



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**PASIVOS AMBIENTALES SOBRE EL RECURSO AGUA EN EL
HUMEDAL LA SEGUA GENERADOS POR ACTIVIDADES
PRODUCTIVAS**

AUTORAS:

INTRIAGO ZAMBRANO GISSELA KAROLINA

LEONES SOLÓRZANO YARITZA DANIELA

TUTOR:

ING. KEVIN ALEXANDER PATIÑO ALONZO, M. Sc.

CALCETA, FEBRERO DE 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **INTRIAGO ZAMBRANO GISSELA KAROLINA**, con cédula de ciudadanía **131646180-3** y **LEONES SOLÓRZANO YARITZA DANIELA**, con cédula de ciudadanía **131415930-0**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PASIVOS AMBIENTALES SOBRE EL RECURSO AGUA EN EL HUMEDAL LA SEGUA GENERADOS POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



INTRIAGO ZAMBRANO GISSELA KAROLINA
CC: 131646180-3



LEONES SOLÓRZANO YARITZA DANIELA
CC: 131415930-0

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

INTRIAGO ZAMBRANO GISSELA KAROLINA, con cédula de ciudadanía **131646180-3** y **LEONES SOLÓRZANO YARITZA DANIELA**, con cédula de ciudadanía **131415930-0**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **PASIVOS AMBIENTALES SOBRE EL RECURSO AGUA EN EL HUMEDAL LA SEGUA GENERADOS POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



INTRIAGO ZAMBRANO GISSELA KAROLINA
CC: 131646180-3



LEONES SOLÓRZANO YARITZA DANIELA
CC: 131415930-0

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. KEVIN ALEXANDER PATIÑO ALONZO, M.Sc., certifico haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PASIVOS AMBIENTALES SOBRE EL RECURSO AGUA EN EL HUMEDAL LA SEGUA GENERADOS POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS**, que ha sido desarrollado por **INTRIAGO ZAMBRANO GISSELA KAROLINA** y **LEONES SOLÓRZANO YARITZA DANIELA**, previo a la obtención del título de **INGENIERA AMBIENTAL**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. KEVIN ALEXANDER PATIÑO ALONZO, M.Sc.
CC: 131323111-8
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PASIVOS AMBIENTALES SOBRE EL RECURSO AGUA EN EL HUMEDAL LA SEGUA GENERADOS POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS**, que ha sido desarrollado por **INTRIAGO ZAMBRANO GISSELA KAROLINA** y **LEONES SOLÓRZANO YARITZA DANIELA**, previo a la obtención del título de **INGENIERA AMBIENTAL**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. FRANCISCO J. VELÁSQUEZ INTRIAGO, D.Sc.
CC: 130948391-3
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. LAURA G. MENDOZA CEDEÑO, M.Sc.
CC: 131322247-1
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. MARÍA A. VÉLEZ BRAVO, M.Sc.
CC: 130954740-2
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en el cual he forjado más conocimientos profesionales día a día.

A los docentes por su dedicación y perseverancia durante el trayecto de nuestra carrera, por impartir sus conocimientos, dándonos ánimos y consejos para seguir adelante con nuestros sueños.

Al Ing. Carlos Banchón Bajaña por prestar su ayuda, orientación, paciencia y enorme contribución durante nuestra investigación.

Al Ing. Kevin Patiño Alonzo por aceptar trabajar con nosotras desde el primer día, gracias por la paciencia, compartir sus conocimientos, experiencia y consejos para culminar nuestro trabajo de titulación.

LAS AUTORAS

DEDICATORIA

“El que persevera, alcanza”

A Dios, por darme el don de la vida, salud, sabiduría, paciencia y perseverancia para poder culminar mis estudios y así de a poco cumplir cada uno de mis anhelos.

A mi mamá Cristina Intriago, por ser una mujer fuerte, con coraje para sacarnos adelante y mi pilar fundamental para culminar mi etapa universitaria. La que ha estado en mis momentos malos y buenos, sus consejos, ánimos, mimos y sus llamados de atención para no decaer en los malos pasos; a pesar de que la vida no ha sido fácil para nosotras, por las altas y bajas hemos salido adelante. Es por eso que le dedico mi tesis, por darme el apoyo y amor para poder culminar con éxitos y que se sienta orgullosa de que su hija es una ingeniera.

También me la dedico a mí, porque soy una mujer fuerte que cada semestre me lo proponía en pasarlo, siempre con pie derecho y confiada de mis conocimientos, es por eso que esta tesis fue uno de mis mayores retos en cumplir.

A mi abuelita Estrella Zambrano, por apoyarme durante estos años de mi vida universitaria, sé que no fue fácil, pero salimos adelante.

A uno de mis mejores amigos Miguel Maldonado, por ser mi confidente, leal y enseñarme a confiar en mí misma, en luchar y perseguir mis sueños. También a mi pequeño círculo de amistad por creer en mí, gracias por su confianza.

INTRIAGO ZAMBRANO GISSELA KAROLINA

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada:

A Dios quien ha sido mi guía y fortaleza durante esta travesía llamada vida que con su amor y fidelidad me ha acompañado hasta el día de hoy.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, este logro va para ustedes; me formaron con reglas y con algunas libertades, pero siempre motivándome constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional; durante este proceso, por estar conmigo en todo momento. A mis abuelos y amigos por sus oraciones, consejos y palabras de alientos que hicieron de mí una persona constante, y que de una u otra manera me acompañan a cumplir sueños inmensos.

Por último, quiero agradecer a mi tutor Ing. Kevin Alexander Patiño Alonzo y demás docentes por todos los momentos que pasamos juntos, tengan presente que me llevo los más valiosos aprendizajes para dar paso a esta gran etapa como lo es la vida profesional, los llevo en mi corazón, gracias.

LEONES SOLÓRZANO YARITZA DANIELA

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE TABLAS	xiv
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xv
CONTENIDO DE FÓRMULAS	xvi
RESUMEN	xvii
PALABRAS CLAVES	xvii
ABSTRACT	xviii
KEY WORDS	xviii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5

1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4.	IDEA A DEFENDER.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....		6
2.1.	PASIVOS AMBIENTALES	6
2.1.1.	TIPOLOGÍAS DE PASIVOS AMBIENTALES	6
2.1.1.1.	PASIVOS AMBIENTALES ACUMULADOS	6
2.1.1.2.	PASIVOS AMBIENTALES EN CUERPO HÍDRICO.....	6
2.1.1.3.	PASIVOS AMBIENTALES DE FLUJO.....	7
2.1.1.4.	PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES.....	7
2.2.	IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES	7
2.2.1.	MATRIZ DE IMPORTANCIA.....	7
2.2.2.	MATRIZ DE MITIGACIÓN	10
2.3.	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	10
2.3.1.	TIPOLOGÍAS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS 11	
2.3.1.1.	AGRICULTURA	11
2.3.1.2.	ACTIVIDADES DOMÉSTICAS.....	11
2.3.1.3.	GANADERÍA	11
2.3.1.4.	TURISMO.....	12
2.4.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	12
2.5.	ASPECTOS AMBIENTALES.....	12
2.6.	IMPACTOS AMBIENTALES	13

2.7. CONTAMINACIÓN DE RECURSO AGUA POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	13
2.8. PARÁMETROS DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL HUMEDAL LA SEGUA	14
2.8.1. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA.....	14
2.8.2. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO ₅)	15
2.8.3. DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO).....	15
2.8.4. NITRITOS (NO ₂) Y NITRATOS (NO ₃).....	15
2.8.5. POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH)	15
2.8.6. TURBIDEZ	16
2.9. HUMEDAL LA SEGUA.....	16
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	17
3.1. UBICACIÓN.....	17
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO	17
3.3. VARIABLES EN ESTUDIO	18
3.3.1. VARIABLE DEPENDIENTE	18
3.3.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	18
3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	18
3.4.1. DESCRIPTIVO.....	18
3.5. MÉTODOS.....	18
3.5.1. MÉTODO CUANTITATIVO	18
3.5.2. MÉTODO DEDUCTIVO	18

3.5.3.	MÉTODO EXPLORATIVO	19
3.5.4.	MÉTODO BIBLIOGRÁFICO	19
3.6.	TÉCNICAS.....	19
3.6.1.	ANÁLISIS DE MUESTRA.....	19
3.6.2.	OBSERVACIÓN	19
3.6.3.	ENCUESTA	20
3.6.4.	GEORREFERENCIACIÓN.....	20
3.6.5.	USO DE SOFTWARE.....	20
3.7.	PROCEDIMIENTOS	21
3.7.1.	FASE I. DIAGNÓSTICO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS REALIZADAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA.....	21
3.7.2.	FASE II. CATEGORIZACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES GENERADOS EN EL HUMEDAL LA SEGUA POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	24
3.7.3.	FASE III. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE PLAN DE MITIGACIÓN PARA LOS PASIVOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		29
4.1.	FASE I. DIAGNÓSTICO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS REALIZADAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA.....	29
4.2.	FASE II. CATEGORIZACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES GENERADOS EN EL HUMEDAL “LA SEGUA” POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	39

