios para asegurar el correcto funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental.

7.1. Recursos

Para la implementación efectiva del sistema se requiere la disponibilidad de recursos humanos, materiales, tecnológicos y financieros.

Tabla 43. *Recursos necesarios para el Sistema de Gestión Ambiental.*

Tipo de recurso	Descripción
Humanos.	Administrador ambiental, personal operativo y personal de limpieza.
Materiales.	Contenedores, señalización, equipos de protección personal.
Tecnológicos.	Computadoras, bases de datos, registros ambientales.
Financieros.	Presupuesto para capacitación y mantenimiento.
Infraestructura.	Áreas de almacenamiento temporal y puntos ecológicos.

Nota. Elaborado por los autores.

7.2. Competencia

El personal involucrado deberá contar con conocimientos y habilidades relacionadas con la gestión ambiental y el manejo adecuado de residuos.

Tabla 44. *Cargo acorde a las competencias requeridas*

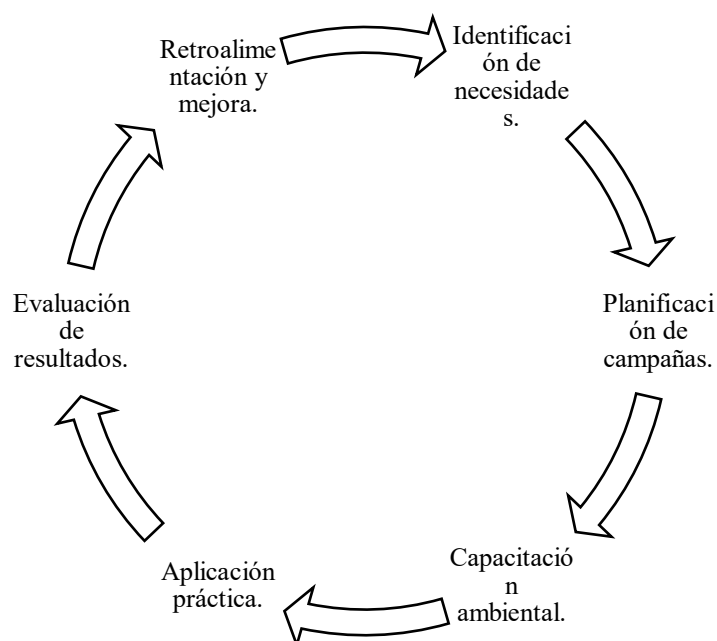
Cargo	Competencias requeridas
Administrador.	Gestión ambiental y normativa.
Pescadores.	Segregación de residuos.
Comerciantes.	Manejo adecuado de residuos.
Personal operativo.	Recolección y almacenamiento.
Personal de limpieza.	Control sanitario y limpieza.

Nota. Elaborado por los autores.

7.3. Toma de conciencia

Se desarrollarán actividades permanentes de sensibilización dirigidas a todos los actores involucrados.

Figura 12. Programa de sensibilización ambiental.



Nota. Elaborado por los autores.

La sensibilización ambiental busca fortalecer la participación de los usuarios del puerto, promoviendo una cultura orientada a la prevención de la contaminación y al aprovechamiento responsable de los residuos orgánicos.

Tabla 45. Plan de comunicación ambiental.

Información	Medio	Responsable	Frecuencia
Normativa ambiental.	Charlas.	Administrador.	Trimestral.
Indicadores ambientales.	Informes.	Responsable ambiental.	Mensual.
Capacitaciones.	Reuniones.	Comité ambiental.	Semestral.
Campañas ambientales.	Carteleras.	Administrador.	Permanente.
Resultados del sistema.	Informes técnicos.	Dirección.	Anual.

Nota. Elaborado por los autores.

7.4. Información documentada

El Sistema de Gestión Ambiental deberá mantener registros que permitan evidenciar su funcionamiento. La adecuada gestión documental permitirá asegurar la trazabilidad de las actividades ambientales desarrolladas dentro del puerto pesquero, facilitando auditorías, evaluaciones y procesos de mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental.

Tabla 46. *Control documental del Sistema de Gestión Ambiental.*

Documento	Código	Responsable
Política ambiental.	SGA-01	Administrador.
Manual de gestión ambiental.	SGA-02	Responsable ambiental.
Registro de capacitaciones.	SGA-03	Recursos humanos.
Registro de residuos.	SGA-04	Personal operativo.
Registro de inspecciones.	SGA-05	Comité ambiental.
Registro de acciones correctivas.	SGA-06	Administrador.

Nota. Elaborado por los autores.

8. OPERACIÓN

La operación constituye la fase de ejecución del Sistema de Gestión Ambiental propuesto para el Puerto Pesquero de Anconcito. En esta etapa se establecen los procedimientos operativos, controles ambientales y mecanismos de aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros necesarios para minimizar los impactos ambientales identificados durante el diagnóstico inicial.

La implementación de estas acciones permitirá mejorar la gestión de los residuos orgánicos generados por las actividades pesqueras y comerciales, promoviendo simultáneamente la reducción de la contaminación, el cumplimiento normativo y el aprovechamiento sostenible de los recursos bajo los principios de la economía circular.

8.1. Planificación y control operacional

Con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico ambiental, se establecieron controles operacionales dirigidos a prevenir la generación de impactos ambientales significativos asociados al manejo inadecuado de residuos orgánicos.

Tabla 47. *Controles operacionales del Sistema de Gestión Ambiental.*

Actividad	Aspecto ambiental	Riesgo asociado	Control operacional
Desembarque de pescado.	Generación de residuos orgánicos.	Acumulación de desechos.	Segregación inmediata.
Comercialización.	Restos de productos pesqueros.	Malos olores.	Recolección periódica.
Almacenamiento temporal.	Descomposición orgánica.	Proliferación de vectores.	Contenedores cerrados.

Actividad	Aspecto ambiental	Riesgo asociado	Control operacional
Transporte interno.	Derrames	Contaminación del suelo.	Recipientes herméticos.
Limpieza de áreas.	Generación de lixiviados.	Contaminación hídrica.	Sistemas de drenaje.
Aprovechamiento de residuos.	Manejo inadecuado.	Riesgos sanitarios.	Procedimientos estandarizados.
Disposición final.	Descarga incontrolada.	Contaminación ambiental.	Gestores autorizados.

Nota. Elaborado por los autores.

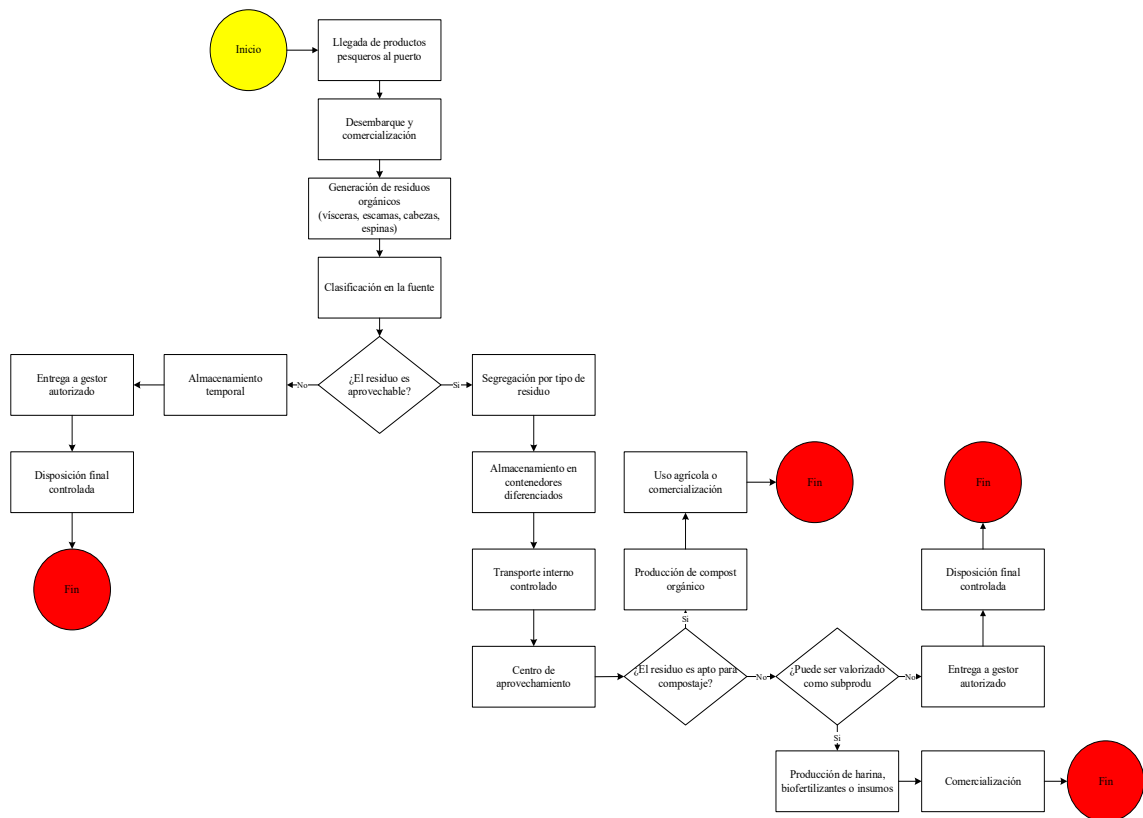
La Tabla 47 presenta los principales controles operacionales que deberán implementarse para reducir los impactos ambientales derivados de las actividades realizadas dentro del puerto. La aplicación sistemática de estos controles permitirá mejorar la eficiencia de la gestión ambiental y disminuir significativamente los riesgos asociados al manejo de residuos orgánicos.

8.2. Procedimiento de gestión integral de residuos orgánicos pesqueros

La propuesta plantea la implementación de un procedimiento integral orientado al manejo adecuado de los residuos desde su generación hasta su aprovechamiento o disposición final.

La Figura 13 representa el modelo operativo propuesto para el manejo integral de residuos orgánicos pesqueros. A diferencia del proceso actual, caracterizado por la acumulación y disposición inadecuada de residuos, el modelo incorpora mecanismos de segregación, valorización y aprovechamiento que permiten reducir significativamente la cantidad de residuos destinados a disposición final, fortaleciendo los principios de economía circular dentro del puerto.

Figura 13. Diagrama de flujo propuesto para la gestión integral de residuos orgánicos pesqueros.



Nota. Elaborado por los autores.

8.3. Sistema de economía circular aplicado a residuos pesqueros

La economía circular constituye uno de los componentes estratégicos de la propuesta, ya que busca transformar los residuos orgánicos pesqueros en recursos con valor económico y ambiental. La implementación de este modelo permitirá disminuir la presión ambiental generada por los residuos orgánicos y convertirlos en oportunidades productivas que generen beneficios económicos para los actores involucrados.

Figura 14. *Modelo de economía circular propuesto.*



Nota. Elaborado por los autores.

8.4. Plan de limpieza y saneamiento ambiental

La acumulación de residuos constituye una de las principales causas de contaminación identificadas en el diagnóstico inicial. La aplicación continua de estas actividades contribuirá a reducir los problemas asociados a malos olores, proliferación de vectores y riesgos para la salud pública.

Tabla 48. *Programa de limpieza ambiental.*

Actividad	Frecuencia	Responsable
Limpieza de áreas de desembarque.	Diaria.	Personal operativo.
Lavado de contenedores.	Semanal.	Personal de limpieza.
Desinfección de áreas críticas.	Semanal.	Administrador.
Control de vectores.	Mensual.	Empresa especializada.
Monitoreo sanitario.	Mensual.	Comité ambiental.

Nota. Elaborado por los autores.

8.5. Preparación y respuesta ante emergencias ambientales

Se establecen procedimientos de actuación frente a eventos que puedan generar afectaciones ambientales significativas. La preparación ante emergencias permitirá reducir la magnitud de los impactos ambientales y fortalecer la capacidad de respuesta del puerto ante situaciones imprevistas.

Tabla 49. *Plan de respuesta ante emergencias.*

Emergencia	Acción inmediata	Responsable
Derrame de residuos.	Contención y limpieza.	Personal operativo.
Acumulación excesiva.	Recolección extraordinaria.	Administrador.
Presencia de vectores.	Fumigación.	Personal especializado.
Descarga accidental al mar.	Activación de protocolo ambiental.	Comité ambiental.
Quejas comunitarias.	Inspección inmediata.	Administrador.

Nota. Elaborado por los autores.

Resultados esperados de la implementación operativa

La aplicación integral de los procedimientos descritos permitirá:

- Reducir la acumulación de residuos orgánicos en más del 50 %.
- Incrementar el aprovechamiento de residuos mediante economía circular.
- Disminuir la generación de malos olores y lixiviados.
- Mejorar las condiciones sanitarias del puerto.
- Fortalecer el cumplimiento de la normativa ambiental.
- Reducir los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold.
- Mejorar la percepción ambiental de pescadores, comerciantes y comunidad local.

De esta manera, el componente operativo se convierte en el eje principal del Sistema de Gestión Ambiental, permitiendo transformar un modelo tradicional de disposición de residuos en un sistema sostenible basado en prevención, valorización y mejora continua.

8.6. Cadena de valor y manejo integral de los residuos orgánicos pesqueros

La cadena de valor propuesta tiene como finalidad establecer un flujo organizado para el manejo de los residuos orgánicos generados por las actividades pesqueras y comerciales del Puerto Pesquero de Anconcito, evitando que estos sean considerados únicamente como desechos destinados a disposición final. El modelo contempla las etapas de segregación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento, valorización y destino final, incorporando principios de prevención, minimización y economía circular. De esta manera, se busca reducir progresivamente los impactos ambientales identificados durante el diagnóstico y, al mismo tiempo, generar alternativas de aprovechamiento de los residuos orgánicos mediante su transformación en productos o insumos de utilidad.

Figura 15.

Cadena de valor propuesta para el manejo de residuos orgánicos pesqueros.



Nota. Elaborado por los autores.

8.6.1. Almacenamiento temporal

El almacenamiento temporal constituye la primera etapa operativa después de la segregación de los residuos. Para evitar la acumulación descontrolada de materia

orgánica, se propone establecer puntos específicos de almacenamiento dentro del puerto, utilizando recipientes diferenciados, identificados y con capacidad suficiente para el volumen generado durante la jornada. Los residuos deberán permanecer el menor tiempo posible en estos puntos, evitando condiciones que favorezcan su descomposición, generación de olores y proliferación de vectores.

Tabla 50. *Lineamientos para el almacenamiento temporal.*

Aspecto	Lineamiento propuesto
Ubicación	Áreas definidas, señalizadas y de fácil acceso para la recolección.
Contenedores	Recipientes resistentes, lavables, con tapa y correctamente identificados.
Segregación	Separación de residuos orgánicos desde el punto de generación.
Higiene	Limpieza y desinfección periódica de recipientes y áreas.
Tiempo	Mantener los residuos durante el menor tiempo posible.
Control de vectores	Implementar medidas preventivas contra moscas, roedores y otros vectores.
Seguridad	Mantener libres las rutas de circulación y evacuación.
Registro	Registrar cantidades aproximadas de residuos almacenados y retirados.

Nota. Elaborado por los autores.

8.6.2. Recolección y transporte

La recolección deberá realizarse de manera programada, considerando los períodos de mayor generación de residuos en el puerto. Los residuos orgánicos almacenados temporalmente serán retirados mediante un recorrido previamente establecido, evitando su permanencia prolongada y reduciendo el riesgo de derrames, olores y contaminación secundaria.

Tabla 51. *Sistema propuesto de recolección y transporte.*

Etapa	Actividad	Responsable
1	Verificación de los puntos de almacenamiento	Personal de limpieza
2	Recolección de los residuos orgánicos	Personal operativo
3	Pesaje o estimación del volumen recolectado	Administrador del puerto
4	Registro de la cantidad recolectada	Responsable ambiental
5	Transporte hacia el área de aprovechamiento	Personal autorizado
6	Entrega para valorización o tratamiento	Gestor/operador autorizado
7	Limpieza de recipientes y área	Personal de limpieza

Nota. Elaborado por los autores.

8.6.3. Aprovechamiento y valorización

Considerando que los residuos identificados corresponden principalmente a vísceras, espinas, cabezas, piel y escamas, la propuesta prioriza su valorización antes que su disposición final. Esta etapa constituye el componente central de economía circular del plan, debido a que busca reincorporar los residuos orgánicos a nuevos ciclos productivos.