4.3. FASE III. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE PLAN DE MITIGACIÓN PARA LOS PASIVOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	48
4.3.1. INTRODUCCIÓN	48
4.3.2. ANTECEDENTES	48
4.3.3. OBJETIVO	50
4.3.4. ALCANCE	50
4.3.5. CONTENIDO DEL PMA.....	51
4.3.5.1. SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	51
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
5.1. CONCLUSIONES	56
5.2. RECOMENDACIONES	57
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS.....	74

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1. Matriz de importancia para la evaluación de los pasivos ambientales.....	8
Tabla 2.2. Atributos de valoración.....	9
Tabla 2.3. Valoración de los pasivos ambientales	10
Tabla 2.4. Métodos alternativos de medidas de mitigación.	10
Tabla 2.5. Procedimientos para la identificación de los aspectos ambientales.....	13
Tabla 2.6. Actividades que ocasionan a la contaminación del recurso hídrico.....	14
Tabla 3.1. Plantilla de la ficha del pasivo ambiental	22
Tabla 3.2. Puntos de muestreo según al pasivo determinado.....	24
Tabla 3.3. Códigos de las muestras extraídas	25
Tabla 3.4. Matriz de importancia para la evaluación de los pasivos ambientales	26
Tabla 3.5. Límites permisibles del Acuerdo Ministerial 097-A y Normativa Peruana SUNASS.....	27
Tabla 3.6. Matriz del plan de mitigación.....	28
Tabla 4.1. Pasivos ambientales identificados.....	30
Tabla 4.2. Valor de IM de los pasivos ambientales identificados	40
Tabla 4.3. Resultados de los análisis físico-químicos realizados en el Laboratorio de Química Ambiental	41
Tabla 4.4. Matriz del plan de mitigación al pasivo ambiental del desagüe del canal de río Chone.....	52
Tabla 4.5. Matriz del plan de mitigación al pasivo ambiental de la piscina camaronera Párraga.	53
Tabla 4.6. Matriz del plan de mitigación al pasivo ambiental de la piscina camaronera Mendoza.	54

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3.1. Mapa de ubicación del área de estudio del Humedal La Segua	17
Figura 4.1. Mapa de ubicación de los pasivos ambientales en el Humedal La Segua	29
Figura 4.2. Comunidades encuestadas en el Humedal La Segua	31
Figura 4.3. Sexo de las personas encuestadas en el Humedal La Segua	32
Figura 4.4. Grupos de edades de las personas encuestadas en el Humedal La Segua	32
Figura 4.5. Pregunta 1 sobre el funcionamiento de las camaroneras dentro del Humedal La Segua.....	33
Figura 4.6. Pregunta 2 sobre las consecuencias ambientales de actividades productivas en el Humedal La Segua	34
Figura 4.7. Pregunta 3 de las actividades productivas sean amigables con el ambiente.....	35
Figura 4.8. Pregunta 4 sobre el tiempo que llevan realizando sus actividades productivas.....	36
Figura 4.9. Pregunta 5 sobre el tipo de actividad productiva que realizan	37
Figura 4.10. Pregunta 6 sobre el tipo de fertilizantes que utilizan en sus actividades productivas.	38
Figura 4.11. Pregunta 7 sobre las actividades productivas que afectan al Humedal La Segua.....	39
Figura 4.12. Resultados de la conductividad eléctrica	42
Figura 4.13. Resultados de la demanda bioquímica de oxígeno	42
Figura 4. 14. Resultados de la demanda química de oxígeno	43
Figura 4.15. Resultados de nitritos	44
Figura 4.16. Resultados de nitratos	45
Figura 4.17. Resultados del potencial de hidrógeno	46
Figura 4.18. Resultados de la turbidez	47

CONTENIDO DE FÓRMULAS

Ecuación 2.1. Valoración de matriz de importancia..... 8

Ecuación 3.1. Fórmula para obtener la muestra de una población..... 23

RESUMEN

El propósito de la investigación fue evaluar los pasivos ambientales sobre el recurso agua en el Humedal La Segua generados por actividades productivas en las comunidades La Sabana, Larrea (Tosagua) y La Segua, San Antonio (Chone). Se realizó el recorrido de exploración y observación sobre el humedal, aplicando una ficha de identificación que fue constatado en 3 pasivos ambientales: el desagüe del canal de río Chone (D.C.R.C.) y 2 piscinas camaroneras “Párraga (P.C.P.) y Mendoza (P.C.M.)”; y con la ayuda de las encuestas, se obtuvo que el 100% de los encuestados desean que estas actividades sean amigables con el ambiente. Además, se valoraron los pasivos a través de una matriz de importancia, donde los 3 pasivos reconocidos (D.C.R.C; P.C.P y P.C.M) alcanzaron una valoración de severos-críticos. Por cada pasivo se tomaron 2 muestras para cumplir con los respectivos análisis fisicoquímicos: conductividad eléctrica, DBO₅, DQO, NO₂, NO₃, pH y NTU; en cuanto a los nitritos, en todos los niveles de contaminación identificados, superaron los límites máximos permisibles del Acuerdo Ministerial 097-A, y el valor del pH se acerca los límites de la estación 2 del efluente de la piscina camaronera Mendoza. Los restantes parámetros se hallan dentro de los límites establecidos. Por ello, se recomendaron 3 medidas correctivas en cada pasivo, a través de estrategias de fitorremediación y coagulación natural, para mitigar y reducir su impacto ambiental.

PALABRAS CLAVES

Actividades productivas, Humedal La Segua, recurso agua, medidas correctivas.

ABSTRACT

The purpose of the research was to evaluate the environmental liabilities on the water resource in the La Segua Wetland generated by productive activities in the communities La Sabana, Larrea (Tosagua) and La Segua, San Antonio (Chone). The exploration and observation tour of the wetland was carried out, applying an identification card that was verified in 3 environmental liabilities: the drainage of the Chone River channel (D.C.R.C.) and 2 shrimp pools "Párraga (P.C.P.) and Mendoza (P.C.M.)"; and with the help of the surveys, it was obtained that 100% of the respondents want these activities to be environmentally friendly. In addition, liabilities were measured through an importance matrix, where the 3 recognized liabilities (D.C.R.C; P.C.P. and P.C.M) were rated severe-critical. For each passive, 2 samples were taken to comply with the respective physicochemical analyses: electrical conductivity, DBO₅, DQO, NO₂, NO₃, pH and NTU; As for nitrites, in all the levels of contamination identified, they exceeded the maximum permissible limits of Ministerial Agreement 097-A, and the pH value is close to the limits of station 2 of the effluent from the Mendoza shrimp pool. The remaining parameters are within the established limits. Therefore, 3 corrective measures were recommended for each liability, through phytoremediation and natural coagulation strategies, to mitigate and reduce their environmental impact.

KEY WORDS

Productive activities, La Segua Wetland, water resources, corrective measures.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los pasivos ambientales han originado problemas de contaminación a nivel mundial, debido a la producción de considerables cantidades de desechos en el planeta, bien sea, por la generación de residuos sólidos o por el deterioro del suelo, agua o de algún otro elemento de la atmósfera donde se ha contribuido a la gran dimensión de saturación y el desgaste del medio ambiente (Rosales y Quintero, 2014). De tal modo que, en el año 2012 perdieron la vida 12,6 millones de personas por trabajar o vivir en ambientes poco favorables; es decir, la cuarta parte del total a nivel mundial ha sido por muertes de insalubridad medioambiental (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2016).

El cambio climático impacta negativamente en la calidad y la cantidad del agua disponible a nivel mundial, la misma que satisface necesidades humanas básicas; dado que va, en disminución de este derecho fundamental a millones de personas, que es tener acceso al agua potable y saneamiento; no obstante, las fuentes de agua dulce representan un porcentaje mínimo de la disponibilidad del agua del planeta (Tito y Savino, 2020). Del mismo modo, los humedales se han visto afectados por la persistente e incontrolable contaminación (Martín *et al.*, 2020).

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia (2022) enfatizan, que las actividades productivas afectan de manera significativa los recursos naturales; siendo el agua uno de los más vulnerables en los últimos años, no obstante, los seres humanos afectan los ecosistemas, por lo que es importante determinar las alteraciones que provocan los impactos ambientales, generados en los humedales (Menchaca y Alvarado, 2011).

Los humedales en Ecuador están en peligro debido a que se encuentran influenciados por las actividades productivas que contaminan el agua, por ende, esta intervención tiene consecuencias nocivas sobre la diversidad biológica; es decir, originando daños e inestabilidad, en flora y fauna que existe en el humedal (Peñarrieta y Díaz, 2020).

En la provincia de Manabí se exponen ciertas amenazas, como el humedal La Segua, que es afectado por la contaminación del agua, deforestación e introducción de especies exóticas (Bayas *et al.*, 2023). Asimismo, su hábitat se ha visto muy reducido por el aumento de las actividades productivas, plantas invasoras que desplazan a las especies nativas y la urbanización (Alcívar *et al.*, 2023).

Sin embargo, el humedal La Segua tiene como consecuencia el impacto negativo en la conservación del medio; donde existe el inadecuado uso de recursos naturales por parte de las actividades productivas que han ocasionado daños ambientales que afectan directamente a su ecosistema, la pesca indiscriminada, la agricultura, ganadería, deforestación desmedida, lo que ha conllevado una contaminación sin precedente alguno (Loor, 2018).