Las alternativas de aprovechamiento deberán seleccionarse considerando la cantidad generada, las características del residuo, la disponibilidad de infraestructura y la factibilidad técnica y económica.

Tabla 52. *Alternativas de valorización de residuos orgánicos pesqueros.*

Residuo	Alternativa de aprovechamiento	Producto potencial
Vísceras	Tratamiento y valorización orgánica	Biofertilizante o insumo orgánico
Cabezas	Procesamiento y aprovechamiento	Harina o subproducto proteico
Espinass	Trituración y procesamiento	Harina mineral/proteica
Piel	Procesamiento especializado	Insumos para productos derivados
Escamas	Tratamiento y procesamiento	Insumos para aplicaciones agrícolas o industriales
Mezcla orgánica	Compostaje controlado	Compost o abono orgánico

Nota. Elaborado por los autores.

8.6.4. Destino final más fiable

Para el Puerto Pesquero de Anconcito se propone establecer una jerarquía de destinos, priorizando el aprovechamiento de los residuos sobre su eliminación. La alternativa preferente será aquella que permita aprovechar el mayor porcentaje de materia orgánica generada y que pueda ejecutarse de manera técnica, ambiental y económicamente viable.

La primera opción corresponde a la entrega de los residuos previamente segregados a una instalación o gestor que pueda destinarlos a compostaje, producción de biofertilizantes u otros procesos de valorización orgánica. Cuando determinadas fracciones no puedan ser aprovechadas, deberán ser entregadas a gestores autorizados para su tratamiento o disposición final conforme a la normativa aplicable.

8.6.5. Capacitación y sensibilización ambiental.

La capacitación y sensibilización ambiental constituyen herramientas fundamentales para la implementación efectiva del Plan de Gestión Ambiental propuesto para el Puerto Pesquero de Anconcito. A través de procesos formativos dirigidos a pescadores, comerciantes, personal operativo y demás actores involucrados, se busca fortalecer los conocimientos relacionados con el manejo adecuado de residuos orgánicos, la prevención de la contaminación y el aprovechamiento sostenible de los recursos mediante principios de economía circular.

Asimismo, la capacitación permite generar conciencia sobre los impactos ambientales derivados de las actividades pesqueras, promoviendo cambios de comportamiento que contribuyan a la reducción de residuos, la correcta segregación en la fuente y la adopción de prácticas ambientalmente responsables.

Tabla 53. *Plan de capacitación y sensibilización ambiental.*

PLAN DE CAPACITACIÓN					
OBJETIVO: Fortalecer los conocimientos y competencias de los actores del Puerto Pesquero de Anconcito en materia de gestión ambiental, manejo de residuos orgánicos, economía circular y prevención de la contaminación ambiental.					
LUGAR DE APLICACIÓN: Puerto Pesquero de Anconcito, cantón Salinas, provincia de Santa Elena.					
RESPONSABLES: Administración del puerto, asociaciones de pescadores, GAD Parroquial de Anconcito y entidades ambientales competentes.					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medida propuesta	Indicador	Medio de verificación	Frecuencia
Manejo inadecuado de residuos orgánicos pesqueros	Contaminación del suelo, agua y generación de malos olores	Capacitar al personal sobre segregación, almacenamiento temporal y disposición adecuada de residuos orgánicos.	(Capacitaciones ejecutadas / Capacitaciones planificadas) × 100	Registros de asistencia, fotografías, informes de capacitación	Semestral
Escaso conocimiento o sobre gestión ambiental	Incumplimiento de buenas prácticas ambientales y	Desarrollar talleres de educación ambiental dirigidos a	(Participantes capacitados / Participantes programados) × 100	Listas de asistencia, registros fotográficos	Semestral

PLAN DE CAPACITACIÓN					
	baja participación ciudadana	pescadores, comerciantes y trabajadores del puerto. Capacitar sobre			
Limitado aprovechamie ento de residuos orgánicos	Desaprovechamie nto de recursos con potencial económico y ambiental	alternativas de economía circular, compostaje y valorización de residuos pesqueros. Realizar campañas de sensibilización	(Talleres realizados / Talleres programados) × 100	Informes técnicos, evidencias fotográficas	Anual
Contaminaci ón del entorno marino- costero	Afectación a ecosistemas marinos y calidad ambiental del puerto	sobre prevención de la contaminación y conservación de los recursos marinos. Difundir la normativa ambiental aplicable al manejo de residuos y responsabilida des de los generadores.	(Campañas ejecutadas / Campañas planificadas) × 100	Reportes de actividades, registros fotográficos	Anual
Débil cumplimient o de normativas ambientales	Riesgo de sanciones y afectaciones ambientales		(Jornadas realizadas / Jornadas programadas) × 100	Actas, listas de asistencia y material entregado	Anual

Nota. Elaborado por los autores.

Los talleres deberán combinar explicaciones breves con actividades prácticas, demostraciones de segregación, identificación de residuos y utilización correcta de los contenedores. Además, se recomienda mantener registros de asistencia, fotografías, evaluaciones breves y compromisos de participación como medios de verificación.

9. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

9.1. Descripción general del programa de monitoreo

El programa de seguimiento y monitoreo ambiental tiene como finalidad verificar el cumplimiento de las acciones establecidas en el Plan de Gestión Ambiental para el manejo de residuos orgánicos pesqueros en el Puerto Pesquero de Anconcito. Mediante la evaluación periódica de indicadores ambientales y operativos será posible identificar desviaciones, medir el desempeño ambiental del sector y establecer acciones correctivas que permitan mejorar continuamente la gestión de residuos.

La implementación de este programa permitirá controlar la generación, almacenamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos orgánicos pesqueros, reduciendo los riesgos de contaminación del suelo, agua y aire, así como fortaleciendo el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Tabla 54. *Programa general de monitoreo ambiental.*

Aspecto ambiental	Indicador	Método de seguimiento	Frecuencia	Responsable
Generación de residuos orgánicos.	Kg de residuos generados por jornada.	Registro de pesaje.	Semanal.	Administrador del puerto.
Separación de residuos.	% de residuos correctamente segregados.	Inspección visual.	Semanal.	Personal operativo.
Almacenamiento temporal.	Número de incumplimientos detectados.	Lista de verificación.	Semanal.	Supervisor ambiental.
Aprovechamiento de residuos.	% de residuos valorizados.	Registros de compostaje y reciclaje.	Mensual.	Responsable ambiental.
Limpieza del puerto.	Nivel de acumulación de residuos.	Observación directa.	Semanal.	Personal de limpieza.
Capacitación ambiental.	Número de capacitaciones ejecutadas.	Registro de asistencia.	Semestral.	Administrador.
Cumplimiento normativo.	Número de incumplimientos.	Auditorías internas.	Semestral.	Comité ambiental.
Quejas ambientales.	Número de reportes ciudadanos.	Registro documental.	Trimestral.	Autoridad portuaria.

Nota. Elaborado por los autores.

La Tabla 54 presenta los principales aspectos ambientales que deberán ser monitoreados durante la ejecución del plan. Se establecen indicadores cuantificables que permitirán medir el desempeño de cada actividad relacionada con la gestión de residuos orgánicos. Asimismo, se definen métodos de verificación, frecuencia de evaluación y responsables directos, garantizando una adecuada trazabilidad de la información generada durante el proceso de seguimiento.

9.2. Indicadores de desempeño ambiental

Los indicadores constituyen herramientas de evaluación que permiten determinar si las acciones implementadas están generando mejoras en la gestión ambiental del puerto.

Tabla 55. *Indicadores de desempeño ambiental.*

Indicador	Fórmula	Meta
Segregación adecuada de residuos.	$(\text{Residuos segregados} / \text{Residuos totales}) \times 100.$	$\geq$ 80%
Aprovechamiento de residuos.	$(\text{Residuos valorizados} / \text{Residuos generados}) \times 100.$	$\geq$ 60%
Cumplimiento de capacitaciones.	$(\text{Capacitaciones realizadas} / \text{Capacitaciones planificadas}) \times 100.$	100%
Cumplimiento de inspecciones.	$(\text{Inspecciones ejecutadas} / \text{Inspecciones programadas}) \times 100.$	100%
Reducción de residuos acumulados.	$((\text{Residuos iniciales} - \text{Residuos actuales}) / \text{Residuos iniciales}) \times 100.$	$\geq$ 50%
Cumplimiento normativo.	$(\text{Requisitos cumplidos} / \text{Requisitos evaluados}) \times 100.$	$\geq$ 90%

Nota. Elaborado por los autores.

Los indicadores presentados en la Tabla 55 permitirán evaluar objetivamente el desempeño ambiental alcanzado mediante la ejecución del plan. El seguimiento periódico de estos parámetros facilitará la toma de decisiones basada en evidencia, permitiendo corregir desviaciones y fortalecer aquellas actividades que generen resultados positivos.

9.3. Cronograma de seguimiento ambiental

Para garantizar la correcta implementación de las actividades de monitoreo se establece el siguiente cronograma anual. La Tabla 56 establece la periodicidad de las actividades de seguimiento y monitoreo durante un periodo anual. Se observa que las

inspecciones operativas tendrán una frecuencia mensual, mientras que las auditorías internas y capacitaciones se realizarán semestralmente para garantizar la mejora continua del sistema de gestión ambiental.

Tabla 56. *Cronograma de seguimiento ambiental.*

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Inspección de residuos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verificación de contenedores.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo de limpieza.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluación de indicadores.		X		X		X		X		X		X
Auditoría ambiental interna.			X						X			
Capacitaciones ambientales.			X					X				
Informe de cumplimiento.					X						X	

Nota. Elaborado por los autores.

9.4. Procedimiento de acciones correctivas y preventivas

Cuando durante las inspecciones se detecten incumplimientos o desviaciones respecto a los objetivos establecidos, deberán ejecutarse acciones correctivas y preventivas que permitan eliminar las causas del problema y evitar su recurrencia. La Tabla 57 presenta el procedimiento que deberá seguirse cuando se detecten incumplimientos ambientales.

Tabla 57. *Procedimiento de acciones correctivas.*

Etapas	Actividad
Identificación.	Detección de incumplimientos ambientales.
Registro.	Elaboración del reporte de no conformidad.
Análisis.	Determinación de causas del problema.
Acción correctiva.	Definición e implementación de soluciones.
Seguimiento.	Verificación de la efectividad de la medida.
Cierre.	Registro y documentación de resultados.

Nota. Elaborado por los autores.

9.5. Evaluación del impacto ambiental de la propuesta mediante la matriz de Leopold

La aplicación de la matriz de Leopold al escenario propuesto permitió evaluar los impactos ambientales esperados tras la implementación del Plan de Gestión Ambiental basado en principios de economía circular para el manejo de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito. A diferencia de la situación inicial, en esta evaluación se consideran las medidas de segregación en la fuente, almacenamiento temporal adecuado, aprovechamiento de residuos mediante procesos de valorización y una disposición final ambientalmente responsable.

Tabla 58. Matriz de Leopold situación propuesta.

Factores \ Actividades		Separación en la fuente	Almacenamiento	Disposición final	Afectaciones		
					Positivo	Negativo	Promedio
Medio Abiótico	Calidad del agua	+5 5	+6 6	+7 7	3	0	+91
	Calidad del aire	+4 4	+5 5	+6 6	3	0	+77
	Suelo	+5 5	+6 6	+7 6	3	0	+91
	Emisión de olores	+4 5	+7 6	+8 6	3	0	+104
Medio Biótico	Ecosistema terrestre	+4 4	+5 5	+6 5	3	0	+71
	Ecosistema Marino	+5 6	+6 6	+8 7	3	0	+121
Medio humano	Salud humana	+5 5	+6 6	+7 6	3	0	+97
	Paisaje	+5 4	+6 5	+7 5	3	0	+85
Afectaciones	Positivas	8	8	0			
	Negativas	0	0	8			
	Promedio	+167	+235	+391			

Nota. Elaborado por los autores.

Los resultados obtenidos mediante la matriz de Leopold aplicada al escenario propuesto evidencian una mejora significativa en todos los componentes ambientales evaluados respecto a la situación inicial. La implementación de medidas como la separación en la fuente, el almacenamiento temporal adecuado, la recolección programada y el aprovechamiento de los residuos orgánicos mediante alternativas de economía circular permite transformar gran parte de los impactos negativos previamente identificados en efectos ambientales favorables.

Entre los componentes que presentan mayor recuperación destaca el ecosistema marino (+121), debido a la disminución del vertimiento de residuos orgánicos y lixiviados hacia el borde costero, reduciendo el deterioro de la calidad del agua y favoreciendo la conservación de la biodiversidad marina. De igual manera, la emisión de olores (+104) presenta una mejora considerable gracias a la reducción del tiempo de almacenamiento, la utilización de contenedores adecuados y la valorización de los residuos orgánicos mediante procesos de compostaje y producción de subproductos.

Asimismo, los beneficios alcanzan al componente social, donde la salud humana (+97) y el paisaje (+85) muestran mejoras importantes derivadas de la disminución de focos de contaminación, la reducción de vectores sanitarios y el fortalecimiento de las condiciones de limpieza e higiene dentro del puerto pesquero. En conjunto, los resultados permiten demostrar que el Plan de Gestión Ambiental constituye una alternativa técnicamente viable para reducir los impactos ambientales generados por la actividad pesquera, incrementando la sostenibilidad del sector y fortaleciendo el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Tabla 59. *Comparación de resultados de la matriz de Leopold.*

Factor ambiental	Situación actual	Situación propuesta	Variación
Calidad del agua.	-40	+91	+131
Calidad del aire.	-61	+77	+138
Suelo.	-59	+91	+150
Emisión de olores.	-86	+104	+190
Ecosistema terrestre.	-35	+71	+106
Ecosistema marino.	-72	+121	+193
Salud humana.	-61	+97	+158
Paisaje.	-45	+85	+130

Nota. Elaborado por los autores.

La Tabla 59 presenta la comparación entre los resultados obtenidos en la evaluación del impacto ambiental de la situación actual y el escenario propuesto mediante la matriz de Leopold. Se observa una reducción significativa de los impactos negativos y un incremento de los efectos positivos sobre los componentes ambientales evaluados, como resultado de la implementación del Plan de Gestión Ambiental orientado a la reducción y aprovechamiento de los residuos orgánicos pesqueros bajo principios de economía circular. Esta comparación permite evidenciar de manera cuantitativa la efectividad de las estrategias planteadas para mejorar el desempeño ambiental del Puerto Pesquero de Anconcito.

Los resultados muestran que la mayor mejora se registra en el ecosistema marino, con una variación de +193 puntos, debido principalmente a la disminución del vertimiento de residuos orgánicos y lixiviados hacia el medio acuático, favoreciendo la conservación de la calidad del agua y la protección de la biodiversidad marina. De igual forma, la emisión de olores presenta una mejora de +190 puntos, consecuencia de la implementación de contenedores adecuados, la reducción del tiempo de almacenamiento temporal y el aprovechamiento oportuno de los residuos orgánicos. Asimismo, la salud humana evidencia una variación positiva de +158 puntos, relacionada con la reducción de focos de contaminación, la disminución de vectores y el mejoramiento de las condiciones sanitarias dentro del puerto.

En términos generales, todos los factores ambientales presentan variaciones positivas superiores a los 100 puntos, destacándose además las mejoras obtenidas en el suelo (+150), calidad del aire (+138), calidad del agua (+131), paisaje (+130) y ecosistema terrestre (+106). Estos resultados demuestran que las acciones contempladas dentro del Plan de Gestión Ambiental permiten reducir considerablemente los impactos ambientales identificados durante el diagnóstico inicial, fortaleciendo el manejo integral de los residuos orgánicos, promoviendo su aprovechamiento y contribuyendo al cumplimiento de los principios de sostenibilidad y de la normativa ambiental vigente.

9.6. Evaluación de la mejora ambiental esperada

La implementación del plan permitirá alcanzar mejoras significativas en la gestión de residuos orgánicos pesqueros, contribuyendo a la reducción de la contaminación y al fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental del puerto.

Tabla 60. *Proyección de mejoras ambientales esperadas.*

Aspecto evaluado	Situación actual	Meta esperada
Segregación de residuos.	25%	80%
Aprovechamiento de residuos.	10%	60%
Acumulación de residuos.	Alta	Baja
Capacitación ambiental.	Deficiente	Permanente
Cumplimiento normativo.	Bajo	Alto
Condiciones de limpieza.	Regulares	Adecuadas
Participación de actores.	Limitada	Activa

Nota. Elaborado por los autores.

Los resultados proyectados en la Tabla 60 muestran los beneficios esperados tras la implementación del Plan de Gestión Ambiental. Se prevé una mejora sustancial en la segregación y valorización de residuos, una disminución de la acumulación de desechos orgánicos y un mayor cumplimiento de las disposiciones ambientales aplicables. Estas mejoras contribuirán directamente a la mitigación de la contaminación y al fortalecimiento de las prácticas de economía circular dentro del Puerto Pesquero de Anconcito.

9.7. Plan de socialización del Plan de Gestión Ambiental

La socialización constituye una etapa fundamental para garantizar la correcta implementación del Plan de Gestión Ambiental en el Puerto Pesquero de Anconcito. Este proceso tiene como finalidad informar y sensibilizar a los diferentes actores del sector sobre las acciones propuestas para el manejo adecuado de los residuos orgánicos, promoviendo su participación durante la ejecución del plan.

La participación de pescadores, comerciantes, administradores y personal operativo permite fortalecer el compromiso colectivo con las medidas ambientales planteadas, favoreciendo la aceptación de los cambios propuestos y reduciendo la resistencia frente a la adopción de nuevas prácticas de manejo de residuos. Asimismo, la socialización facilita el intercambio de conocimientos entre los involucrados, permitiendo identificar observaciones y oportunidades de mejora antes de la implementación definitiva del plan.

Con base en ello, se plantea un programa de socialización que contempla reuniones informativas, talleres participativos y la difusión de material educativo, con el

propósito de fortalecer la cultura ambiental y consolidar una gestión sostenible de los residuos orgánicos dentro del Puerto Pesquero.

Tabla 61. *Plan de socialización del Plan de Gestión Ambiental.*

Actividad	Objetivo	Responsable	Participantes	Recursos	Evidencia	Frecuencia
Presentación oficial del Plan de Gestión Ambiental.	Dar a conocer los objetivos, alcance y beneficios del plan.	Administrador del puerto.	Pescadores, comerciantes y personal operativo.	Proyector, computador, material impreso.	Lista de asistencia y fotografías.	Una vez.
Reuniones participativas	Explicar las responsabilidades de cada actor en el manejo de residuos.	Equipo ambiental.	Asociaciones de pescadores y comerciantes	Material informativo.	Actas de reunión.	Trimestral.
Talleres de sensibilización ambiental.	Promover la importancia del aprovechamiento de residuos orgánicos y la economía circular.	Técnico ambiental.	Comunidad portuaria.	Presentaciones, trípticos y afiches.	Registro fotográfico.	Semestral.
Entrega de material educativo.	Difundir buenas prácticas ambientales mediante material impreso.	Personal administrativo.	Todos los usuarios del puerto.	Folletos, cartillas y afiches.	Material entregado.	Semestral.
Campañas ambientales.	Incentivar la participación comunitaria en jornadas de limpieza y clasificación de residuos.	Administrador del puerto	Comunidad pesquera.	Equipos de limpieza y material de apoyo.	Fotografías e informes.	Trimestral.
Evaluación de la socialización.	Verificar el nivel de comprensión y aceptación del plan.	Equipo ambiental.	Participantes de la socialización	Encuestas.	Resultados de evaluación.	Anual.

Nota. Elaborado por los autores.

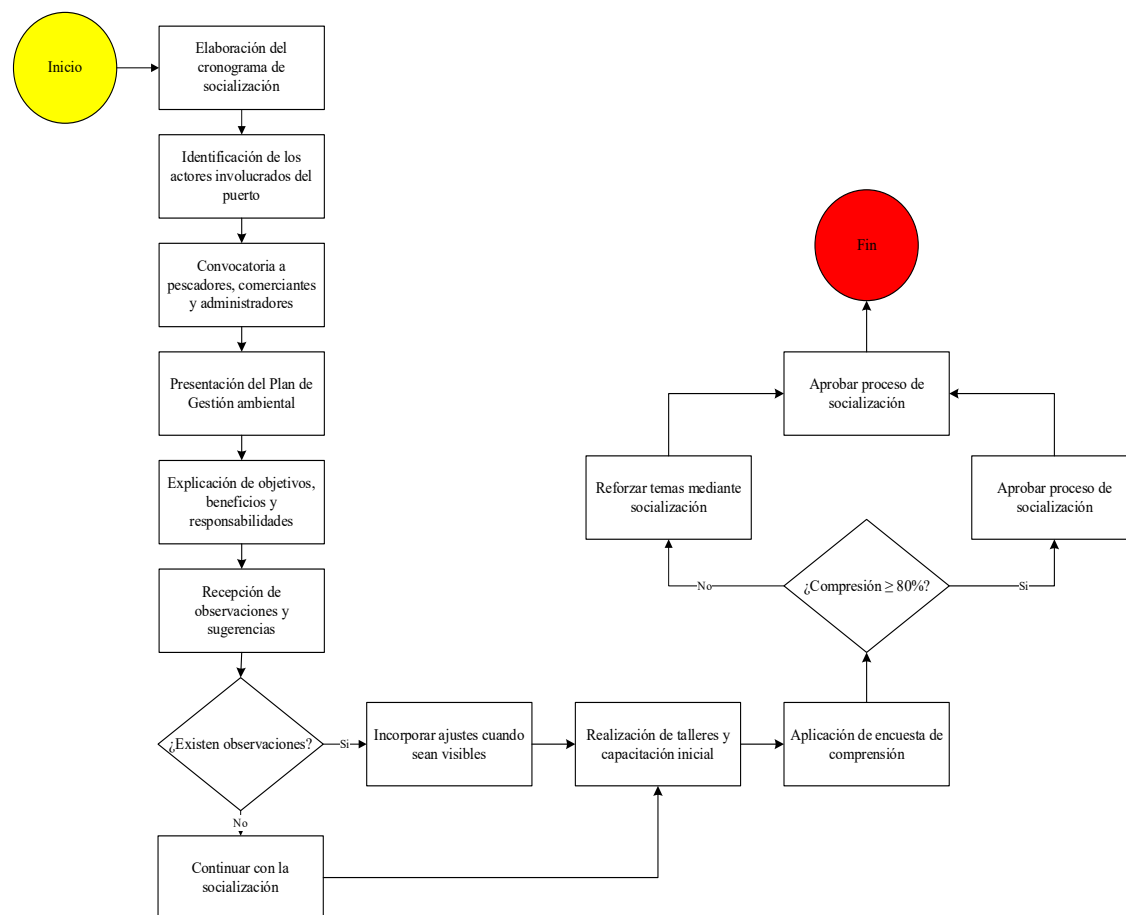
La Tabla 61 presenta el plan de socialización propuesto para facilitar la implementación del Plan de Gestión Ambiental en el Puerto Pesquero de Anconcito. Las actividades programadas buscan garantizar que todos los actores involucrados conozcan las medidas planteadas para el manejo adecuado de los residuos orgánicos, comprendan sus responsabilidades y participen activamente en la ejecución de las acciones ambientales. Para ello, se establecen reuniones informativas, talleres de sensibilización, campañas ambientales y mecanismos de evaluación que permitan fortalecer el compromiso institucional y comunitario con el cumplimiento de los objetivos del plan.

La planificación contempla la asignación de responsables, recursos necesarios, medios de verificación y una frecuencia de ejecución para cada actividad, lo que facilita el seguimiento de su cumplimiento y la mejora continua del proceso de socialización. Además, la incorporación de evidencias documentales, como listas de asistencia, registros fotográficos y actas de reunión, permitirá verificar el grado de participación alcanzado y evaluar la efectividad de las acciones desarrolladas.

La Figura 16 representa el procedimiento propuesto para la socialización del Plan de Gestión Ambiental en el Puerto Pesquero de Anconcito. El proceso inicia con la planificación de las actividades y la identificación de los actores involucrados, continúa con la convocatoria y presentación del plan, y contempla espacios de participación donde los asistentes pueden emitir observaciones y sugerencias para fortalecer la propuesta. Posteriormente, se desarrollan talleres de sensibilización y se evalúa el nivel de comprensión alcanzado mediante un instrumento de verificación. En caso de identificarse un nivel insuficiente de comprensión, el proceso considera nuevas jornadas de socialización antes de iniciar la implementación del plan.

Figura 16.

Diagrama de flujo del proceso de socialización.



Nota. Elaborado por los autores.

3.4. Presupuesto de la propuesta

En la Tabla 62 se presenta el presupuesto estimado para la implementación del Plan de Gestión Ambiental de residuos orgánicos pesqueros en el Puerto Pesquero de Anconcito. La estimación contempla los principales recursos requeridos para poner en funcionamiento las medidas propuestas, incluyendo la adquisición de contenedores diferenciados, adecuación del área de almacenamiento temporal, señalización, materiales de limpieza, equipos de protección personal y recursos destinados a las actividades de capacitación, socialización y aprovechamiento de los residuos orgánicos.

Tabla 62. *Presupuesto estimado para la implementación de la propuesta.*

N.º	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
1	Contenedores diferenciados para residuos orgánicos	Unidad	4	120,00	480,00
2	Contenedores para residuos aprovechables	Unidad	2	100,00	200,00
3	Señalética y rótulos ambientales para puntos de almacenamiento	Lote	1	180,00	180,00
4	Adecuación básica del área de almacenamiento temporal	Lote	1	350,00	350,00
	Materiales y equipos básicos para limpieza y desinfección	Lote	1	220,00	220,00
6	Material didáctico para capacitaciones y talleres	Lote	1	150,00	150,00
7	Talleres de capacitación y sensibilización ambiental	Jornada	3	120,00	360,00
8	Implementación piloto de compostaje y aprovechamiento de residuos	Lote	1	400,00	400,00
9	Elementos de protección personal para manipulación de residuos	Lote	1	250,00	250,00
10	Materiales para seguimiento y control ambiental	Lote	1	180,00	180,00
11	Socialización del plan con pescadores y comerciantes	Jornada	2	100,00	200,00
Subtotal costos directos					2.970,00
Imprevistos (15 %)					445,50
Reajuste (10 %)					297,00
TOTAL ESTIMADO					3.712,50

Nota. Elaborado por los autores.

El subtotal correspondiente a los costos directos asciende a \$2.970,00, al cual se incorpora un 15 % por concepto de imprevistos, equivalente a \$445,50, destinado a cubrir posibles gastos no contemplados durante la ejecución del plan. Adicionalmente, se considera un 10 % de reajuste, equivalente a \$297,00, para responder a posibles variaciones en los precios de materiales, equipos o servicios requeridos durante la implementación. En consecuencia, el costo total estimado para la ejecución del plan asciende a \$3.712,50.

Este presupuesto constituye una estimación referencial de implementación, por lo que los valores pueden ajustarse de acuerdo con las cotizaciones disponibles, las condiciones del puerto y la participación de las instituciones responsables. La distribución prioriza las acciones necesarias para establecer un sistema básico de segregación, almacenamiento, aprovechamiento y control de los residuos, complementado con actividades de capacitación y socialización dirigidas a los actores involucrados.

Para la evaluación financiera de la propuesta se considera como inversión inicial el costo estimado de implementación del Plan de Gestión Ambiental, equivalente a \$3.712,50. El ingreso semestral proyectado de \$150.885 corresponde a un escenario de aprovechamiento del 100% de los residuos generados. Sin embargo, en la situación actual del puerto se estima que solo el 10% de dichos residuos es efectivamente recolectado y valorizado, por lo que el ingreso mensual utilizado para la evaluación financiera se calcula como: $(\$150.885 / 6 \text{ meses}) \times 10 \% = \$2.514,75$.

Para efectos de evaluación, se establece un horizonte de 5 meses y una tasa de descuento del 10%.

Tabla 63. *Flujo de fondos para la evaluación económica de la propuesta.*

Mes	0	1	2	3	4	5
Flujo de fondos	-\$3.712,50	\$2.514,75	\$2.514,75	\$2.514,75	\$2.514,75	\$2.514,75
Valor actual (10 %)	-\$3.712,50	\$2.286,14	\$2.078,31	\$1.889,37	\$1.717,61	\$1.561,46
Flujo actualizado acumulado	-\$3.712,50	-\$1.426,36	\$651,95	\$2.541,32	\$4.258,93	\$5.820,38

Nota. Elaborado por los autores.

La Tabla 63 presenta el comportamiento de los flujos económicos asociados con la implementación de la propuesta durante los meses 0 al 5. En el mes 0 se registra la inversión inicial de \$3.712,50, representada como un flujo negativo debido a que corresponde al desembolso necesario para ejecutar el plan de gestión ambiental.

Tasa de descuento $i = 10\%$

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + i)^t} - I_0$$

Valor Actual Neto (VAN) = \$5.820,30

Tasa Interna de Retorno $TIR = 61,59\%$

Periodo de recuperación $PR = 1 + \frac{\$3712,50 - \$2.514,75}{\$2.514,75} = 1,48 \text{ meses}$

$$B/C = (VAN + Inversión\ inicial)/Inversión\ inicial$$

Relación costo-beneficio (B/C) $= \frac{\$5.820,38 + \$3.712,50}{\$3.712,50} = \$2,57$

Los resultados obtenidos permiten establecer que la propuesta presenta una viabilidad económica favorable bajo las condiciones y supuestos considerados. La inversión inicial de \$3.712,50 es recuperada durante el período de evaluación, mientras que el VAN positivo de \$5.820,38 demuestra que los flujos futuros actualizados superan el valor de la inversión inicial.

Asimismo, la TIR mensual calculada supera la tasa de descuento mensual utilizada, evidenciando una capacidad de generación de valor favorable. Por otra parte, el período de recuperación simple de aproximadamente 1,48 meses indica que la inversión podría recuperarse antes de finalizar el horizonte de cinco meses.

El análisis de la relación costo-beneficio permitió determinar la rentabilidad relativa de la inversión requerida para la implementación del Plan de Gestión Ambiental propuesto para el Puerto Pesquero de Anconcito. El resultado obtenido fue de $B/C = 2,57$, lo que significa que por cada dólar invertido en la ejecución del plan se generan \$1,57 en ganancias neta.

En este sentido, la implementación del Plan de Gestión Ambiental para la reducción y el aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros no solo contribuiría al mejoramiento de las condiciones ambientales del Puerto Pesquero de Anconcito, sino que también podría generar beneficios económicos mediante el aprovechamiento y valorización de los residuos orgánicos. No obstante, estos resultados dependen directamente de que los ingresos mensuales estimados de \$2.514,75 puedan mantenerse durante el período analizado.

Evaluación de viabilidad del plan de gestión ambiental

La evaluación de viabilidad permite determinar si las medidas planteadas en el Plan de Gestión Ambiental de residuos orgánicos pesqueros pueden ser implementadas de acuerdo con las condiciones operativas, físicas y organizativas existentes en el Puerto

Pesquero de Anconcito. Para ello, se consideran aspectos relacionados con la disponibilidad de espacios para almacenamiento temporal, facilidad de segregación y recolección, requerimientos de infraestructura, participación de los actores involucrados y disponibilidad de recursos económicos para la ejecución y mantenimiento de las actividades propuestas.

Tabla 64. *Indicadores de seguimiento del Plan de Gestión ambiental.*

Criterio	Aspecto evaluado	Condición identificada	Viabilidad	Justificación
Técnica	Infraestructura	Adecuación de espacios para almacenamiento temporal	Alta	Requiere adecuaciones básicas y contenedores diferenciados.
Técnica	Segregación	Separación de residuos orgánicos en la fuente	Alta	Puede incorporarse a las actividades actuales de manipulación del pescado.
Técnica	Recolección	Recolección y traslado interno de residuos	Alta	Puede organizarse mediante rutas y frecuencias establecidas.
Técnica	Aprovechamiento	Compostaje y valorización de residuos	Media-Alta	Requiere capacitación y control de las condiciones del proceso.
Organizacional	Participación	Participación de pescadores, comerciantes y trabajadores	Media-Alta	Requiere capacitación, sensibilización y seguimiento permanente.
Económica	Inversión inicial	Adquisición de equipos y adecuaciones	Alta	El presupuesto estimado permite iniciar las medidas prioritarias.
Económica	Operación	Limpieza, mantenimiento y reposición de implementos	Media-Alta	Puede sostenerse mediante planificación y distribución de responsabilidades.
Ambiental	Reducción de impactos	Disminución de acumulación, olores y vectores	Alta	Las medidas actúan directamente sobre las principales fuentes identificadas.