A base de los antecedentes expuestos, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo categorizar los pasivos ambientales generados por las actividades productivas en el Humedal La Segua que permitan proponer estrategia de plan de mitigación para los pasivos significativos?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación sujeta su necesidad en la importancia que radica en los ecosistemas integrados por los humedales para el desarrollo de la vida humana, la sustentabilidad del medio ambiente, conservación y preservación de los mismos.

Este trabajo se fundamenta legalmente en la Constitución de la República del Ecuador (2008) del Título II, Capítulo Segundo (Derechos del buen vivir), Sección Primera (Agua y Alimentación) en el Art. 12, establece que *“El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”*. De lo que sigue que, en la Sección Segunda (Ambiente sano) en el Art. 14, de manera semejante *“Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”*.

Con motivo de procurar una buena calidad de agua, se considera pertinente en el ámbito legal, por cuanto la Constitución de la República del Ecuador (2008) del Título VII (Régimen del Buen Vivir), Sección Sexta (Agua) en el Art. 411, establece que *“El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, del equilibrio de los ecosistemas en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua”*. De tal manera, se enmarca en el Objetivo 6 de Desarrollo Sostenible (Agua Limpia y Saneamiento) donde se establece *“Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”* (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2015).

La investigación de los parámetros físicos, químicos del recurso hídrico del humedal brindan información de una estimación predictiva o de identificación presente de daños ambientales, con el fin de establecer las medidas preventivas, como las actividades de mitigación y medidas de rehabilitación, de impactos ambientales. Respecto a lo que antecede, con esta investigación del Humedal La Segua, la calidad del agua se posibilitará en la toma de acciones, considerando como

fundamento las especificaciones técnicas instauradas en el Anexo I del Libro VI de la Reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (Acuerdo Ministerial 097-A, 2017).

La ejecución de este trabajo de investigación respaldará información adecuada, tal como, un planteamiento que se llevará a cabo, en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, Capítulo VI (Disposiciones Generales) en el Art. 461, dispone que *“Normas de calidad ambiental criterios y normas técnicas que garanticen la calidad ambiental y de los componentes bióticos y abióticos, así como los límites permisibles”* (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2019) que aseguren el bienestar de los pobladores y la sostenibilidad en la demanda actual y futura, puesto que está concertado en el Objetivo 11 del Plan Nacional de Desarrollo *“Conservar, restaurar, proteger y hacer un uso sostenible de los recursos naturales”* (Plan de Creación de Oportunidades, 2021-2025).

El presente trabajo se enfoca primordialmente en la identificación en los focos de contaminación que originan impactos ambientales y generación de pasivos del Humedal La Segua; mediante la elaboración de un plan de medida de mitigación que, contribuirá a la calidad de agua, la cual permitirá los lineamientos de gestión sustentable y contributiva del caudal hídrico, la misma que garantiza el derecho humano al agua (Plan de Creación de Oportunidades, 2021-2025).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los pasivos ambientales sobre el recurso agua en el Humedal La Segua generados por las actividades productivas.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar las actividades productivas realizadas en el Humedal La Segua
- Categorizar los pasivos ambientales generados en el Humedal La Segua por actividades productivas.
- Proponer estrategias de plan de mitigación para los pasivos ambientales significativos.

1.4. IDEA A DEFENDER

La categorización de los pasivos ambientales generados en el Humedal La Segua permitirá proponer estrategias de plan de mitigación para los pasivos significativos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. PASIVOS AMBIENTALES

Se entiende por pasivo ambiental aquel perjuicio ocasionado por una obra, proyecto, actividad económica o productiva, la cual no ha sido restaurada, como también pudo ser intervenida anteriormente, pero de una manera inconclusa o inadecuada que está presente en el ambiente; donde provocaría un riesgo en todos los componentes; dado que un pasivo ambiental se encuentra ligado hacia la fuente de contaminación, la cual llevaría mayor tiempo (Bruguera *et al.*, 2022).

2.1.1. TIPOLOGÍAS DE PASIVOS AMBIENTALES

De acuerdo, con las tipologías de los pasivos ambientales, estas se manifiestan de la siguiente manera:

2.1.1.1. PASIVOS AMBIENTALES ACUMULADOS

Según Chamorro *et al.* (2017) manifiestan que, los pasivos ambientales acumulados son infraestructura o área de terrenos que son afectados o empleados por algún tipo de operación, la cual, se produce tras el abandono de un activo instalado, dando como resultado aquellos efectos que no son remediados causado por aquel pasivo de flujo que está en funcionamiento.

2.1.1.2. PASIVOS AMBIENTALES EN CUERPO HÍDRICO

Se entiende, por pasivo ambiental, la suma de los daños no compensados producidos por una empresa al medio ambiente a lo largo de su historia; en su actividad normal o en caso de accidente. En otras palabras, se trata de sus deudas hacia la comunidad donde opera; las mismas que no son reconocidas tales como; por la jurisdicción vigente, ya que en otras oportunidades las leyes establecen límites y prohibiciones que no son respetadas. Los economistas hablan de los daños ambientales como 'externalidades', es decir, como lesiones al medio ambiente producidos por un fracaso del mercado, que hace que no sea el responsable del daño el que pague la reparación o compensación, sino la sociedad en su conjunto (Martínez y Rusi, 2002).

2.1.1.3. PASIVOS AMBIENTALES DE FLUJO

Se considera como pasivos ambientales de flujos a aquellas infraestructuras o superficies ocupadas por alguna actividad, es decir, estén en uso y a su vez vayan provocando daños ambientales que podrían estar valorados económicamente, por su efecto, en todas funciones, ya sea en la producción o como también en el consumo de la sociedad (Chamorro *et al.*, 2017).

2.1.1.4. PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES

En correspondencia a los pasivos ambientales puntuales, son aquellas emisiones de efluentes y espacios donde origina la contaminación, en consecuencia, efectos de actividades humanas específicas tales como: ganadería, agricultura, industrias, entre otras; de lo cual, el rango de afectación comprende los 500 hasta los 1000 metros aledaños al sitio de difusión, lo cual constituye un riesgo cuantioso y persistente para el ambiente y los seres humanos (Cevallos y Piloso, 2022).

2.2. IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

En un estudio ejecutado por Guerrero (2019) se demostró que la ficha de pasivos ambientales se fundamenta en la determinación del mismo, ubicándose en los puntos que contengan mayor contaminación, a su vez es importante estudiarlos, para así disminuir su problemática en el ambiente; por ello, se estima los siguientes aspectos que son:

- Categoría ambiental
- Causa y origen
- Caracterización del pasivo ambiental
- Descripción de las medidas correctivas o de mitigación
- Matriz de importancia (valoración de pasivo ambiental)
- Tipo de pasivo ambiental

2.2.1. MATRIZ DE IMPORTANCIA

Para Guerrero (2019) recalca que, la matriz de importancia radica en la modificación de la matriz de Leopold, que es empleada específicamente para la

identificación, valoración y determinación de los impactos negativos que pueden ocasionar los pasivos ambientales, en efecto, se utiliza conjuntamente por medio de una ficha de registro, la misma, que contendrá una serie de valoraciones puntualizadas; por tanto, se utilizará una fórmula que ayudará a determinar el nivel de importancia del pasivo ambiental, dicha ecuación (2.1) es de la siguiente manera:

Ecuación 2.1. Valoración de matriz de importancia

$$IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (R) + (S) + (AC) + (RM) + (RE) + (RCE) + (PE) \quad [2.1]$$

Tabla 2.1. Matriz de importancia para la evaluación de los pasivos ambientales.

Intensidad (I)	Valor	Área de Influencia (AI)	Valor
Alta	8	Extra regional	8
Media	4	Regional	4
Baja	2	Local	2
Momento (PZ)		Sinergia (S)	
Inmediato	1	Sin sinergismo	1
Mediano plazo	2	Sinérgico	2
Largo plazo	4	Muy sinérgico	4
Reversibilidad (R)		Recuperabilidad (RE)	
Corto plazo	1	Recuperable	2
Mediano plazo	2	Mitigable	4
Irreversible	4	Irrecuperable	8
Acumulación (AC)		Relación causa-efecto (RCE)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4
Periodicidad-Regularidad de manifestación (RM)		Permanencia del efecto (PE)	
Discontinuo	1	Fugaz	1
Periódico	2	Temporal	2
Continuo	4	Permanente	4

Fuente: Guerrero (2019)

Además, García *et al.* (2014) detallan los atributos de valoración de los pasivos ambientales que permitirán establecer la importancia de dichos pasivos, que se presenta a continuación:

Tabla 2.2. Atributos de valoración

Atributos de valoración	Concepto
Área de influencia	Es aquella área de influencia teórica, cuyo impacto tiene relación con el entorno de un proyecto.
Acumulación	Es el aumento progresivo de la manifestación en el efecto, cuando permanece de una forma reiterada por la acción que lo origina.
Intensidad	Pertenece al grado de incidencia de la acción sobre un factor, es decir, al ámbito específico en el que actúa.
Permanencia del efecto	Es el tiempo que permanece el efecto una vez que haya aparecido, y en ese mismo momento, el factor afectado se reanuda hacia las condiciones iniciales previas de la acción por medios naturales, o mediante la introducción de las medidas correctoras.
Plazo de manifestación	Tiempo que transcurre a través de la aparición en la acción con el comienzo del efecto hacia el factor del medio considerado.
Recuperabilidad	Interpreta la posibilidad de retornar las condiciones iniciales previas a la actuación, es decir, parcial o total, por medio de la actuación humana, en pocas palabras, la introducción de las medidas correctoras.
Regularidad de manifiesto	Indica la periodicidad o la regularidad de manifiesto del efecto.
Relación causa/efecto	Detalla la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como el resultado de su acción.
Reversibilidad	Es la posibilidad de reconstruir el factor afectado por el proyecto, en pocas palabras, debido a la posibilidad de retornar las actividades iniciales previas a la acción de los medios naturales, una vez que se haya dejado de ejercer sobre el medio.
Sinergia	Cuyo atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