Criterio	Aspecto evaluado	Condición identificada	Viabilidad	Justificación
Institucional	Responsabilidades	Participación de administración y organizaciones del sector	Media-Alta	Requiere establecer responsables y mecanismos de coordinación.

Nota. Elaborado por los autores.

3.5. Marco de discusión

La revisión bibliográfica desarrollada mediante el mapeo sistemático permitió identificar que la gestión ambiental y la mitigación de la contaminación constituyen temas ampliamente abordados en contextos pesqueros y portuarios debido a los impactos generados por la acumulación de residuos orgánicos. Los estudios analizados coinciden en señalar que la aplicación de principios de economía circular, el aprovechamiento de subproductos pesqueros y la implementación de sistemas de gestión ambiental basados en la norma ISO 14001 representan estrategias efectivas para reducir la contaminación y promover la sostenibilidad.

Los resultados obtenidos mediante las encuestas, entrevistas, observación directa y evaluación ambiental evidenciaron importantes deficiencias en la gestión de residuos orgánicos dentro del Puerto Pesquero de Anconcito. Se identificó una limitada planificación ambiental, escaso cumplimiento de normativas, insuficiente capacitación de los actores involucrados y debilidades en los procesos de separación, almacenamiento y aprovechamiento de residuos. Asimismo, los resultados estadísticos demostraron una correlación positiva fuerte entre la gestión ambiental y la mitigación de la contaminación, lo que confirma que el fortalecimiento de las prácticas ambientales puede generar mejoras significativas en las condiciones ambientales del sector.

Con base en el diagnóstico realizado, la propuesta de un Plan de Gestión Ambiental orientado a la reducción y aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros constituye una alternativa viable para enfrentar la problemática identificada. La incorporación de estrategias de segregación en la fuente, almacenamiento adecuado, capacitación ambiental, valorización de residuos y aplicación de principios de economía circular permite abordar de manera integral las causas que originan la contaminación.

CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica realizada mediante el mapeo sistemático permitió establecer los fundamentos teóricos de las variables gestión ambiental y mitigación de la contaminación, identificando que la economía circular, la valorización de residuos orgánicos y los sistemas de gestión ambiental constituyen las principales estrategias utilizadas para disminuir los impactos ambientales generados por las actividades pesqueras. Asimismo, se evidenció la necesidad de profundizar investigaciones aplicadas en puertos pesqueros artesanales, donde aún existen limitaciones relacionadas con el manejo sostenible de residuos orgánicos.

A través de la aplicación de encuestas, entrevistas, observación directa y herramientas de evaluación ambiental, se determinó que el Puerto Pesquero de Anconcito presenta deficiencias significativas en la gestión de residuos orgánicos. Entre los principales problemas identificados destacan la insuficiente segregación en la fuente, la limitada capacitación ambiental, el escaso aprovechamiento de residuos y la acumulación frecuente de desechos orgánicos. Además, el análisis estadístico confirmó la existencia de una relación positiva fuerte y significativa entre la gestión ambiental y la mitigación de la contaminación, evidenciando que la mejora de las prácticas ambientales contribuye directamente a la reducción de los impactos negativos en el entorno.

Finalmente, se desarrolló un Plan de Gestión Ambiental para la reducción y aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros orientado a la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito. La propuesta integra estrategias de prevención, segregación, almacenamiento, valorización y capacitación ambiental bajo principios de economía circular y lineamientos de la norma ISO 14001:2015. Su implementación permitirá fortalecer la gestión ambiental del sector, mejorar las condiciones sanitarias del puerto y contribuir a la conservación de los ecosistemas marino-costeros.

RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar desarrollando investigaciones relacionadas con la gestión ambiental de residuos orgánicos en el sector pesquero, incorporando análisis técnicos, económicos y ambientales que permitan ampliar el conocimiento sobre alternativas sostenibles de aprovechamiento de residuos y su contribución al desarrollo local. Asimismo, resulta conveniente fortalecer la integración de enfoques de economía circular en futuras investigaciones vinculadas al manejo de desechos pesqueros.

Se recomienda a los administradores, asociaciones de pescadores y comerciantes del Puerto Pesquero de Anconcito implementar mecanismos permanentes de monitoreo y control ambiental que permitan supervisar el cumplimiento de las actividades relacionadas con la segregación, almacenamiento y disposición de residuos orgánicos. De igual manera, es importante desarrollar programas continuos de capacitación y sensibilización ambiental dirigidos a todos los actores involucrados en las actividades pesqueras.

Finalmente, se recomienda ejecutar progresivamente las acciones contempladas en el Plan de Gestión Ambiental propuesto, priorizando la instalación de infraestructura adecuada para el almacenamiento temporal de residuos, la implementación de programas de aprovechamiento mediante compostaje y valorización de subproductos pesqueros, así como la adopción de indicadores de seguimiento que permitan evaluar periódicamente la efectividad de las medidas implementadas y asegurar un proceso de mejora continua acorde con los lineamientos de la norma ISO 14001:2015.

REFERENCIAS

- Abdelrhman, A. A., Gao, L., Li, S., Lu, J., Song, X., Zhang, M., Zheng, F., Wu, H., & Wu, X. (2021). Long-Term Application of Organic Wastes Improves Soil Carbon and Structural Properties in Dryland Affected by Coal Mining Activity. *Sustainability* 2021, Vol. 13, Page 5686, 13(10), 5686. <https://doi.org/10.3390/SU13105686>
- Abubakar, I. R., Maniruzzaman, K. M., Dano, U. L., AlShihri, F. S., AlShammari, M. S., Ahmed, S. M. S., Al-Gehlani, W. A. G., & Alrawaf, T. I. (2022). Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12717. <https://doi.org/10.3390/IJERPH191912717>
- Acebo-Alava, S. N., & Gonzabay-Rosales, P. A. (2025). *Diseño de un sistema integral de gestión de residuos pesqueros, en la comuna San Pablo, Santa Elena, Ecuador*. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/12505>
- Agarwala, N., & Saengsupavanich, C. (2023). Oceanic Environmental Impact in Seaports. *Oceans* 2023, Vol. 4, Pages 360-380, 4(4), 360–380. <https://doi.org/10.3390/oceans4040025>
- Alfio, V. G., Manzo, C., & Micillo, R. (2021). From Fish Waste to Value: An Overview of the Sustainable Recovery of Omega-3 for Food Supplements. *Molecules* 2021, Vol. 26, Page 1002, 26(4), 1002. <https://doi.org/10.3390/molecules26041002>
- Amaka, C., Okeke, G., Ndubuisi, & Cletus, E. (2024). *Integración de la gestión de residuos en la planificación del desarrollo sostenible: un marco para las zonas urbanas*. https://www.researchgate.net/publication/390743291_Integrating_Waste_Management_into_Sustainable_Development_Planning_A_Framework_for_Urban_Areas
- Andriyanto, D., Frimawaty, E., & Kresning, B. (2025). THE IMPLEMENTATION STRATEGY OF THE SUSTAINABLE FISHING PORT CONCEPT AT CILACAP OCEAN FISHING PORT. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 16(1), 1–14. <https://doi.org/10.29244/jmf.v16i1.55228>
- Arifin, A., Aziz, Moh. S. K. Al, Liahmad, L., Wahyuningtias, N., & Tsawaba, N. (2025). THE OPTIMIZATION STRATEGY OF FISHERY WASTE IN SUMENEP REGENCY AS A VALUE-ADDED PRODUCT BASED ON THE CIRCULAR ECONOMY. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 9(3), 1723–1739. <https://doi.org/10.31955/mea.v9i3.6467>
- Arteaga, M., Merchán, D., Mendoza, L., & Ochoa, M. (2022). Residuos de pescado: impacto ambiental y utilización. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e*

- Investigación*, 6(42), 445–452. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss42.2022pp445-452>
- Bakkass, S., Hassani, N. S. aouragh, Ben hachmi, M. K., & El Hilali, A. (2025). Implementation of an environmental management system (ISO 14001) on an underground gallery construction site in Casablanca Morocco. *Cleaner Waste Systems*, 11, 100259. <https://doi.org/10.1016/J.CLWAS.2025.100259>
- Bulynina, S. S., Ziganshina, E. E., Terentev, A. D., & Ziganshin, A. M. (2025). Treatment of Wastewater from the Fish Processing Industry and Production of Valuable Algal Biomass with a Biostimulating Effect. *Phycology* 2026, Vol. 6, Page 2, 6(1), 2. <https://doi.org/10.3390/phycology6010002>
- Cabrera-Verdezoto, R., Meza-Bone, F., Morán-Morán, J. J., Cachipueno-Castillo, J., & Cruz-Macias, B. A. (2025). Valorización energética de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en el Litoral Ecuatoriano. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(1), 42–50. <https://doi.org/10.47230/UNESUM-CIENCIAS.V9.N1.2025.42-50>
- Canales-Burneo, L. E. (2022). *Formulación de un sistema de gestión ambiental aplicando la norma ISO 14001:2015 para el desembarcadero pesquero artesanal-Paita*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_e740f4ffded1bdd247d982eef_a68f7fa
- Capcha, D. H. (2023). Gestión ambiental en América Latina 2023 - Estudio de revisión. *Revista de Climatología*, 23, 1502–1509. <https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.1502-1509>
- Carvajal-Romero, H., Teijeiro-Álvarez, M., García-Álvarez, M. T., & Vite-Cevallos, H. (2022). Modelo de gestión del manejo de residuos sólidos urbanos en la provincia de El Oro, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(6), 314–321. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000600314&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Cevallos, M. P. C., Cayo, I. E. C., Moreno, M. S. T., & Carrillo, G. D. M. (2025). SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN LOS MERCADOS DEL CANTÓN SAQUISILÍ, ECUADOR: UN ENFOQUE HACIA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL. *Journal of Law and Sustainable Development*, 13(1), e4177. <https://doi.org/10.55908/sdgs.v13i1.4177>
- Cheek, C., Austin, E., Richardson, L., Testa, L., Ransolin, N., Francis-Auton, E., Safi, M., Murphy, M., Santos, A. D. L., Vukasovic, M., & Clay-Williams, R. (2024). Non-Participant Observations in Experience-Based Codesign: An example using a Case Study Research approach to explore Emergency Department Care. *International Journal of Qualitative Methods*, 23, 1–13. <https://doi.org/10.1177/16094069241289278>

- Cooney, R., de Sousa, D. B., Fernández-Ríos, A., Mellett, S., Rowan, N., Morse, A. P., Hayes, M., Laso, J., Regueiro, L., Wan, A. H. L., & Clifford, E. (2023). A circular economy framework for seafood waste valorisation to meet challenges and opportunities for intensive production and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 392. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136283>
- Coronel-Carvajal, C. (2023). Las variables y su operacionalización. *Archivo Médico Camagüey*, 27, e8775–e8775. <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/8775/4510>
- Cristancho-Ariza, K. F., & Guerra-Lu, J. K. (2025). Gestión y manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa, Leoncio Prado, Huánuco – Perú 2023. *Revista Alfa*, 9(25), 120–133. <https://doi.org/10.33996/REVISTAALFA.V9I25.336>
- Elvines, D. M., MacLeod, C. K., Ross, D. J., Hopkins, G. A., & White, C. A. (2024). Destino y efectos de los residuos orgánicos en piscifactorías en sistemas marinos: avances en la comprensión del uso de enfoques bioquímicos con implicaciones para la gestión ambiental. *Reseñas En Aquaculture*, 16(1), 66–85. <https://doi.org/10.1111/raq.12821>
- Espinales-Bonilla, M. B. (2024). *Medición de la sustentabilidad productiva en prácticas pesqueras artesanales de bajo impacto ubicadas en la parroquia Posorja, provincia del Guayas*. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11658>
- Fraga-Corral, M., Ronza, P., Garcia-Oliveira, P., Pereira, A. G., Losada, A. P., Prieto, M. A., Quiroga, M. I., & Simal-Gandara, J. (2022). Aquaculture as a circular bio-economy model with Galicia as a study case: How to transform waste into revalorized by-products. *Trends in Food Science and Technology*, 119, 23–35. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.11.026>
- Freytez, E., Guananga, N., Soria, J., Méndez, P., & Ronquillo, W. P. (2025). Aplicación de agroquímicos y reducción de la contaminación ambiental: Una revisión sistemática. *RIVAR (Santiago)*, 12(35), 268–283. <https://doi.org/10.35588/jb92sw14>
- Gayen, J., & Datta, D. (2023). Application of pressure–state–response approach for developing criteria and indicators of ecological health assessment of wetlands: a multi-temporal study in Ichhamati floodplains, India. *Ecological Processes*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13717-023-00447-8>
- Gómez-Panchana, E. E., Alvarado-Morán, J. M., & Pérez-Chiquito, M. M. (2024). La gestión ambiental y su incidencia en la competitividad del sector hotelero del destino turístico Salinas, Santa Elena. *Revista Científica Sapientia Technological*, 5(1), 1–20. <https://doi.org/10.58515/016RSPT>
- Gómez-Sanabria, A., & Jalalipour, H. (2026). *Sustainability | Special Issue : Circular Economy Strategies for Waste Management: Innovations in Resource Recovery and*

- González-Domínguez, G. K., & Alarcón-Díaz, O. (2025). GESTIÓN AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA: UNA REVISIÓN LITERARIA. *Aula Virtual*, 6(13), 591–592. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.17661042>
- González-Jiménez, Y., & Villalobos-Morales, J. (2021). Manejo ambiental de residuos orgánicos: Estado del arte de la generación de compostaje a partir de residuos sólidos provenientes de sistemas de trampas de grasa y aceite. *Revista Tecnología En Marcha*, 34, ág. 11-22. <https://doi.org/10.18845/tm.v34i2.4843>
- Gudeta-Deyassa, K. (2019). THE EFFECTIVENESS OF ISO 14001 AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM – THE CASE OF NORWEGIAN FIRMS. *Structure and Environment*, 11(1), 77–89. <https://doi.org/10.30540/sae-2019-006>
- Haro-Sarango, A. F., Proaño-Altamirano, G. E., Merino-Lema, G. L., & Niama-Játiva, J. C. (2025). Metodología de la investigación desde el enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(4). <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4577>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. D. P. (2014). Metodología de la investigación. *Metodología de La Investigación*, 1–634. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008&info=resumen&idioma=SPA>
- Herrera-Franco, G., Merchán-Sanmartín, B., Caicedo-Potosí, J., Bitar, J. B., Berrezueta, E., & Carrión-Mero, P. (2024). A systematic review of coastal zone integrated waste management for sustainability strategies. *Environmental Research*, 245, 117968. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2023.117968>
- Herrera-Uchalin, M. G., Valiente-Saldaña, Y. M., Garibay-Castillo, J. V., & Herrera-Cherres, S. (2023). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal: Revisión sistémica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(16), 150–170. <https://doi.org/10.35381/R.K.V8I16.2540>
- Jalalipour, H., Binaee Haghighi, A., Ferronato, N., Bottausci, S., Bonoli, A., & Nelles, M. (2024). Social, economic and environmental benefits of organic waste home composting in Iran. *Waste Management & Research*, 43(1), 97. <https://doi.org/10.1177/0734242X241227377>
- Javed, R., Sharafat, U., Rathnayake, A., Galagedara, L., Selopal, G. S., Thomas, R., & Cheema, M. (2025). Valorization and repurposing of seafood waste to next-generation carbon nanofertilizers. *Bioresource Technology*, 416(6), 131783. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2024.131783>
- Kharola, S., Ram, M., Goyal, N., Mangla, S. K., Nautiyal, O. P., Rawat, A., Kazancoglu, Y., & Pant, D. (2022). Barriers to organic waste management in a circular economy.

- Journal of Cleaner Production*, 362, 132282.
<https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.132282>
- Laryeafio, M. N., & Ogbewe, O. C. (2023). Ethical consideration dilemma: systematic review of ethics in qualitative data collection through interviews. *Journal of Ethics in Entrepreneurship and Technology*, 3(2), 94–110. <https://doi.org/10.1108/jeet-09-2022-0014>
- Leite, B. K. V, Orrico, A. C. A., Junior, M. A. P. O., Borquis, R. R. A., Oliveira, J. D., Macena, I. A., Ota, E. C., Vilela, R. N. S., Silva, T. S. C., & Inoue, L. A. K. A. (2025). Valorization of Fish Waste Using Biochar and Crude Glycerin as Additives in Composting. *ACS Omega*, 10(18), 18501–18509. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c10922>
- Li, W., Qi, J., Huang, S., Fu, W., Zhong, L., & jie He, B. (2021). A pressure-state-response framework for the sustainability analysis of water national parks in China. *Ecological Indicators*, 131(4), 108127. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108127>
- Lindao-Estupiñán, J. A. (2023). *Diseño de un sistema productivo Lean circular en el sector pesquero de la parroquia Posorja, provincia del Guayas, Ecuador*. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10612>
- Manjudevi, M., Kamaraj, M., Aravind, J., & Wong, L. S. (2024). Application of the circular economy to fish scale waste. *Sustainable Chemistry for the Environment*, 8, 100170. <https://doi.org/10.1016/j.scenv.2024.100170>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación. *Metodología de La Investigación: Técnicas e Instrumentos de Investigación*. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Melaku, S., Mengestou, S., Getahun, A., Geremew, A., & Belay, A. (2024). Environmental Impacts of Wastes and Contaminants from Aquaculture and Their Remediation Techniques. *Freshwater Fish - New Perspectives*. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.114290>
- Mera-Macías, C., Barreiro-Vera, A., Bermúdez-Cevallos, R., Cedeño-Zambrano, B., & Vera-Vílez, D. (2020). LA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA UTILIZANDO RECURSOS ELECTRÓNICOS EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(2), 1–11. <https://doi.org/10.47230/UNESUM-CIENCIAS.V4.N2.2020.220>
- Moto, E., Hossein, M., Bakari, R., Mateso, A. S., Selemani, J. R., Nkrumah, S., Ripanda, A., Rwiza, M. J., Nyanza, E. C., & Machunda, R. L. (2024). Ecological consequences of microplastic pollution in sub-Saharan Africa aquatic ecosystems: An implication to environmental health. *HydroResearch*, 7(03), 39–54. <https://doi.org/10.1016/j.hydres.2023.11.003>

- Mozumder, M. M. H., Uddin, M. M., Schneider, P., Raiyan, M. D. H. I., Trisha, M. G. A., Tahsin, T. H., & Newase, S. (2022). Sustainable Utilization of Fishery Waste in Bangladesh—A Qualitative Study for a Circular Bioeconomy Initiative. *Fishes*, 7(2), 84. <https://doi.org/10.3390/fishes7020084>
- Nair, N. V., & Nayak, P. K. (2023). Exploring Water Quality as a Determinant of Small-Scale Fisheries Vulnerability. *Sustainability (Switzerland)*, 15(17). <https://doi.org/10.3390/su151713238>
- Najar-Marín, E. (2024). *Solid waste management in urban areas of Latin America*. <https://www.redalyc.org/journal/3579/357977785006/357977785006.pdf>
- Niño, L. G. M., & Paz, Á. C. (2024). The circular economy in production processes: a source of sustainability to create value in the fishing sector. *European Public and Social Innovation Review*, 9. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-334>
- Nwabuko, O. C., Iwu, L. O., Njoku, P. U., & Nwamoh, U. N. (2024). An Overview of Research Study Designs in Quantitative Research Methodology: Research Article. *American Journal of Medical and Clinical Research & Reviews*, 3(5), 1–6. <https://doi.org/10.58372/2835-6276.1169>
- Ojewole, A. E., Ndimele, E., Oladele, A. H., Saba, A. O., Oladipupo, I. O., Ojewole, C. O., Ositimehin, K. M., Oluwasanmi, A. S., & Kalejaye, O. S. (2024). Aquaculture wastewater management in Nigeria's fisheries industry for sustainable aquaculture practices. *Scientific African*, 25, e02283. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2024.e02283>
- Pazmiño, M. (2022). La gestión eficaz de los residuos pesqueros en el entorno de las buenas prácticas de la industria pesquera artesanal. *GICOS: Revista Del Grupo de Investigaciones En Comunidad y Salud*, ISSN-e 2610-797X, Vol. 7, N°. 4, 2022, Págs. 159-169, 7(4), 159–169. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8721744&info=resumen&idioma=ENG>
- Peñañiel, P., Mendoza, M., Jiménez, M., & Masaquiza, D. (2025). Assessment of Urban Solid Waste Management in the Ecuadorian Amazon Region. *World Journal of Environmental Biosciences*, 14(3–2025), 32–42. <https://doi.org/10.51847/TUZRVNGODI>
- Pérez-Morales, L. Y., Guzmán-López, A., Miranda-López, R., Bravo-Sánchez, M. G., & Botello-Álvarez, J. E. (2026). A Review of Organic Municipal Waste Management in Medium Cities in Latin America. *Recycling 2026*, Vol. 11, Page 73, 11(4), 73. <https://doi.org/10.3390/RECYCLING11040073>
- Polonio, L., Moreno-Alcívar, L., Herrera-Franco, G., Garcés-Vargas, J., & Pérez-Panchez, L. (2024). A Strategic Plan for the Treatment of Organic Waste through Composting by Rural Householders in Santa Elena, Ecuador. *Journal of Sustainability Research*, 6(4). <https://doi.org/10.20900/JSR20240078>

- Popović, N. T., Lorencin, V., Strunjak-Perović, I., & Čož-Rakovac, R. (2023). Shell Waste Management and Utilization: Mitigating Organic Pollution and Enhancing Sustainability. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/app13010623>
- Prapasongsa, T., Strezov, V., Huda, N., Oshita, K., Takaoka, M., Ren, J., Halog, A., Gheewala, S. H., & Zaw-Oo, P. (2024). The role of global waste management and circular economy towards carbon neutrality. *Sustainable Production and Consumption*, 52, 498–510. <https://doi.org/10.1016/J.SPC.2024.11.021>
- Puig, M., & Darbra, R. M. (2024). Innovations and insights in environmental monitoring and assessment in port areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 70(1/W2-2023), 101472. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2024.101472>
- Rahayu, R., Putra, P., & Pujo, P. (2024). Organic Waste Management Strategy To Create Sustainable Circular Economy Using Swot and Qspm Model. *International Journal of Science and Environment (IJSE)*, 4(3), 97–106. <https://doi.org/10.51601/IJSE.V4I3.108>
- Raudales-Garcia, E. V., Acosta-Tzin, J. V., & Aguilar-Hernández, P. A. (2024). Economía circular: una revisión bibliométrica y sistemática. *Región Científica*, 3(1), 2024192–2024192. <https://doi.org/10.58763/RC2024192>
- Rodriguez, E. P., de San Román -Juliaca, M. P., Jáuregui, J., de Armas, P. S., & RESUMEN, N. P. (2023). MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. *Revista de Investigaciones*, 12(1), 43–64. <https://doi.org/10.26788/ri.v12i1.3984>
- Russo, R. O., & Figueroa, A. (2023). La Gestión ambiental desde una mirada compleja: Una reflexión actual. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 9854–9864. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V7I2.6085
- Sanabria, H. A. M., Montagut, J. C., Sanabria, H. A. M., & Montagut, J. C. (2023). Impacto de los contaminantes emergentes en el entorno acuático y los tratamientos para el control y remoción en los cuerpos hídricos. Revisión literaria. *Ingeniería y Competitividad*, 25(3), 2023. <https://doi.org/10.25100/iyv.v25i3.12551>
- Santillán-López, L. G., & Gines-Tafur, E. (2024). *Gestión integral de los residuos sólidos y las políticas públicas en la mitigación de la contaminación del río Daule, provincia del Guayas*. <https://recomunicar.org/index.php/recomunicar/article/view/370>
- Santos, T. A. (2025). Sustainable Port Operations: Pollution Prevention and Mitigation Strategies. *Sustainability* 2025, Vol. 17, Page 4798, 17(11), 4798. <https://doi.org/10.3390/su17114798>
- Saragih, F., Pamungkas, A., Theo, B., & Pamungkas, T. (2025). Socialization of Organic Waste Management as a Circular Economy Solution for Food Security and

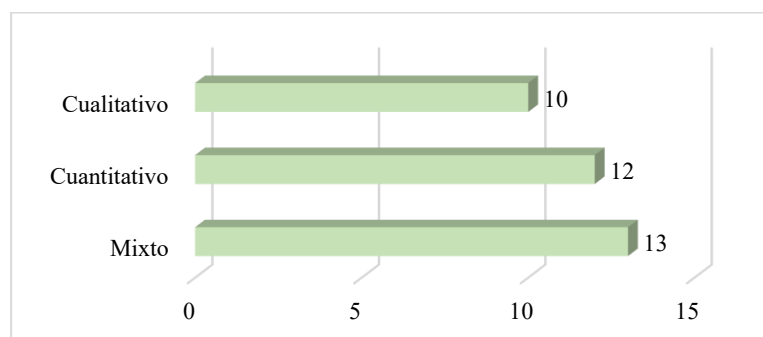
- Sustainable Livestock Farming in Kupang City. *Unram Journal of Community Service*, 6(4), 1006–1011. <https://doi.org/10.29303/ujcs.v6i4.1329>
- Sarun, H. (2026). Data Collection Methods-Comprehensive review. *Journal of Agriculture and Environment*, 3(2), 321–325. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18765932>
- Schenk, P. O., & Reuß, S. (2024). Paradata in Surveys. *Knowledge Management and Organizational Learning*, 13, 15–43. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53946-6_2/FIGURES/1
- Sierra, J. M., Yáñez-Urbina, C., Donoso, C. C., & Araya, N. (2022). Mapeo sistemático de la investigación empírica en educación no-sexista entre los años 1970 y 2020. *Revista Educación*, 46(2), 1–28. <https://doi.org/10.15517/revedu.v46i2.47929>
- Sireci, S., & Benítez-Baena, I. (2023). Evidence for Test Validation: A Guide for Practitioners. *Psicothema*, 35(3), 217–226. <https://doi.org/10.7334/PSICOTHEMA2022.477>
- Suárez-Espinosa, B. C., & Salinas-Magaña, J. (2024). Diagnóstico de cumplimiento con la norma ISO 14001:2015 en sector secundario del aguacate. *REVISTA IPSUMTEC*, 7(2), 152–156. <https://doi.org/10.61117/IPSUMTEC.V7I2.320>
- Tineo-Machado, J., & Valiente-Saldaña, Y. M. (2022). Manejo de residuos sólidos para reducir la contaminación del medio ambiente: Revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 578–601. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V6I4.2605
- Torres-Velásquez, J. A., & Pérez-Pulido, M. O. (2023). Análisis de la gestión de los residuos sólidos de tipo orgánico en las empresas de Colombia basado en la información de la Encuesta Ambiental Industrial EAI -2019. *Innovaciencia*, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.15649/2346075X.2818>
- Vega-Muñoz, A., Salazar-Sepulveda, G., Espinosa-Cristia, J. F., & Sanhueza-Vergara, J. (2021). How to Measure Environmental Performance in Ports. *Sustainability* 2021, Vol. 13, Page 4035, 13(7), 4035. <https://doi.org/10.3390/su13074035>
- Venugopal, V., & Kim, S.-K. (2025). Mitigation of Seafood-Related Environmental Pollution: A Green Chemistry Perspective. *Green and Low-Carbon Economy*. <https://doi.org/10.47852/bonviewglce52023459>
- Yepes-Nuñez, J. J., Urrútia, G., Romero-García, M., & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Zambrano-Rodríguez, J. L. (2024). *Evaluación de la huella ecológica para medir el impacto ambiental del sector pesquero de Santa Rosa, Salinas, Santa Elena, Ecuador*. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11656>

ANEXOS

Anexo 1. *Enfoque, métodos, técnicas e instrumentos más utilizados en investigaciones similares.*

La Figura 16 presenta la distribución de los enfoques metodológicos utilizados en los artículos seleccionados durante el mapeo sistemático. Se observa un predominio del enfoque mixto, con un total de 13 estudios, lo que evidencia una tendencia a combinar métodos cuantitativos y cualitativos para un análisis más integral de los fenómenos investigados. En segundo lugar, se encuentra el enfoque cuantitativo con 12 artículos, enfocado principalmente en la medición y análisis estadístico de datos. Finalmente, el enfoque cualitativo registra 10 estudios, orientados a la comprensión e interpretación de contextos y percepciones.

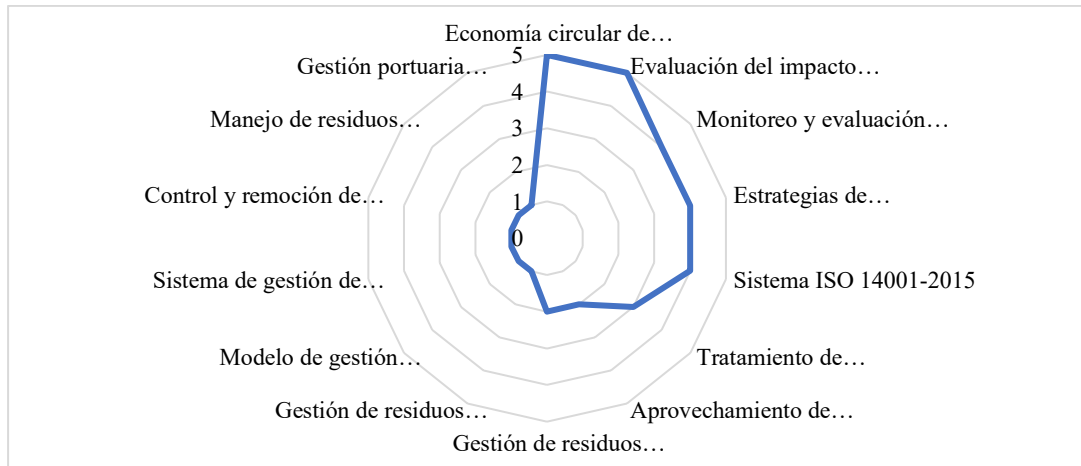
Figura 17. *Enfoques utilizados en los artículos seleccionados.*



Nota. Elaborado por los autores.

La Figura 17 presenta las principales metodologías empleadas en los artículos analizados, destacándose la economía circular de residuos pesqueros y la evaluación del impacto ambiental como las más utilizadas, lo que evidencia una orientación hacia enfoques sostenibles y de análisis de impactos. Asimismo, se observa una presencia relevante del sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015, junto con estrategias de mitigación de la contaminación y el monitoreo ambiental, consolidándose como herramientas clave para la gestión eficiente de los residuos. Estos resultados reflejan una tendencia hacia la integración de modelos sostenibles y normativos, respaldando su aplicación en la presente investigación.

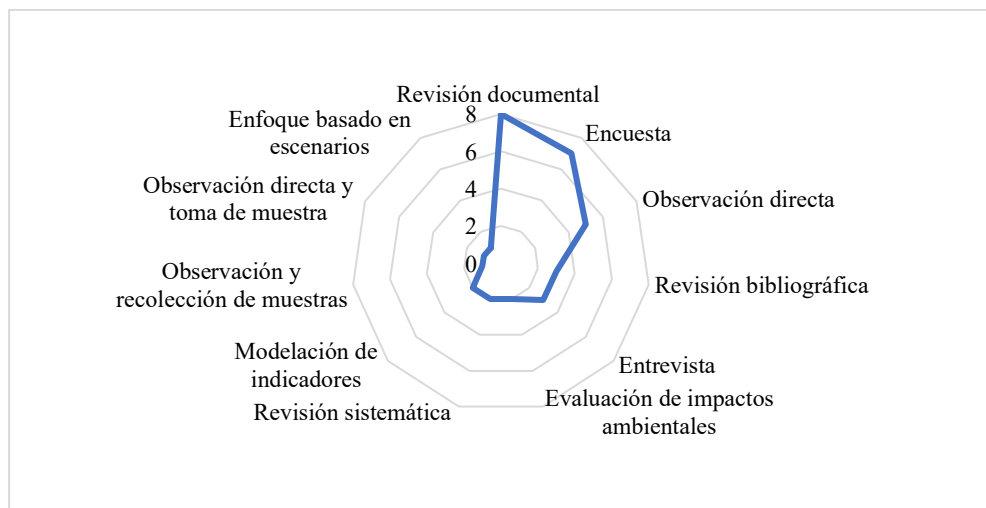
Figura 18. *Métodos utilizados en los artículos seleccionados.*



Nota. Elaborado por los autores.