Fuente: García *et al.* (2014)

Del mismo modo, Guerrero (2019) hace referencia a la combinación de criterios de clasificación; es decir, la representación de los valores máximos y mínimos, donde se logre identificar los distintos tipos de importancia, aquellos impactos que son negativos y positivos, de la manera que se interpretan a continuación:

- Irrelevantes (IM<25) 
- Moderado (25>IM<50) 
- Severo (50>IM<75) 
- Crítico (IM>75) 

Tabla 2.3. Valoración de los pasivos ambientales

Denominación del pasivo		Rangos del Valor de Importancia (IM)
Irrelevantes	No Críticos	IM<25
Moderado		25>IM<75
Severo	Críticos	50>IM<75
Crítico		75>IM

Fuente: Guerrero (2019)

2.2.2. MATRIZ DE MITIGACIÓN

De acuerdo con López *et al.* (2017) mencionan que la Environmental Protection Agency implementa las medidas de mitigación como un proceso de tratamiento, la cual, comprende identificar y priorizar medidas de mitigación o gestión de los riesgos identificados en el proceso de evaluación, para así, disminuir y eliminar el riesgo de la probabilidad de que ocurra una consecuencia; por ende, existen métodos alternativos, donde sus medidas de mitigación serán las siguientes:

Tabla 2.4. Métodos alternativos de medidas de mitigación.

Control de acceso: posibilita la minimización de aquellos riesgos que tengan relación con la seguridad.

Control de arrastres y cubrimiento de relaves: son para el cubrimiento superficial y de la revegetación.

Controles hidrológicos y tratamientos de aguas: se manifiesta por la desviación del agua, es decir, por el bombeo de pozos profundos y de los tratamientos químicos y biológicos.

Estabilización física: consiste en los refuerzos de las paredes, sea de relleno total o parcial del tramo, donde se pueda estabilizar los taludes.

Fuente: López *et al.* (2017)

2.3. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Las actividades productivas son las consecuencias de la intervención del hombre sobre el ambiente, es decir, el resultado de la actividad económico-productivo y social que el individuo lleva a cabo para la comodidad y sus beneficios. Por lo tanto, los recursos naturales son afectados por la degradación, lo cual, conlleva una recuperación natural, o en efecto tardaría un tiempo prolongado para su restauración (Caicedo *et al.*, 2017).

2.3.1. TIPOLOGÍAS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Las tipologías que se presentarán en la investigación son las siguientes:

2.3.1.1. AGRICULTURA

La agricultura es aquella actividad que consume la mayor parte de agua dulce para su riego, por lo cual, es necesario emplear moderadamente una eficiente conservación para su sostenibilidad en el ecosistema (Betancourt *et al.*, 2017). Asimismo, estas generan grandes cantidades de materia orgánica, agroquímicos, sales y sedimentos en el agua, por ende, estos se convierten en drenajes agrícolas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018).

2.3.1.2. ACTIVIDADES DOMÉSTICAS

Son aquellas que se realizan en todos los hogares, como es la preparación y consumo de los alimentos, limpieza del hogar, el lavado de las vestimentas, el aseo personal, entre otras. Para desarrollar estas actividades, requerirán del servicio básico del agua, sin embargo, alteran la calidad de este recurso, es decir, contiene organismos patógenos, materia orgánica y productos químicos; lo cual, afecta el volumen del agua que fue utilizada, la misma que se va a dirigir a las vías de drenajes, donde tomará el nombre de aguas residuales (Sánchez *et al.*, 2020).

2.3.1.3. GANADERÍA

La ganadería es una actividad que procede el hombre para subsistir a diario, su impacto es significativo en el ambiente, ya que su afectación principal es el cuerpo hídrico (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO], 2018). Por otro lado, el estiércol generado por los excrementos del ganado contiene fósforo y este contamina directamente al agua; ya sea por las filtraciones y escurrimientos que producen las granjas, entre otros; asimismo, el estiércol provoca contaminación de gases de efecto invernadero (GEI) en el aire (Pinos *et al.*, 2017).

2.3.1.4. TURISMO

Para la Secretaría de la Convención Ramsar (2015) el turismo manejado adecuadamente dentro y alrededor de los humedales puede contribuir a importantes beneficios en el sitio, tanto económicos como ambientales a nivel regional y nacional. Además, los gobiernos y las comunidades locales frecuentemente se pueden beneficiar económicamente gracias a los ingresos y los empleos generados; de tal manera que el humedal se pueda beneficiar directamente cuando estos mismos se emplean directamente en medidas de conservación, vinculando de este modo el turismo con la preservación a largo plazo (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2015).

2.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

De acuerdo con Sámano y Rivera (2017) el diagnóstico ambiental es una herramienta de evaluación basada en una serie de análisis, estudios y recomendaciones de actuación y medidas adicionales para determinar y cuantificar los efectos negativos más significativos de una actividad, obra o proyecto debido a la situación actual. Las cuestiones ambientales y el consumo excesivo de recursos naturales se consideran un proceso legal para realizar o implementar actividades de alto, mediano y bajo impacto.

En la opinión de Gallo y Sejenovich (2018) enfatizan como un proceso que permite identificar y describir los problemas ambientales, sus interacciones y la forma en que se presentan en los escenarios sociales, con el fin de identificar las condiciones ambientales y así ofrecer posibles alternativas o soluciones que permitan el desarrollo social y económica sin afectar el medio ambiente.

2.5. ASPECTOS AMBIENTALES

Para Severiche (2022) el aspecto ambiental es un elemento que se encuentra presente en las actividades o proyectos, que causan uno o varios impactos positivos o adversos al medio ambiente.

Desde el punto de vista de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco [Ihobe] (2009) manifiesta que los aspectos ambientales son causas relativas

en la implementación de una actividad, producto o servicio, las cuales pueden repercutir sobre el medio ambiente. Por lo tanto, para identificar los aspectos ambientales es importante seguir los siguientes procedimientos:

Tabla 2.5. Procedimientos para la identificación de los aspectos ambientales.

Analizar cada una de las etapas relativas a la actividad o proyecto, para posteriormente identificar los aspectos de cada etapa.
Determinar las condiciones de funcionamiento de las actividades, o proyectos en donde se puede identificar los aspectos o causas.
Finalmente, registrar los aspectos encontrados.
Identificar las operaciones y los procesos de las actividades y proyectos.

Fuente: Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco [Ihobe] (2009)

2.6. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales son los efectos producidos por la alteración del medio ambiente a causa de las actividades productivas, a su vez es el resultado de los aspectos ambientales de una actividad, obra, proyecto u organización. No obstante, un impacto ambiental es producto de una acción o actividad que puede conducir a la alteración positiva o negativa del ambiente (Orellana, 2020).

Gutiérrez y Sánchez (2009) recalcan que los efectos positivos, aunque son muy pocos, pueden beneficiar al crecimiento de la biodiversidad o la transición de energías alternativas más sustentables y ecológicas; por el contrario, los efectos negativos suelen repercutir en la pérdida de la biodiversidad, destrucción de ecosistemas, degradación de los recursos naturales, entre otros.

2.7. CONTAMINACIÓN DE RECURSO AGUA POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

El agua es un recurso indispensable para el desarrollo de la vida, por lo cual, el bienestar humano y el desarrollo económico es intrínseco a la calidad y disponibilidad de este recurso; debido a que, diversos aspectos de origen productivo y la disponibilidad del mismo se ven limitados y perjudicados por la contaminación hacia el medio ambiente (Del Valle, 2017).

De acuerdo con Taco *et al.* (2017) los ecosistemas hídricos como ríos y lagos son contaminados originalmente por actividades de origen productivo, de las cuales, son provenientes de las aguas servidas, industriales, caracterizadas por presentar

una alta carga de residuos químicos, metales pesados, agentes patógenos, entre otros.

Para Espinoza (2014) entre las actividades que repercuten en la calidad del agua se definen:

Tabla 2.6. Actividades que ocasionan a la contaminación del recurso hídrico.

<ul style="list-style-type: none"> • La agricultura, considerada como una de las fuentes más contaminantes del recurso, suelo y agua, debido al uso de agroquímicos, fertilizantes y fitosanitarios que migran a través de suelos hasta llegar a fuentes de aguas superficiales y subterráneas.
<ul style="list-style-type: none"> • La agropecuaria es una fuente constante de residuos contaminantes como excretos, residuos de alimentos, pesticidas, medicina como los antibióticos y hormonas, las cuales impactan significativamente las fuentes de agua, provocando al igual que en la agricultura la pérdida de biodiversidad, enfermedades, contaminación en la cadena trófica, y escasez de agua disponible para el consumo humano.
<ul style="list-style-type: none"> • La explotación de bosques y tala indiscriminada repercute sobre la diversidad forestal, lo que afecta a la calidad del agua y aire.
<ul style="list-style-type: none"> • Descarga de aguas residuales con alta carga orgánica, provocan un problema de eutrofización, ocasionando que aumente la demanda bioquímica de oxígeno, el cual el disuelto se consume; provocando condiciones anaeróbicas que repercuten en la muerte de la flora y fauna de los ecosistemas acuáticos.
<ul style="list-style-type: none"> • Descargas de aguas residuales con carga de sustancias tóxicas, las mismas que perjudican la calidad del agua, lo que hace imposible el consumo humano.