La Figura 18 presenta las principales técnicas empleadas en los estudios analizados durante el mapeo sistemático, destacándose la revisión documental y la encuesta como las más utilizadas, con 8 y 7 investigaciones respectivamente, lo que evidencia una fuerte orientación hacia la recopilación y análisis de información estructurada. Asimismo, la observación directa, con 5 estudios, se posiciona como una técnica clave para el análisis de las condiciones reales en campo. Estas tendencias reflejan la importancia de combinar fuentes documentales con técnicas de levantamiento de información directa, lo cual respalda la selección de estas herramientas en el desarrollo de la presente investigación.

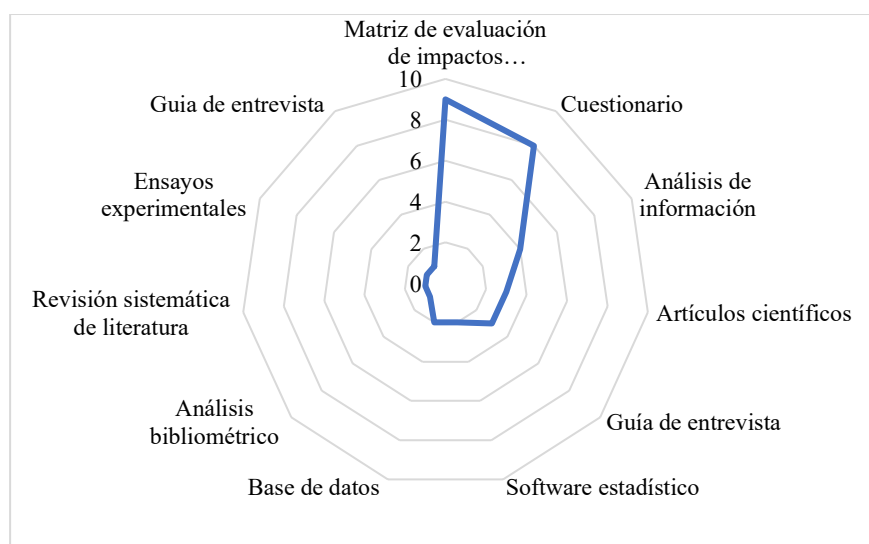
Figura 19. *Técnicas para la recolección de datos de artículos seleccionados.*



Nota. Elaborado por los autores.

La Figura 19 muestra los principales instrumentos utilizados en los estudios analizados durante el mapeo sistemático, destacándose la matriz de evaluación de impactos ambientales y el cuestionario como los más empleados, con 9 y 8 investigaciones respectivamente, lo que evidencia su relevancia para la identificación de impactos y la recopilación de información estructurada. En menor medida, se observan instrumentos como el análisis de información y las guías de entrevista, que complementan el proceso de análisis. Estos resultados reflejan una tendencia hacia el uso de herramientas tanto cuantitativas como cualitativas, lo cual respalda la selección de instrumentos en la presente investigación.

Figura 20. *Instrumentos para recopilar datos de los artículos seleccionados.*



Nota. Elaborado por los autores.

En conclusión, el análisis de los artículos revisados evidencia una ligera predominancia del enfoque metodológico mixto, combinando métodos cuantitativos para la evaluación de impactos y medición de variables ambientales, con enfoques cualitativos orientados al diagnóstico y comprensión del contexto. En cuanto a las metodologías, destacan la economía circular de residuos pesqueros y la evaluación del impacto ambiental, junto con la implementación de sistemas de gestión ambiental basados en la norma ISO 14001:2015, complementadas con estrategias de mitigación y monitoreo ambiental. Respecto a las técnicas, predominan la revisión documental, la encuesta y la observación directa, permitiendo un análisis integral del fenómeno. Finalmente, los instrumentos más utilizados incluyen matrices de evaluación de impactos ambientales,

cuestionarios y guías de entrevista, evidenciando el uso de herramientas integradas para fortalecer la gestión de residuos y la sostenibilidad ambiental.

Tabla 65. *Artículos seleccionados previamente para revisión.*

N.º	Cita	Título	Variable
A1	(Cooney et al., 2023)	A circular economy framework for seafood waste valorization to meet challenges and opportunities for intensive production and sustainability.	Gestión Ambiental.
A2	(Torres-Velásquez & Pérez-Pulido, 2023)	Análisis de la gestión de los residuos sólidos de tipo orgánico en las empresas de Colombia basado en la información de la Encuesta Ambiental Industrial EAI - 2019.	Gestión Ambiental.
A3	(Bakkass, Hassani, et al., 2025)	Implementation of an environmental management system (ISO 14001) on an underground gallery construction site in Casablanca Morocco.	Gestión Ambiental.
A4	(Fraga-Corral et al., 2022)	Aquaculture as a circular bio-economy model with Galicia as a study case: How to transform waste into revalorized by-products.	Gestión Ambiental.
A5	(Ojewole et al., 2024)	Aquaculture wastewater management in Nigeria's fisheries industry for sustainable aquaculture practices	Gestión Ambiental.
A6	(Canales-Burneo, 2022)	Formulación de un sistema de gestión ambiental aplicando la norma ISO 14001:2015 para el desembarcadero pesquero artesanal- Paita.	Gestión Ambiental.
A7	(Bakkass, aouragh Hassani, et al., 2025)	Implementation of an environmental management system (ISO 14001) on an underground gallery construction site in Casablanca Morocco.	Gestión Ambiental.
A8	(Pazmiño, 2022)	La gestión eficaz de los residuos pesqueros en el entorno de las buenas prácticas de la industria pesquera artesanal	Gestión Ambiental.
A9	(González-Jiménez & Villalobos-Morales, 2021)	Manejo ambiental de residuos orgánicos: Estado del arte de la generación de compostaje a partir de residuos sólidos provenientes de sistemas de trampas de grasa y aceite.	Gestión Ambiental.
A10	(Rodríguez et al., 2023)	Modelo de gestión ambiental de residuos sólidos urbanos.	Gestión Ambiental.
A11	(Suárez-Espinosa & Salinas-Magaña, 2024)	Assessment of Compliance with ISO 14001:2015 in the Avocado Processing Sector.	Gestión Ambiental.
A12	(Mozumder et al., 2022)	Sustainable Utilization of Fishery Waste in Bangladesh—A Qualitative Study for a Circular Bioeconomy Initiative.	Gestión Ambiental.

N.º	Cita	Título	Variable
A13	(Niño & Paz, 2024)	The circular economy in production processes: a source of sustainability to create value in the fishing sector.	Gestión Ambiental.
A14	(Popović et al., 2023)	Shell Waste Management and Utilization: Mitigating Organic Pollution and Enhancing Sustainability.	Gestión Ambiental.
A15	(Cevallos et al., 2025)	Sistema de gestión de residuos orgánicos en los mercados del cantón Saquisilí, ecuador: un enfoque hacia la sostenibilidad ambiental.	Gestión Ambiental.
A16	(Saragih et al., 2025)	Socialization of Organic Waste Management as a Circular Economy Solution for Food Security and Sustainable Livestock Farming in Kupang City.	Gestión Ambiental.
A17	(Arifin et al., 2025)	The optimization strategy of fishery waste in sumenep regency as a value-added product based on the circular economy.	Gestión Ambiental.
A18	(Leite et al., 2025)	Valorization of Fish Waste Using Biochar and Crude Glycerin as Additives in Composting.	Gestión Ambiental.
A19	(Alfio et al., 2021)	From Fish Waste to Value: An Overview of the Sustainable Recovery of Omega-3 for Food Supplements.	Gestión Ambiental.
A20	(Moto et al., 2024)	Ecological consequences of microplastic pollution in sub-Saharan Africa aquatic ecosystems: An implication to environmental health.	Mitigación de la contaminación.
A21	(Nair & Nayak, 2023)	Exploring Water Quality as a Determinant of Small-Scale Fisheries Vulnerability	Mitigación de la contaminación.
A22	(Venugopal & Kim, 2025)	Mitigation of Seafood-Related Environmental Pollution: A Green Chemistry Perspective.	Mitigación de la contaminación.
A23	(Bulynina et al., 2025)	Treatment of Wastewater from the Fish Processing. Industry and Production of Valuable Algal Biomass with a Bio stimulating Effect.	Mitigación de la contaminación.
A24	(Li et al., 2021)	A pressure-state-response framework for the sustainability analysis of water national parks in China.	Mitigación de la contaminación.

N.º	Cita	Título	Variable
A25	(Gayen & Datta, 2023)	Application of pressure–state–response approach for developing criteria and indicators of ecological health assessment of wetlands: a multi-temporal study in Ich Hamati floodplains, India.	Mitigación de la contaminación.
A26	(Sanabria et al., 2023)	Impacto de los contaminantes emergentes en el entorno acuático y los tratamientos para el control y remoción en los cuerpos hídricos. Revisión literaria.	Mitigación de la contaminación.
A27	(Santos, 2025)	Sustainable Port Operations: Pollution Prevention and Mitigation Strategies.	Mitigación de la contaminación.
A28	(Arteaga et al., 2022)	Residuos de pescado: impacto ambiental y utilización.	Mitigación de la contaminación.
A29	(Elvines et al., 2024)	Destino y efectos de los residuos orgánicos en piscifactorías en sistemas marinos: avances en la comprensión del uso de enfoques bioquímicos con implicaciones para la gestión ambiental.	Mitigación de la contaminación.
A30	(Agarwala & Saengsupavanich, 2023)	Oceanic Environmental Impact in Seaports.	Mitigación de la contaminación.
A31	(Tineo-Machado & Valiente-Saldaña, 2022)	Manejo de residuos sólidos para reducir la contaminación del medio ambiente: Revisión sistemática.	Mitigación de la contaminación.
A32	(Andriyanto et al., 2025)	The implementation strategy of the sustainable fishing port concept at Cilacap ocean fishing port.	Mitigación de la contaminación.
A33	(Vega-Muñoz et al., 2021)	How to Measure Environmental Performance in Ports.	Mitigación de la contaminación.
A34	(Puig & Darbra, 2024)	Innovations and insights in environmental monitoring and assessment in port areas.	Mitigación de la

N.º	Cita	Título	Variable
			contaminación.
A35	(Freytez et al., 2025)	Aplicación de agroquímicos y reducción de la contaminación ambiental: Una revisión sistemática.	Mitigación de la contaminación.

Nota. Elaborado por los autores.

En la Tabla 57, se muestran los artículos seleccionados mediante los filtros de inclusión y exclusión, codificados, junto con sus citas y títulos, organizados según su relación con las variables de este estudio. Tras seleccionar los artículos, se realiza su análisis, que incluye la extracción de datos relevantes para facilitar la obtención de información clave del capítulo II del marco metodológico. Por ello, se presenta la tabla 58 con la información recopilada, desglosada en metodología, objetivo de investigación, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 66. *Datos metodológicos esenciales para la toma de decisiones.*

N.º	Metodología	Objetivo	Técnica	Instrumento
A1	Economía circular de residuos pesqueros.	Proponer un marco circular para valorizar residuos de productos del mar y mejorar la sostenibilidad productiva.	Revisión documental.	Análisis bibliométrico.
A2	Gestión de residuos orgánicos.	Analizar la gestión y el destino de residuos orgánicos en empresas colombianas y su aprovechamiento.	Revisión documental	Análisis de información.
A3	Sistema ISO 14001-2015.	Recopilar datos para identificar y evaluar los principales aspectos e impactos ambientales del proyecto.	Evaluación de impactos ambientales.	Matriz de evaluación de impactos ambientales.
A4	Economía circular de residuos pesqueros.	Analizar la acuicultura como modelo de bioeconomía circular y transformación de subproductos.	Revisión documental.	Análisis de información.
A5	Tratamiento de residuos orgánicos.	Evaluar composición, impacto y tratamiento de aguas residuales de acuicultura.	Encuesta.	Cuestionario.

N.º	Metodología	Objetivo	Técnica	Instrumento
A6	Sistema ISO 14001-2015.	Realizar un diagnóstico ambiental inicial en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Paita.	Evaluación de impactos ambientales.	Matriz de evaluación de impactos ambientales.
A7	Sistema ISO 14001-2015.	Evaluar la implementación de un SGA ISO 14001 y su efecto sobre segregación y recuperación de residuos.	Observación directa.	Matriz de evaluación de impactos ambientales.
A8	Gestión de residuos pesqueros.	Determinar los beneficios de una gestión eficaz de residuos pesqueros en pesca artesanal.	Revisión documental.	Análisis de información.
A9	Tratamiento de residuos orgánicos.	Analizar el compostaje como alternativa para grasas y aceites residuales orgánicos.	Revisión documental.	Análisis de información.
A10	Modelo de gestión ambiental.	Proponer un modelo de gestión ambiental de residuos a partir de indicadores técnicos y operativos.	Encuesta.	Cuestionario.
A11	Sistema ISO 14001-2015.	Evaluar el cumplimiento de requisitos de la norma ISO 14001:2015 en una empresa.	Observación directa.	Matriz de evaluación de impactos ambientales.
A12	Economía circular de residuos pesqueros.	Analizar el aprovechamiento sostenible de residuos pesqueros en una iniciativa de bioeconomía circular.	Entrevista.	Guía de entrevista.
A13	Economía circular de residuos pesqueros.	Analizar cómo la economía circular crea valor y sostenibilidad en el sector pesquero.	Encuesta.	Cuestionario.
A14	Aprovechamiento de residuos pesqueros.	Analizar la gestión y reutilización de residuos de conchas para mitigar contaminación orgánica.	Entrevista.	Guía de entrevista.

N.º	Metodología	Objetivo	Técnica	Instrumento
A15	Sistema de gestión de residuos orgánicos.	Diseñar un sistema de gestión de residuos orgánicos en mercados mediante compostaje y lombricultura.	Encuesta.	Cuestionario.
A16	Gestión de residuos orgánicos.	Mejorar la gestión de residuos orgánicos mediante educación ambiental y economía circular comunitaria.	Observación y recolección de muestras.	Cuestionario.
A17	Economía circular de residuos pesqueros.	Formular una estrategia para optimizar residuos pesqueros y convertirlos en productos de valor agregado.	Encuesta.	Cuestionario.
A18	Tratamiento de residuos orgánicos.	Evaluar biocarbón y glicerina como aditivos para compostaje de residuos de pescado.	Encuesta.	Cuestionario
A19	Aprovechamiento de residuos pesqueros.	Revisar la recuperación sostenible de omega-3 a partir de residuos pesqueros para suplementos.	Revisión bibliográfica.	Revisión sistemática de literatura
A20	Monitoreo y evaluación ambiental.	Analizar consecuencias ecológicas de la contaminación por microplásticos en ecosistemas acuáticos.	Revisión documental.	Artículos científicos.
A21	Evaluación del impacto ambiental.	Analizar la calidad del agua como determinante de vulnerabilidad en pesquerías artesanales.	Revisión sistemática.	Matriz de evaluación de impactos ambientales.
A22	Estrategias de mitigación de la contaminación.	Analizar la mitigación de la contaminación asociada a residuos pesqueros desde la química verde.	Revisión bibliográfica.	Artículos científicos.
A23	Estrategias de mitigación de la contaminación.	Tratar aguas residuales pesqueras y producir biomasa algal valiosa con efecto bioestimulante.	Observación directa y toma de muestra.	Ensayos experimentales
A24	Monitoreo y evaluación ambiental.	Aplicar el modelo Presión-Estado-Respuesta para analizar	Modelación de indicadores.	Software estadístico.

N.º	Metodología	Objetivo	Técnica	Instrumento
		sostenibilidad de parques hídricos.		
A25	Monitoreo y evaluación ambiental.	Desarrollar criterios e indicadores de salud ecológica de humedales mediante enfoque PSR	Modelación de indicadores.	Software estadístico.
A26	Control y remoción de contaminantes.	Revisar el impacto de contaminantes emergentes y tratamientos para su remoción en cuerpos hídricos.	Revisión bibliográfica.	Artículos científicos.
A27	Estrategias de mitigación de la contaminación.	Analizar fuentes de contaminación portuaria y medidas de prevención y mitigación.	Revisión documental.	Base de datos.
A28	Evaluación del impacto ambiental.	Determinar el impacto ambiental del eviscerado de pescado y proponer aprovechamiento de vísceras.	Observación directa.	Matriz de evaluación de impactos ambientales.
A29	Evaluación del impacto ambiental.	Evaluar efectos ecológicos de residuos orgánicos de piscifactorías sobre sistemas marinos.	Observación directa	Matriz de evaluación de impactos ambientales.
A30	Evaluación del impacto ambiental.	Analizar impactos ambientales oceánicos en puertos marítimos y proponer soluciones sostenibles.	Observación directa.	Matriz de evaluación de impactos ambientales.
A31	Manejo de residuos sólidos.	Revisar estrategias de manejo de residuos sólidos para reducir contaminación ambiental.	Revisión documental.	Base de datos.
A32	Gestión portuaria sostenible.	Revisar estrategias de manejo de residuos sólidos para reducir contaminación ambiental.	Encuesta.	Cuestionario.
A33	Evaluación del impacto ambiental.	Evaluar métodos de medición ambiental en puertos.	Revisión sistemática.	Matriz de evaluación de impactos ambientales.