Fuente: Espinoza (2014)

2.8. PARÁMETROS DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL HUMEDAL LA SEGUA

Consiste en evaluar la calidad del agua, dado que, se va a estudiar las medidas de determinación de los parámetros fisicoquímicos, ya sea del estado real o de una situación estimada; que sea deseable o admisible y que esté definida por ciertos criterios o estándares, para su respectiva evaluación (Samboni *et al.*, 2017).

2.8.1. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

La conductividad eléctrica es aquella medida de una propiedad, la misma que ayuda a que soluciones acuosas transporten la corriente eléctrica, por ello, dependerá que haya presencia de iones, movilidad, valencia, temperatura y la concentración del mismo. De tal manera, habrá soluciones que tendrán mayor parte de compuestos inorgánicos y serán buenos conductores; ya que las moléculas

orgánicas, al no estar dissociadas con el agua, van a transportar una corriente de muy baja escala (Sanabria, 2016).

2.8.2. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO₅)

La Demanda Bioquímica de Oxígeno es aplicada como, la medida de cantidad de oxígeno que se requiere en la oxidación, compuesta por la materia orgánica que se encuentra en una muestra de agua; cuyo efecto será la acción de una oxidación anaerobia (Muñoz *et al.*, 2019). De tal manera, la DBO₅ también se la caracteriza en las aguas residuales, donde su análisis tiene una duración de 5 días y así obtener resultados favorables (Caho y López, 2017).

2.8.3. DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

La Demanda Química de Oxígeno es denominada como el parámetro analítico, de forma que, se calcula el material orgánico de una muestra líquida a través de una muestra química (Ramos, 2019). Por lo tanto, se mide el oxígeno equivalente de la materia orgánica oxidable, donde interviene un agente oxidativo; siendo este un instrumento recurrente para el cálculo de la materia orgánica que existe en las aguas residuales (Sánchez *et al.*, 2017).

2.8.4. NITRITOS (NO₂) Y NITRATOS (NO₃)

Estos solventes se unifican con moléculas de nitrógeno y oxígeno, es decir, que los nitritos (NO₂) a menudo se convierten en nitratos (NO₃), pese a que son encontradas naturalmente en el medio ambiente (Bolaños *et al.*, 2017). Acurio y Arciniegas (2015) mencionan que, la cantidad de nitritos requerirá del ambiente oxidante o reductor, de otra manera, la aparición de organismos capaces de producir un cambio en la composición; además, el nitrato proviene de la oxidación por parte de microorganismo como *nitrobacter* del amoníaco y otras fuentes.

2.8.5. POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH)

El pH es un indicador para el comportamiento de una sustancia básica o ácida, es un parámetro excelente para medir los valores del mismo en la calidad del agua (Pérez, 2016). Asimismo, existen escalas de medición del pH, a partir de 0 (muy

ácido) y 14 (muy alcalino), por lo cual, debería tener un pH de 7 para que sea neutral; además, si el agua es natural o artificial, debe contener un pH entre 4.5 y 8, en donde sea apta para el consumo humano (García y Arguello, 2019).

2.8.6. TURBIDEZ

La turbidez en el agua es ocasionada por la presencia de partículas que están en suspensión, es decir, la velocidad de sedimentación en las partículas pequeñas es menor a un micrón de diámetro; por lo que se necesitará de un tratamiento y así obtener buenos resultados en poco tiempo (Marcó *et al.*, 2004). Asimismo, la turbidez constituye un impedimento para la eficacia en los tratamientos de desinfección, ya que las partículas que están en suspensión, provocan olores desagradables (Martínez *et al.*, 2020).

2.9. HUMEDAL LA SEGUA

El Humedal La Segua se conforma de un pantano central que se halla constantemente anegado, con una extensa llanura de inundación que se cubre de agua durante la época lluviosa; donde el humedal se sitúan cuatro poblaciones cercanas como es San Antonio, que es la primera cabecera parroquial y la más poblada, seguido La Segua, La Sabana y Puerto Larrea (González, 2015). No obstante, el humedal es utilizado principalmente por el pastoreo, es decir, la cría de ganado, potreros, cría de peces y agricultura de ciclo corto (Peñarrieta y Díaz, 2020).

De acuerdo con Arteaga (2012) La Segua es un humedal de suma importancia ambiental. Sin embargo, depende económicamente de la producción de cultivos como las hortalizas, siembra de arroz, maíz, entre otras; por lo tanto, los recursos más importantes del Humedal se detallan a continuación:

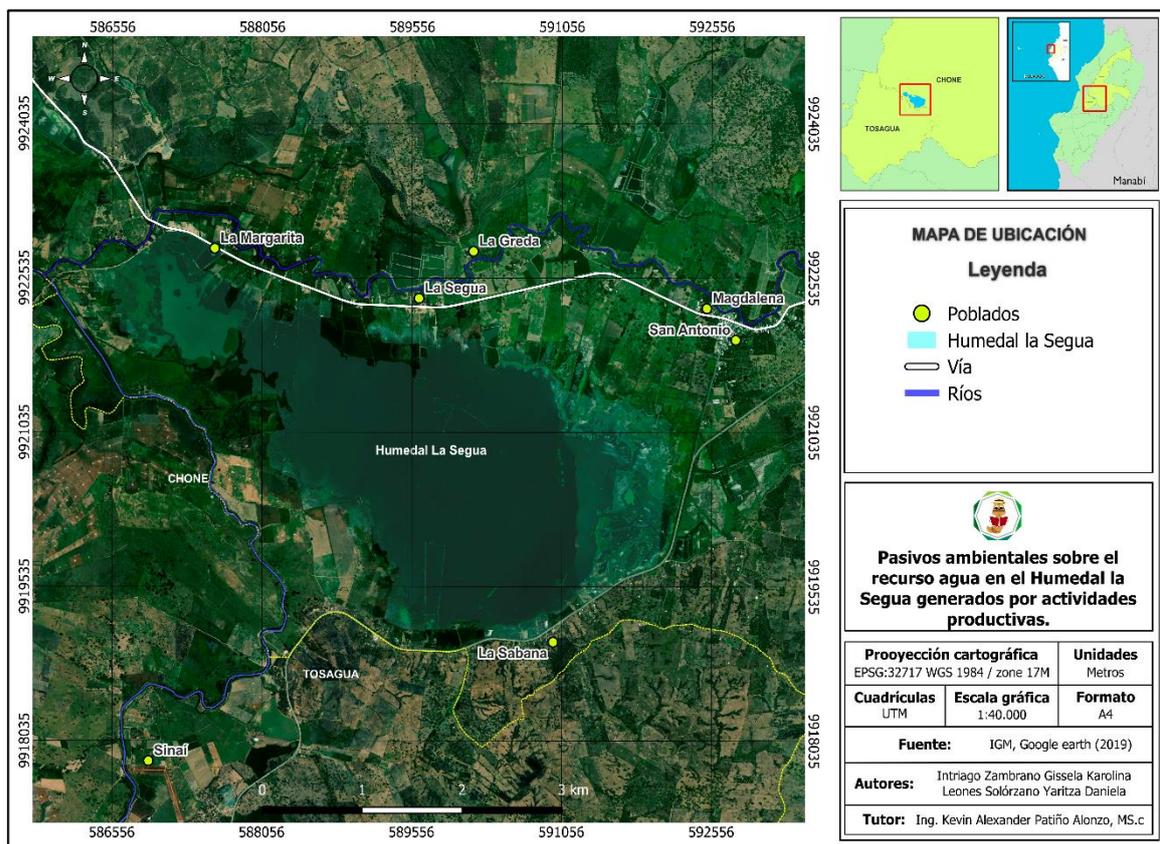
- Carbón de leña, madera para construcción y leña
- La pesca artesanal
- Recreación y turismo
- Zoocría de muchas especies.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en el Humedal La Segua, localizado en la parroquia San Antonio, cantón Chone, en la provincia de Manabí, a unos 10,5 km al suroeste de la ciudad de Chone, alrededor de la coordenada: 0° 43' 05" de latitud sur y 80° 11' 17" de longitud oeste. En la época lluviosa, el espejo de agua del humedal alcanza una extensión de 1836 ha y en la época seca solo 500 ha.

Figura 3.1. Mapa de ubicación del área de estudio del Humedal La Segua



3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

La presente investigación tuvo una duración de 8 meses, a partir de la aprobación de la propuesta del Trabajo de Integración Curricular.

3.3. VARIABLES EN ESTUDIO

3.3.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Pasivos Ambientales

3.3.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Actividades productivas

3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.4.1. DESCRIPTIVO

El estudio de la investigación es descriptivo, la cual proporcionará información sistemática y comparaciones de otras fuentes sin manipular las variables (Guevara *et al.*, 2020) mediante el uso de encuestas para ampliar, enriquecer y validar el conocimiento existente en las áreas de mejora de las actividades productivas cercanas al recurso agua del Humedal La Segua.