N.º	Metodología	Objetivo	Técnica	Instrumento
A34	Monitoreo y evaluación ambiental.	Revisar estrategias de manejo de residuos sólidos para reducir contaminación ambiental.	Entrevista.	Guía de entrevista.
A35	Estrategias de mitigación de la contaminación.	Analiza el impacto de los agroquímicos y alternativas sostenibles para reducir la contaminación ambiental.	Enfoque basado en escenarios.	Guía de entrevista.

Nota. Elaborado por los autores.

5. Presentación de resultados

El análisis de los artículos seleccionados permitió responder las preguntas de investigación del estudio. Aquí se presentan las respuestas basadas en los principales hallazgos derivados de la revisión y organización de la información recopilada. Estos resultados ayudan a comprender mejor la problemática estudiada.

P1. ¿De qué manera el desarrollo de un plan de gestión ambiental para el manejo de residuos pesqueros contribuirá a la mitigación de la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito, cantón Salinas?

El plan ayudará a identificar fuentes de generación y a crear estrategias para reducir, separar y gestionar correctamente los residuos. Esto facilitará un control directo de la acumulación de materia orgánica, disminuyendo la producción de lixiviados y de olores desagradables, así como la proliferación de vectores, protegiendo los ecosistemas marino-costeros del puerto.

P2. ¿Cuál es el estado del conocimiento sobre la gestión ambiental y la mitigación de la contaminación a partir del mapeo sistemático de la literatura científica?

El mapeo sistemático PRISMA revela que la literatura científica actual se enfoca en la implementación de modelos de economía circular, en la evaluación de impactos y en los sistemas de gestión conforme a la norma ISO 14001. Los estudios subrayan que la valorización de residuos pesqueros y el uso de enfoques metodológicos mixtos son estrategias efectivas y fundamentales para impulsar la sostenibilidad y reducir la contaminación en los puertos.

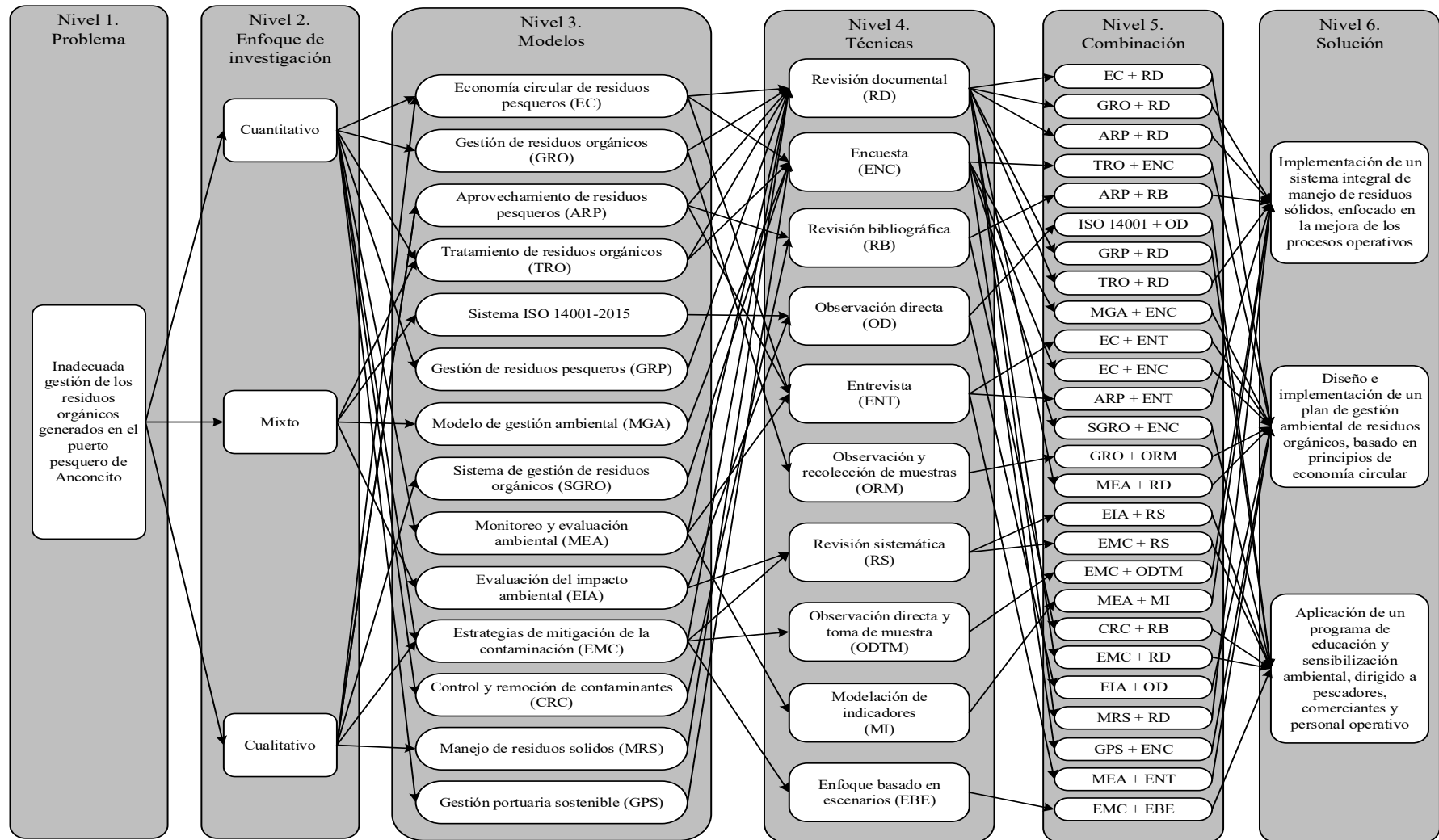
P3. ¿Qué técnicas e instrumentos de recolección de información permiten estructurar una base metodológica para el diagnóstico situacional del manejo de residuos en el sector pesquero de Anconcito?

La metodología para el diagnóstico situacional se basa en un enfoque mixto que combina técnicas como la revisión documental, la observación directa, las encuestas y las entrevistas con actores clave. Para asegurar datos confiables, se emplean instrumentos específicos, como cuestionarios validados, guías de entrevistas y la matriz de impactos ambientales de Leopold.

P4. ¿De qué manera un plan de gestión ambiental de residuos orgánicos, basado en estrategias de reducción y aprovechamiento, puede contribuir a mitigar la contaminación en el Puerto Pesquero de Anconcito?

Este plan incorpora principios de economía circular que convierten desechos como vísceras y escamas en recursos valiosos, como compost, biogás y harina de pescado. Al aprovechar estos residuos, se reduce significativamente el volumen de desechos que se llevan a disposición final o se acumulan al aire libre, lo que ayuda a reducir la contaminación del agua, las emisiones de gases y el deterioro del paisaje.

Figura 21. Protocolo de investigación.



Nota. Elaborado por los autores.

La elaboración del protocolo de investigación permite estructurar un esquema organizado en niveles, en el que se identifican el problema, los enfoques de investigación, los modelos teóricos, las técnicas y sus combinaciones, y, finalmente, las posibles soluciones al problema planteado. En el nivel 1, se establece como problemática la inadecuada gestión de los residuos orgánicos generados en el Puerto Pesquero de Anconcito, lo que ocasiona impactos negativos en el ambiente, contribuye a la contaminación y limita su aprovechamiento adecuado.

En el nivel 2, se consideran los enfoques de investigación cuantitativos, cualitativos y mixtos. El enfoque cuantitativo permite medir variables relacionadas con la generación de residuos, los niveles de contaminación y la eficiencia en su gestión mediante instrumentos estructurados y análisis estadísticos. El enfoque cualitativo facilita la comprensión del contexto, de las prácticas actuales y de las percepciones de los actores involucrados, mediante técnicas como entrevistas y observación. Por su parte, el enfoque mixto integra ambos enfoques, lo que permite un análisis más completo de la problemática estudiada.

En el nivel 3, se presentan los modelos teóricos seleccionados, entre los que destacan la economía circular de residuos pesqueros, la gestión de residuos orgánicos, el aprovechamiento y tratamiento de residuos, el sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015, la gestión de residuos pesqueros, el modelo de gestión ambiental, los sistemas de gestión de residuos orgánicos, el monitoreo y evaluación ambiental, la evaluación de impacto ambiental, las estrategias de mitigación de la contaminación, el control y remoción de contaminantes, el manejo de residuos sólidos y la gestión portuaria sostenible. Estos modelos permiten abordar la problemática desde una perspectiva ambiental, técnica y sostenible.

En el nivel 4 se incluyen las técnicas empleadas para la aplicación de dichos modelos, tales como la revisión documental, las encuestas, la revisión bibliográfica, la observación directa, las entrevistas, la recolección de muestras, la revisión sistemática, la modelación de indicadores y el enfoque basado en escenarios. Estas técnicas permiten recopilar, analizar e interpretar la información necesaria para comprender la situación actual y sustentar la propuesta de solución.

En el nivel 5, se establecen las combinaciones entre modelos y técnicas, como economía circular + revisión documental, gestión de residuos orgánicos + revisión

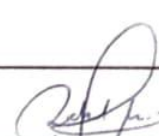
documental, aprovechamiento de residuos pesqueros + revisión documental, tratamiento de residuos orgánicos + encuesta, aprovechamiento de residuos + revisión bibliográfica, ISO 14001 + observación directa, gestión de residuos pesqueros + revisión documental, tratamiento de residuos orgánicos + revisión documental, modelo de gestión ambiental + encuesta, economía circular + entrevista, economía circular + encuesta, aprovechamiento de residuos + entrevista, sistema de gestión de residuos orgánicos + encuesta, gestión de residuos orgánicos + observación y recolección de muestras, monitoreo y evaluación ambiental + revisión documental, evaluación de impacto ambiental + revisión sistemática, estrategias de mitigación de la contaminación + revisión sistemática, estrategias de mitigación + observación directa y toma de muestras, monitoreo ambiental + modelación de indicadores, control y remoción de contaminantes + revisión bibliográfica, estrategias de mitigación + revisión documental, evaluación de impacto ambiental + observación directa, manejo de residuos sólidos + revisión documental, gestión portuaria sostenible + encuesta, monitoreo ambiental + entrevista y estrategias de mitigación + enfoque basado en escenarios. Estas combinaciones permiten integrar herramientas teóricas y prácticas para un análisis más completo.

Finalmente, en el nivel 6, se plantean como posibles soluciones la implementación de un sistema integral de manejo de residuos sólidos enfocado en la mejora de los procesos operativos, el diseño e implementación de un plan de gestión ambiental de residuos orgánicos basado en principios de economía circular, y la aplicación de un programa de educación y sensibilización ambiental dirigido a pescadores, comerciantes y personal operativo. Estas alternativas buscan mejorar la gestión de residuos, reducir la contaminación y promover prácticas sostenibles en el Puerto Pesquero de Anconcito.

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.

 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 					
CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
Nombre y apellidos:					
Área:					
Instrucciones: El presente cuestionario tiene como objetivo recopilar información sobre la gestión ambiental de los residuos orgánicos y su incidencia en la mitigación de la contaminación en el puerto pesquero de Anconcito, provincia de Santa Elena. Sus respuestas serán confidenciales y utilizadas únicamente con fines académicos. Marque la opción que mejor represente su opinión según la escala proporcionada.					
Marque solo una puntuación de la escala que cree que cumple por cada ítem					
Ítems	Escala Likert				
	1	2	3	4	5
1. ¿Se planifican actividades para el manejo de residuos orgánicos?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
2. ¿Se cumplen normativas ambientales en el manejo de residuos?	Nunca se cumplen	Rara vez se cumplen	A veces se cumplen	La mayoría de las veces se cumplen	Siempre se cumplen
3. ¿Se realiza la separación de residuos orgánicos adecuadamente?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
4. ¿Considera que la recolección de residuos orgánicos se realiza de manera oportuna en el puerto pesquero?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
5. ¿Se aprovechan los residuos orgánicos mediante reciclaje o compostaje?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
6. ¿Se aplican prácticas para reducir la generación de residuos?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
7. ¿Se supervisa el manejo de residuos en el puerto?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
8. ¿Se aplican acciones correctivas ante problemas ambientales?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
9. ¿Cuántas capacitaciones sobre manejo de residuos orgánicos recibe al año?	Ninguna capacitación	1 capacitación	2 capacitaciones	3 capacitaciones	4 o más capacitaciones
10. ¿Existe conciencia ambiental en los actores del puerto?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
11. ¿Cuántas veces por semana se observa acumulación de residuos en el puerto?	Todos los días	5 a 6 veces por semana	3 a 4 veces por semana	1 a 2 veces por semana	Nunca
12. ¿Se controla adecuadamente la contaminación ambiental?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
13. ¿La calidad del agua se mantiene en condiciones adecuadas?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
14. ¿El entorno del puerto se mantiene limpio?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
15. ¿Se utilizan eficientemente los recursos disponibles?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
16. ¿En qué porcentaje considera que se han reducido los impactos ambientales negativos?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
17. ¿Los residuos son manejados de forma adecuada?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
18. ¿Con qué frecuencia se realiza la disposición final adecuada de los residuos?	1 vez por mes	2 veces por mes	3 veces por mes	4 veces por mes	Más de 4 veces por mes
19. ¿Se aplican prácticas sostenibles en el puerto?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
20. ¿Se promueve la mejora continua en la gestión ambiental?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Anexo 3. Firmas de validación por expertos.

FICHA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS DEL CUESTIONARIO		
Título: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO ANCONCITO, SANTA ELENA		
La Libertad, 18 de Mayo del 2026	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	Alonso Elias Arele	 Firma del Experto 1
Grado académico:	PhD	
Experiencia profesional:	Iny. Industrial	
Tiempo de experiencia:	Ingeniero Industrial - 30 años	
La Libertad, 22 de Mayo del 2026	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	John Montenegro Carvajal	 Firma del Experto 2
Grado académico:	Ingeniero Químico	
Experiencia profesional:	Industrial: 20 años, Docencia: 15 años	
Tiempo de experiencia:	35 años	
La Libertad, 26 de Mayo del 2026	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	Richard Muñoz Bravo	 Firma del Experto 3
Grado académico:	Ingeniero Industrial	
Experiencia profesional:	Profesional	
Tiempo de experiencia:	15 años	
La Libertad, 18 de Mayo del 2026	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	Hernando E. Velaz Aguayo	 Firma del Experto 4
Grado académico:	PhD	
Experiencia profesional:	Iny. Mecánico	
Tiempo de experiencia:	30+	
La Libertad, 26 de Mayo del 2026	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	Franklin Enrique Reyes Soriano	 Firma del Experto 5
Grado académico:	Magister Sistema Integrado de Gestión	
Experiencia profesional:	24 años Docencia	
Tiempo de experiencia:	20 años	

Anexo 4. Formato de entrevista.