3.5. MÉTODOS

Para alcanzar los objetivos de la investigación se emplearon los siguientes métodos:

3.5.1. MÉTODO CUANTITATIVO

En el método cuantitativo, los investigadores miden de manera metódica las variables acordes con los objetivos específicos (Otero, 2018). Por lo tanto, se busca identificar y determinar los pasivos ambientales más relevantes para el recurso hídrico del Humedal La Segua del cantón Chone.

3.5.2. MÉTODO DEDUCTIVO

El método deductivo admite las singularidades de una realidad específica que busca estudiar la variación, resultado de los enunciados y atributos que están comprendidos por las leyes o temas científicos de una manera amplia (Abreu, 2014). De tal manera, este método es útil y permitirá comprender al lector el objetivo

de estudio, y determinar qué medidas favorece para disminuir los pasivos ambientales.

3.5.3. MÉTODO EXPLORATIVO

En el método exploratorio, el investigador acude a la realidad para familiarizarse con ella, subjetivamente identifica de manera adecuada los problemas; del mismo modo, este método se utilizó para investigar un tema o problema del cual se sabe poco o se entiende de manera limitada. Este enfoque se basa en una comprensión inicial, generar ideas, hipótesis y recopilar información, donde describen sus manifestaciones externas de los fenómenos (perceptibles sin necesidad de observación científica) o detectar variables correlacionadas (Díaz, 2017).

3.5.4. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

El método bibliográfico se empleó para buscar información en fuentes confiables establecidas en libros, artículos científicos, tesis, página web, entre otros. Del mismo modo, permitirá conocer la opinión de varios autores y obtener datos reales basándose en la investigación de los pasivos ambientales generados por actividades productivas en el Humedal La Segua (Landín y Sánchez, 2019).

3.6. TÉCNICAS

3.6.1. ANÁLISIS DE MUESTRA

En esta técnica, se tomó en cuenta los límites permisibles para medir los parámetros fisicoquímicos de Conductividad Eléctrica, DBO5, DQO, NO2, NO3, pH y NTU, asimismo, conocer la contaminación de los pasivos ambientales en el recurso hídrico del Humedal La Segua (Cevallos y Piloso, 2022).

3.6.2. OBSERVACIÓN

Díaz (2021) menciona que, este método consiste en observar meticulosamente el fenómeno, hecho o caso, el mismo que recolecta información y registra para llevarla a cabo. En efecto, es un elemento primordial de todo proceso de investigación,

donde se trata de mirar y registrar lo que sucede de manera objetiva y detallada, sin intervenir ni alterar lo que se está observando.

3.6.3. ENCUESTA

Es un método utilizado, que tiene como objetivo primordial obtener información que se pueda analizar, extraer modelos y hacer comparaciones. Dicho esto, la encuesta se ejecutó a las personas que se dedican a actividades productivas, aledaños al lugar de estudio; basándose en preguntas concretas que permitieron dar a conocer los daños ocasionados por los pasivos ambientales en el Humedal La Segua (Alvarado, 2015).

3.6.4. GEORREFERENCIACIÓN

Para la georreferenciación de los puntos de muestreos, se aplicó el Handy GPS; cuya técnica es de procesamiento accesible y viable en la obtención de coordenadas cartográficas, por ende, se tomó la imagen satelital en Google Earth para instaurar los puntos del mismo en el área de estudio (Noguera y Mangiaterra, 2018).

3.6.5. USO DE SOFTWARE

ArcGIS es un paquete de software de Sistema de Información Geográfico diseñado por la empresa californiana Environmental Systems Research Institute (ESRI), el mismo que crea, usa y comparte mapas de cualquier otro dispositivo. Para el procesamiento de la información geográfica, se utilizó el software ArcMap versión 10.4.1. (Morales, 2016).

3.7. PROCEDIMIENTOS

3.7.1. FASE I. DIAGNÓSTICO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS REALIZADAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA.

Actividad 1. Aplicación de una ficha para la identificación de los pasivos ambientales.

Se empleó una ficha para los pasivos ambientales establecida por Soluciones Totales Ambientales Sambito S.A. (2021) la misma que tiene dos elementos: el primero es establecer la identificación del pasivo y el segundo la valoración; por ello, debe contrarrestarse en el registro de la ficha, localización del pasivo, clasificación, ubicación (Datum, sector y coordenadas), descripción, foto e identificación del pasivo que se realizó en el humedal. Dentro de este modelo de ficha se detalla el tipo, causa, categoría que estas presentan en el Humedal La Segua, como se muestra en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Plantilla de la ficha del pasivo ambiental

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PASIVO AMBIENTAL DEL HUMEDAL LA SEGUA							
1. LOCALIZACIÓN							
SECTOR		DATUM		COORDENADAS	X	Y	
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DONDE SE UBICA EL PASIVO AMBIENTAL							
3. DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL							
4. CAUSA / ORIGEN							
5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES							
Tipos de pasivo ambiental		Pasivo Ambiental Acumulado		Pasivo Ambiental de Flujo			
Clasificación de los tipos de Pasivo Ambiental							
Deslizamiento y asentamiento		Erosión, sedimentación de cauce hídrico o del entorno			Botaderos laterales indiscriminados		
Contaminación de aguas		Daños Ecológicos (fauna y flora)			Hidrocarburos derramados en el suelo o agua por equipo o maquinaria		
Desechos sólidos acumulados al aire libre		Daños paisajísticos			Desechos peligrosos acumulados y no gestionados		
Accesos a comunidades interrumpidas		Daños a las fuentes de agua en la comunidad			Infraestructura abandonada		
Maquinaria, equipo abandonado		Sector peligroso por derrumbe			Otro: especificar		
6. MATRIZ DE IMPORTANCIA							
INTENSIDAD		ÁREA DE INFLUENCIA		MOMENTO		IMPORTANCIA	
Alta		Extra regional		Inmediato			
Media		Regional		Medio Plazo			
Baja		Local		Largo Plazo			
REVERSIBILIDAD		SINERGIA		ACUMULACIÓN			
Corto Plazo		Sin Sinergismo		Simple			
Mediano Plazo		Sinérgico		Acumulativo			
Irreversible		Muy Sinérgico		RELACIÓN CAUSA/EFECTO			
PERIODICIDAD		RECUPERABILIDAD		Indirecto			
Discontinuo		Recuperable					
Periódico		Mitigable				Directo	
Continuo		Irrecuperable		Irrelevantes	IM<25		
PERMANENCIA DEL EFECTO							
Fugaz		Temporal		Permanente		Crítico	IM>75
7. CLASIFICACIÓN							
8. CATEGORÍA DE AFECTACIÓN AMBIENTAL							
Ecológica				Aspectos Estéticos			
Contaminación Ambiental				Aspectos de Interés Humano			
9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS							
10. FOTOGRAFÍA							

Fuente: Soluciones Totales Ambientales Sambito S.A. (2021)

Actividad 2. Aplicación de encuesta

Se elaboró la encuesta basada por Creating Opportunities for a Better Life (2018) con la finalidad de dar a conocer a las personas, la investigación con relación a la generación de pasivos ambientales y los aspectos integrados del mismo en el recurso hídrico. El mecanismo consta de 7 preguntas y está dirigido para 170 personas; los cuales están asociados por la afectación, presencia y riesgo causado por las actividades productivas, las mismas son de carácter dicotómico (SI y NO).

De acuerdo con Alcívar y Mendoza (2018) para calcular una muestra población, se emplea la siguiente fórmula:

Ecuación 3.1. Fórmula para obtener la muestra de una población

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + (k^2 * p * q)} \quad [3.1]$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra buscada

k= Nivel de Confianza (NC)

N= Tamaño de la Población

e= Error de estimación máximo aceptado

p= Probabilidad de éxito

q= Probabilidad de fracaso.

Citando al Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Antonio-Cantón Chone (2022) en el Humedal La Segua tiene alrededor de 1700 habitantes, distribuidos en las 4 comunidades (La Segua, San Antonio, La Sabana y Puerto Larrea). Para emplear esta ecuación, se utilizará un nivel de confianza del 95%, cuyo valor k es de 1,96. La probabilidad del éxito y fracaso de cada uno fue 0,5 y el error aplicado es de 0,06.

3.7.2. FASE II. CATEGORIZACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES GENERADOS EN EL HUMEDAL LA SEGUA POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

Actividad 3. Determinación de los puntos de muestreos

Se aplicó criterios planteados por la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria [DIGESA] (2006) ejecutando en dos estaciones para el muestreo de cada pasivo ambiental: la primera colecta de muestra se efectuó a 100 metros antes de la evacuación del efluente del pasivo y la segunda a 100 metros después de la evacuación del humedal, donde se utilizó recipientes especiales para diferenciar las muestras seleccionadas a cada parámetro físicoquímicos.

Previamente, a los pasivos ambientales identificados en el Humedal La Segua, se tomaron las coordenadas UTM de cada punto de muestreo, como se especifica a continuación:

Tabla 3.2. Puntos de muestreo según al pasivo determinado

PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS	
	X	Y
Desagüe del canal de río Chone	592321	9920629
Piscina Camaronera Párraga	589420	9921728
Piscina Camaronera Mendoza	588860	9921821

Actividad 4. Toma y análisis de muestras

En la extracción de las muestras, se emplearon frascos de borosilicato para los análisis relacionados; seguidamente se rotularon las muestras con su pertinente codificación, luego se llenó los frascos completamente y se taparon en la superficie del agua, para que no exista la presencia del aire hacia la muestra, dispuesto por la Norma Técnica Ecuatoriana 2169:2013 (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2013).

Se procedió analizar las tomas de muestras, para la presencia de los pasivos ambientales, que están acorde a los parámetros que se encuentran instaurados en la reforma del (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015).

Los análisis fisicoquímicos que se llevaron a cabo son: Conductividad Eléctrica, DBO₅, DQO, Nitritos, Nitratos, pH y NTU, que fueron trasladados al Laboratorio de Química Ambiental de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; para especificar las muestras extraídas, la cual, se les asignó códigos de identificación con base al nombre del pasivo ambiental, asimismo se incluyó a conforme el número de muestras tomadas antes **(1A)** y después **(2D)** del punto de contaminación identificado, como se demuestra en la Tabla 3.3:

Tabla 3.3. Códigos de las muestras extraídas

Códigos de muestras extraídas		
Lugar de estudio	Código	Estación de Muestreo
Efluente de desagüe de canal del río Chone	E.C.R.C.1.	Estación 1A
Efluente de desagüe de canal del río Chone	E.C.R.C.2.	Estación 2D
Efluente de Piscina Camaronera Párraga	E.P.C.P.1.	Estación 1A
Efluente de Piscina Camaronera Párraga	E.P.C.P.2.	Estación 2D
Efluente de Piscina Camaronera Mendoza	E.F.C.M.1.	Estación 1A
Efluente de Piscina Camaronera Mendoza	E.P.C.M.2.	Estación 2D

Actividad 5. Determinar la importancia del pasivo

Se determinó la importancia del pasivo ambiental y con la ayuda de una matriz de importancia (IM) llevada a cabo por Guerrero (2019) para su ejecución, se ingresaron los datos en la ficha de registro de pasivo ambiental del Humedal La Segua; asimismo, esta matriz consta la intensidad, área de influencia del pasivo, el momento y la sinergia que se efectuó en dicho pasivo, la reversibilidad, acumulación, periodicidad y recuperabilidad del impacto que ocasiona el mismo, también la permanencia de su efecto y la relación causa-efecto. De tal modo, se ejecutó la matriz de importancia (IM), conformada en la Tabla 3.4, de la siguiente manera:

$$IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (R) + (S) + (AC) + (RM) + (RE) + (RCE) + (PE)$$

Tabla 3.4. Matriz de importancia para la evaluación de los pasivos ambientales

Intensidad (I)	Valor	Área de Influencia (AI)	Valor
Alta	8	Extra regional	8
Media	4	Regional	4
Baja	2	Local	2
Momento (PZ)		Sinergia (S)	
Inmediato	1	Sin sinergismo	1
Mediano plazo	2	Sinérgico	2
Largo plazo	4	Muy sinérgico	4
Reversibilidad (R)		Recuperabilidad (RE)	
Corto plazo	1	Recuperable	2
Mediano plazo	2	Mitigable	4
Irreversible	4	Irrecuperable	8
Acumulación (AC)		Relación causa-efecto (RCE)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4
Periodicidad-Regularidad de manifestación (RM)		Permanencia del efecto (PE)	
Discontinuo	1	Fugaz	1
Periódico	2	Temporal	2
Continuo	4	Permanente	4

Fuente: Guerrero (2019)

Actividad 6. Verificación de los límites máximos permisibles

Se corroboró que, los análisis fisicoquímicos estén dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ecuatoriana (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015) para los análisis fisicoquímicos: demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), nitritos (NO₂), nitratos (NO₃), pH y turbidez (NTU). Acerca de la normativa peruana Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento [SUNASS] (2021) se encuentra el parámetro de conductividad eléctrica, lo cual, en el Acuerdo Ministerial 097-A no se encuentra instaurado el parámetro mencionado.

Tabla 3.5. Límites permisibles del Acuerdo Ministerial 097-A y Normativa Peruana SUNASS

Normativa Ambiental Aplicada				
Límites Máximos Permisibles del Acuerdo Ministerial 097-A 2015, y Límites Máximos Permisibles SUNASS				
Parámetro	Expresado como	Criterio	Límite Máximo Permisible	Referencias
Conductividad eléctrica	uS/cm	Parámetros de calidad de organoléptica (Perú)	Máximo 1500	Anexo II Ecofluidos
DBO₅	mg/l	Criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios	20	Tabla #2
DQO	mg/l	Criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios	40	Tabla #2
Nitritos	mg/l	Criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios	0,2	Tabla #2
Nitratos	mg/l	Criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios	13	Tabla #2
pH	Unidades de pH	Criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios	6-9	Tabla #2
Turbidez	NTU	Criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios	50	Tabla #2

Fuente: Acuerdo Ministerial 097-A (2015) y SUNASS (2021)

3.7.3. FASE III. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE PLAN DE MITIGACIÓN PARA LOS PASIVOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Actividad 7. Elaboración de propuesta

La metodología dispuesta por el Gobierno de Manabí (2021) para la elaboración del plan de mitigación, busca implementar medidas para mitigar los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades productivas en el humedal; la cual su estructura es la siguiente manera:

- Introducción
- Antecedentes
- Objetivo
- Alcance
- Contenido del PMA
- Plan de prevención y mitigación de Impacto

Además, se utilizará la siguiente matriz del plan de prevención y mitigación para los pasivos ambientales hallados en el humedal La Segua, como lo señala en la Tabla 3.6:

Tabla 3.6. Matriz del plan de mitigación

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES						
PROGRAMA DE XXX						
Objetivo						PPM
Lugar de Aplicación						
Responsable						
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida correctiva	Indicadores	Medio de verificación	Frecuencia	Plazo

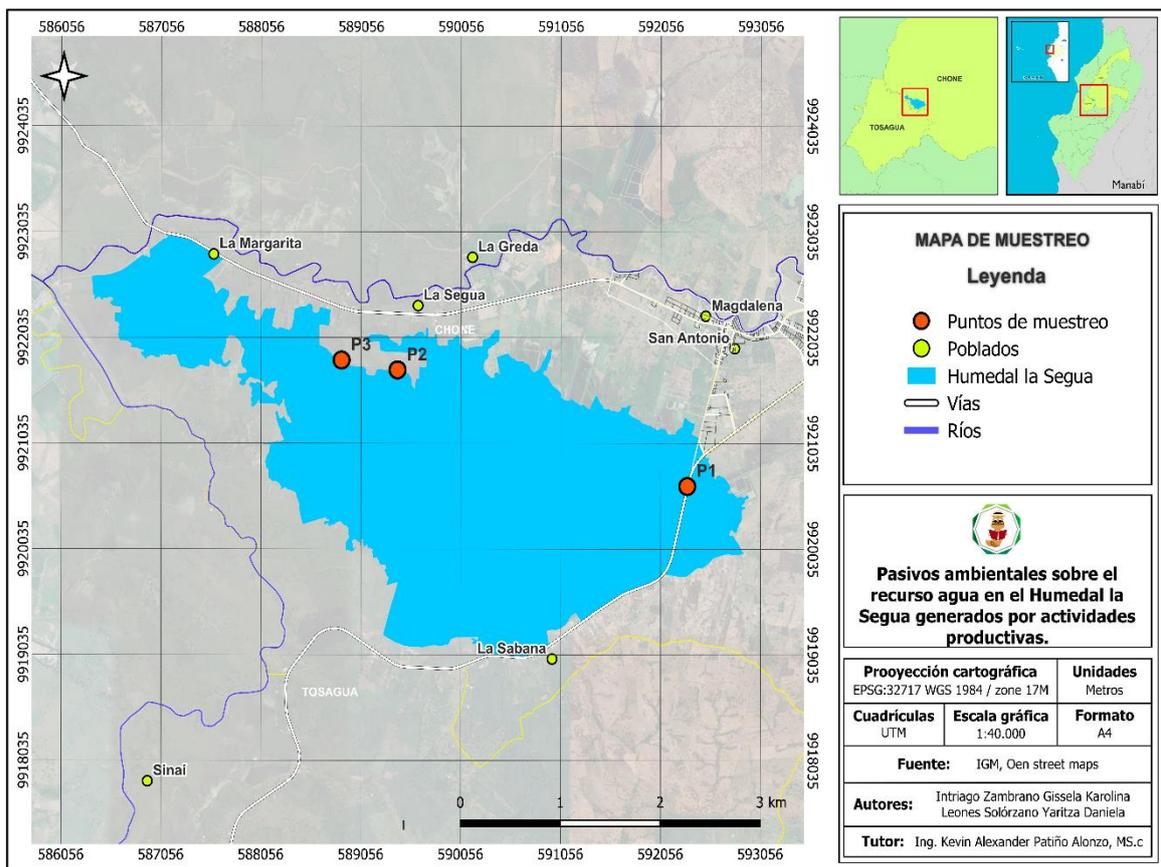
Fuente: Gobierno de Manabí (2021)