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



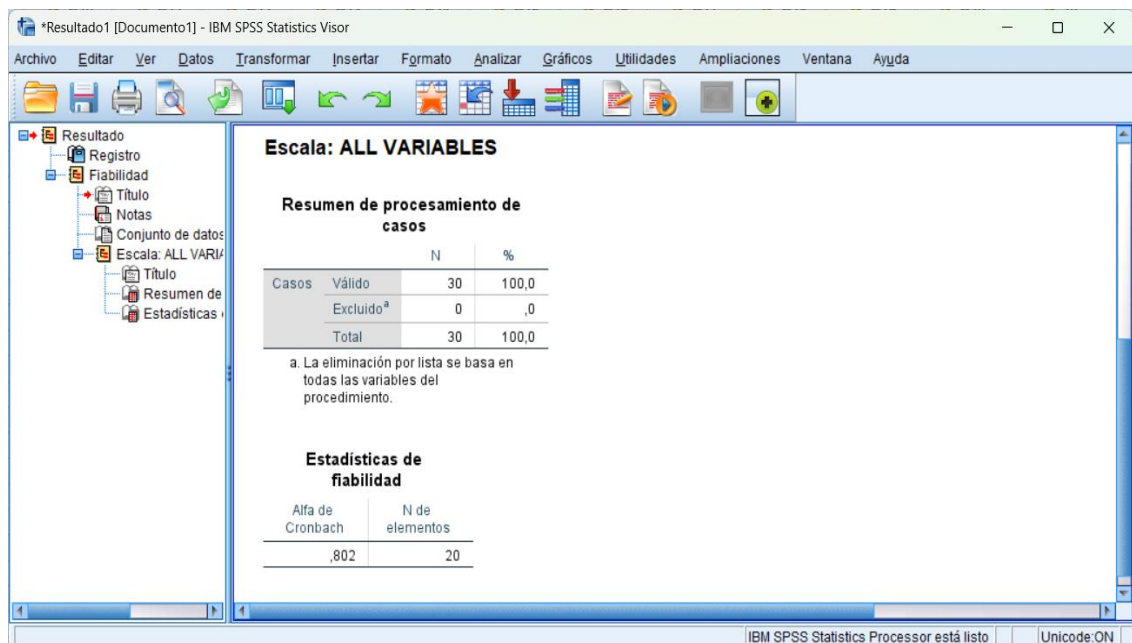
ENTREVISTA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

OBJETIVO: La presente entrevista tiene como propósito conocer de manera detallada la percepción, conocimientos y experiencias de los actores involucrados respecto a la gestión ambiental y el manejo de residuos sólidos orgánicos en el puerto pesquero de Anconcito. Asimismo, busca identificar las prácticas actuales, problemáticas existentes y oportunidades de mejora orientadas a la mitigación de la contaminación. Las respuestas serán confidenciales y utilizadas únicamente con fines académicos en el desarrollo de la presente investigación.

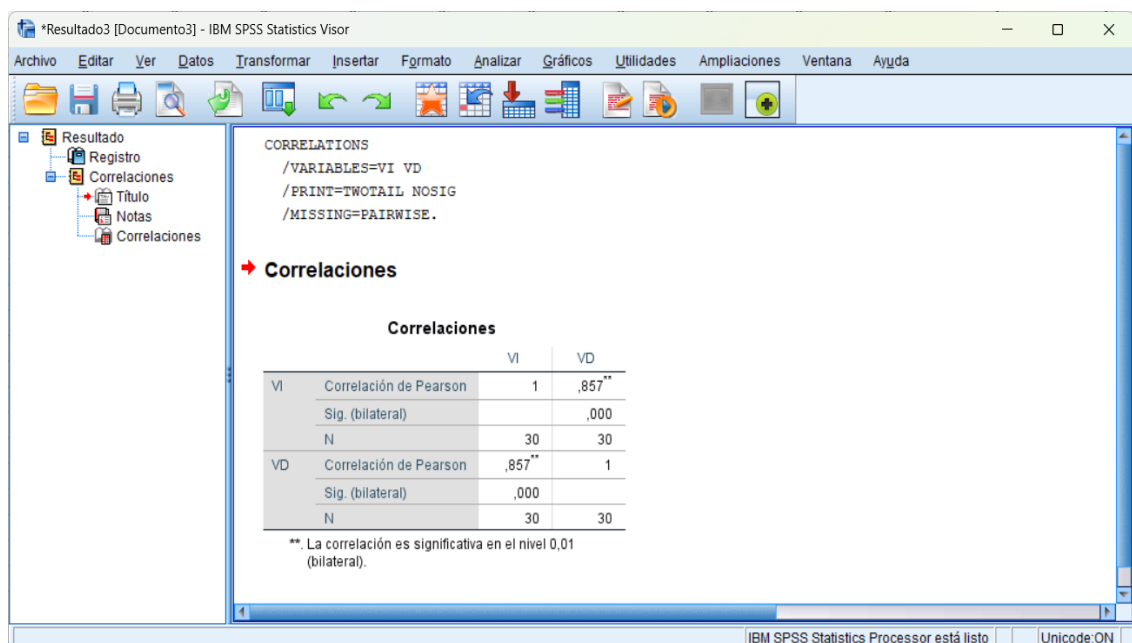
Preguntas:

1. ¿Cómo describiría la situación actual del manejo de residuos orgánicos en el puerto pesquero de Anconcito?
2. ¿Cuáles considera que son los principales problemas relacionados con la gestión de residuos orgánicos en este sector?
3. ¿Qué prácticas se utilizan actualmente para la recolección y disposición de los residuos orgánicos?
4. ¿Existen normativas o lineamientos ambientales que regulen el manejo de residuos en el puerto? ¿Se cumplen adecuadamente?
5. ¿Qué impacto cree que tiene la inadecuada gestión de residuos en la contaminación del entorno (agua, suelo, aire)?
6. ¿Se han implementado iniciativas o proyectos para mejorar la gestión de residuos orgánicos? ¿Cuáles han sido sus resultados?
7. ¿Qué nivel de participación tienen los pescadores, comerciantes y trabajadores en el manejo adecuado de los residuos?
8. ¿Considera que existe suficiente capacitación o educación ambiental en el puerto? ¿Por qué?
9. ¿Qué estrategias propondría para mejorar la gestión ambiental de los residuos orgánicos en el puerto?
10. ¿Qué beneficios considera que se obtendrían al implementar un plan de gestión ambiental basado en principios de economía circular?

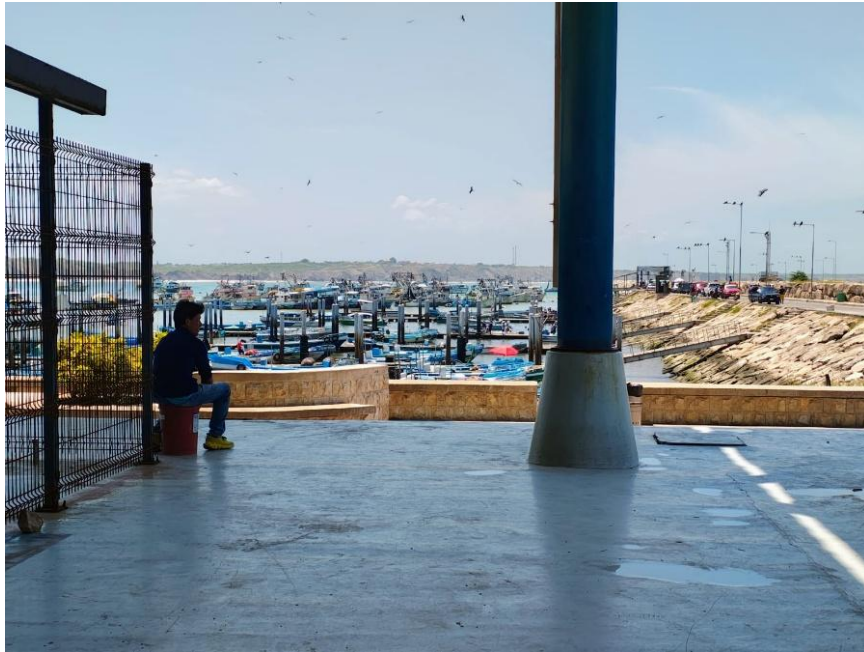
Anexo 5. Análisis de fiabilidad alfa de Cronbach.



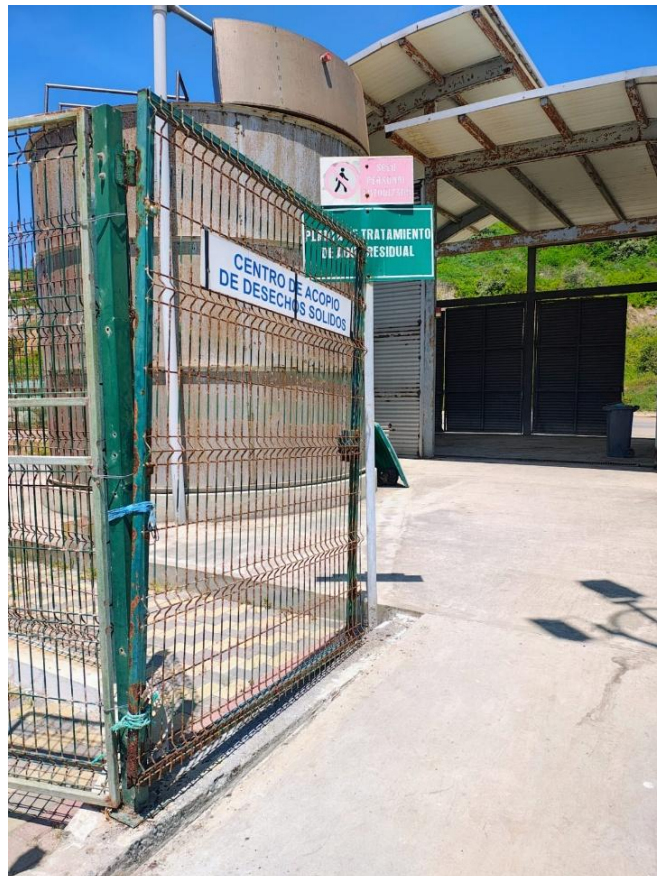
Anexo 6. Verificación de hipótesis.



Anexo 7. *Sector pesquero Anconcito.*



Anexo 8. *Centro de acopio de desechos sólidos.*



Anexo 9. *Aplicación de técnicas entrevista.*



Anexo 10. *Aplicación de técnica Encuesta.*



Anexo 11. Socialización del plan de gestión ambiental.



PROPUESTA DE MEJORA Y BENEFICIOS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN ECONOMÍA CIRCULAR E ISO 14001

Puerto Pesquero Artesanal de Anconcito

1. LA PROPUESTA: ECONOMÍA CIRCULAR E ISO 14001

Para dar solución a esta grave problemática, proponemos la implementación de un Plan de Gestión Ambiental, fundamentado en la norma internacional ISO 14001:2015 y en los principios de la Economía Circular.

El objetivo de este modelo es cambiar la visión tradicional: los restos de pescado ya no deben ser considerados 'basura', sino **recursos y materias primas con alto valor de aprovechamiento**.




2. ACCIONES OPERATIVAS

El plan se basa en acciones prácticas y aplicables:



1. SEGREGACIÓN EN LA FUENTE

Se propone el uso de contenedores herméticos específicos, de color verde, destinados exclusivamente a los residuos orgánicos pesqueros.

- Estos contenedores evitarán derrames, malos olores y plagas.

2. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Capacitación permanente para pescadores y comerciantes, asegurando que todos conozcan cómo separar y almacenar correctamente los residuos.



3. BENEFICIOS ECONÓMICOS (APROVECHAMIENTO)

El punto más innovador de esta propuesta es la valorización de los residuos. En lugar de botar las vísceras y cabezas, **se propone transformarlas en productos útiles como:**



Compost (abono orgánico)



Biogás



Harina de pescado y biofertilizantes



Si se aprovechan las cerca de 391 toneladas generadas en un semestre a un valor referencial de \$0,35 centavos por kilogramo, **el puerto podría generar ingresos estimados de \$137.025 dólares semestrales.**



Esto demuestra que cuidar el medio ambiente también genera rentabilidad económica para la comunidad.

4. BENEFICIOS AMBIENTALES, SOCIALES Y CONCLUSIÓN

BENEFICIOS AMBIENTALES

Según la matriz de evaluación en el escenario propuesto:

- El impacto en el ecosistema marino pasaría de un puntaje negativo a un beneficio positivo de +121.
- El control de olores mejoraría a +104, logrando aguas más limpias, un puerto libre de malos olores y un entorno de trabajo digno y seguro.



BENEFICIOS SOCIALES

- Mejora de la salud de los trabajadores y de la comunidad.
- Generación de empleo y conciencia ambiental.
- Fortalecimiento de la identidad y sostenibilidad del puerto.



CONCLUSIÓN

La adopción de este Plan de Gestión Ambiental garantiza el cumplimiento de las normativas legales del Ecuador, mitiga efectivamente la contaminación y asegura que la actividad pesquera de Anconcito sea próspera, sostenible y beneficiosa para las futuras generaciones.



¡CUIDAR NUESTRO PUERTO ES CUIDAR NUESTRO FUTURO!
Juntos por un Anconcito más limpio, sostenible y próspero.

Anexo 13. Permiso de levantamiento de información

La Libertad, 14 de abril de 2026

Ing. Isabel del Rocío Balón Ramos, M. SC.
Directora de la Carrera de Ingeniería Industrial.

Asunto: Solicitud de carta de permiso.

De nuestras consideraciones:

Nosotros, Carlos Daniel Gómez Rodríguez, con cédula N° **2450095761**, y Diego Ariel Rodríguez Tomalá, con cédula N° **2450608381**, estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, nos dirigimos a usted con el debido respeto para solicitar la emisión de una carta de permiso dirigida a la **Ing. Vicky Chele Chele**, administradora del puerto pesquero artesanal de Anconcito.

El propósito de esta solicitud es obtener la autorización necesaria para realizar el levantamiento de información relevante, así como la toma de evidencias fotográficas, en las instalaciones del Puerto Pesquero Artesanal de Anconcito. Estas actividades forman parte del desarrollo de nuestro trabajo de titulación, cuyo tema es: "Plan de gestión ambiental de residuos orgánicos para mitigar la contaminación en el puerto pesquero artesanal de Anconcito".

Agradecemos de antemano su atención y el apoyo brindado para la realización de nuestro proyecto académico.

Atentamente,



Carlos Daniel Gómez Rodríguez

Teléfono: 0969539468



Diego Ariel Rodríguez Tomalá

Teléfono: 0960827937

Anexo 14. *Aceptación para el levantamiento de información en el puerto de Anconcito*



*Anexo 15. Solicitud de información al Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca*

Santa Elena, 04 de Marzo del 2026

Dirigido a:

Abg. Sergio Palomeque Palomeque.
Subsecretario de Recursos Pesqueros

Ec. Juliana García Cuenca.
Directora de Control Pesquero

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA

Asunto: Solicitud de información pública con fines académicos.

Yo, Carlos Daniel Gómez Rodríguez con **Ci: 2450095761** estudiante de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me encuentro desarrollando mi tesis para la obtención del título de Ingeniero Industrial con el tema "Plan de gestión ambiental de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito, cantón Salinas".

Con fines estrictamente académicos, solicito comedidamente la siguiente información relacionada con la actividad pesquera en la provincia de Santa Elena, en caso de encontrarse disponible:

1. Información estadística sobre volúmenes de desembarque pesquero en el Puerto de Anconcito o zona de influencia. Copia simple
2. Lineamientos técnicos o normativos relacionados con el manejo postcaptura y subproductos pesqueros. Copia simple
3. Información disponible sobre buenas prácticas o aprovechamiento de residuos pesqueros. Copia simple.

La información será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación. Agradezco de antemano su atención y colaboración.

Atentamente



Carlos Daniel Gómez Rodríguez
Correo: carlos.gomezrodriguez@upse.edu.ec
Teléfono: 0969539468

DISTRITAL DEL MINISTERIO DE
GANADERIA Y PESCA

04 MAR

11 59

Salinas, 04 de Marzo del 2026

Dirigido a:

Ing. Luigi Vélez

Director zonal 5

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA

Asunto: Solicitud de información pública con fines académicos.

Yo, Carlos Daniel Gómez Rodríguez con CI: **2450095761** estudiante de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me encuentro desarrollando mi tesis para la obtención del título de Ingeniero Industrial con el tema "Plan de gestión ambiental de residuos orgánicos en el Puerto Pesquero de Anconcito, cantón Salinas".

Con fines estrictamente académicos, solicito cordialmente, en caso de encontrarse disponible, la siguiente información relacionada con el Puerto Pesquero de Anconcito:

1. Instrumento de regularización ambiental vigente (Licencia Ambiental o Registro Ambiental). Copia simple
2. Plan de Manejo Ambiental (PMA) vigente, especialmente el componente relacionado con la gestión de residuos. Copia simple
3. Información disponible sobre monitoreo ambiental vinculado al manejo de residuos o calidad de agua en el área del puerto. Copia simple

La información será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación.

Agradezco de antemano su atención y colaboración.

Atentamente



Carlos Daniel Gómez Rodríguez

Correo: carlos.gomezrodriguez@upse.edu.ec

Teléfono: 0969539468