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. FASE I. DIAGNÓSTICO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS REALIZADAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA

Durante el recorrido del área de estudio alrededor del Humedal La Segua, se verificaron 3 pasivos ambientales, donde se observaron que dichos pasivos están vinculados con las descargas de efluentes procedentes del desagüe de canal de río Chone y piscinas camaroneras, como se establece en la Figura 4.1:

Figura 4.1. Mapa de ubicación de los pasivos ambientales en el Humedal La Segua



El uso de las fichas en los recorridos, permitió obtener los siguientes resultados sobre los pasivos, de aspectos e impactos identificados en el Humedal La Segua, como se presenta a continuación:

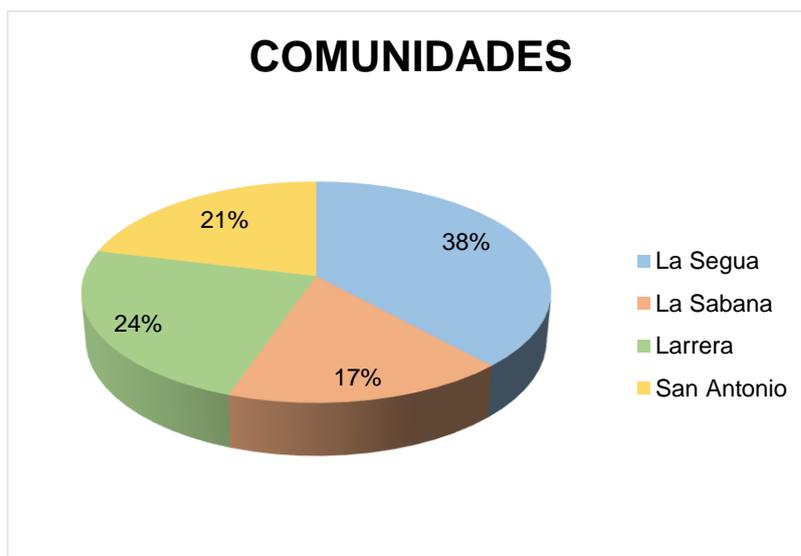
Tabla 4.1. Pasivos ambientales identificados

Ubicación	Pasivo Ambiental	Aspecto Ambiental asociado al Pasivo	Impacto Ambiental asociado al Pasivo	Actividad productiva asociada al Pasivo
Chone, San Antonio, Humedal La Segua	Desagüe del canal del río Chone	Descargas de efluentes	Contaminación del agua, daños ecológicos y paisajístico	Descargas de efluentes hacia el Humedal sin previo tratamiento.
Chone, San Antonio, Humedal La Segua	Camaronera Párraga	Descargas de efluentes	Contaminación del agua, daños ecológicos y paisajístico	Descargas de aguas residuales camaroneras de origen orgánico sin previo tratamiento.
Chone, San Antonio, Humedal La Segua	Camaronera Mendoza	Descargas de efluentes	Contaminación del agua, daños ecológicos y paisajístico	Descargas de aguas residuales camaroneras de origen orgánico sin previo tratamiento.

Por consiguiente, en la Tabla 4.1, se constataron tres pasivos ambientales identificados, los cuales, generan descargas de aguas residuales de forma directa hacia el recurso agua investigado, presentando impactos no solo en el recurso hídrico, sino en lo estético para el ecosistema. Debido a que, se ha revelado el interés de estudiar la procedencia de estos yacimientos que son causados por terceros, induciendo la degradación de las cuencas, ambiente y usuarios; en efecto, van desarrollando sus actividades, perjudicando la calidad del agua, deforestación cercana de la cuenca, animales domésticos muertos, las descargas de desechos semi-industriales, desechos sólidos emergentes en corrientes o que son arrojados en las orillas del recurso, entre otros (Guerrero, 2019).

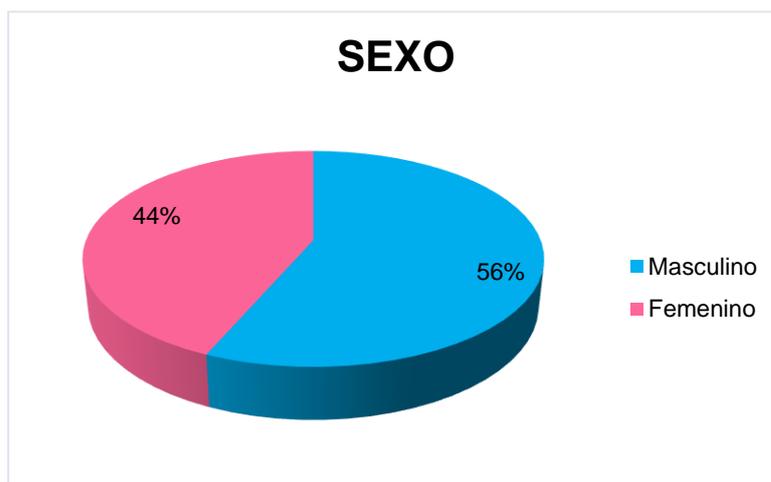
Seguidamente, la encuesta fue realizada a los residentes de las diferentes comunidades, a cerca de los conocimientos de las distintas actividades productivas alrededor en el Humedal La Segua, como se detallan a continuación:

Figura 4.2. Comunidades encuestadas en el Humedal La Segua



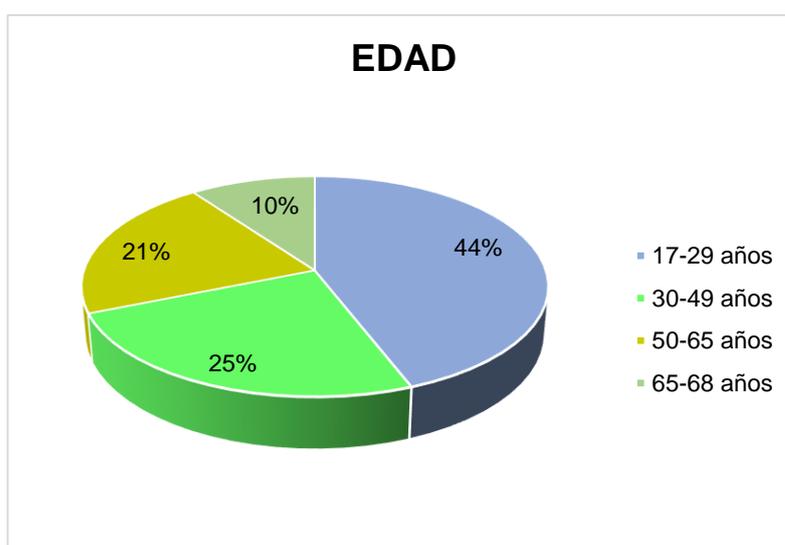
En resultados obtenidos de las comunidades, el 38% de la población provienen de las personas que habitan en La Segua, el 24% de Larrea, 21% de San Antonio y el 17% de La Sabana. De acuerdo con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Antonio-Cantón Chone (2022) menciona que, alrededor de la ciénega se localizan estos cuatro centros poblados, considerando una población de 1700 personas, la mayor parte de la comunidad se encuentra en La Segua.

Figura 4.3. Sexo de las personas encuestadas en el Humedal La Segua



Con base a la Figura 4.3, con una tasa de participación del 56% en hombres y una variación del 44% en mujeres que fueron menos cooperativas, la misma que se aplicó de manera equitativa para ambos géneros. Por lo tanto, es importante considerar que las mujeres y hombres pueden tener ideas distintas sobre la gestión y uso de los recursos naturales o los conocimientos tradicionales sobre la biodiversidad, el clima y los ecosistemas (Aguilar, 2021).

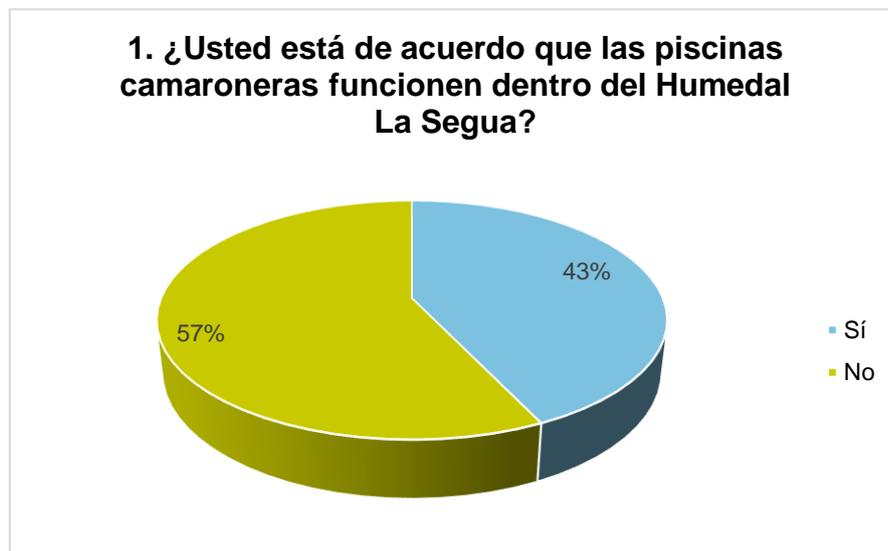
Figura 4.4. Grupos de edades de las personas encuestadas en el Humedal La Segua



La Figura 4.4, el 44% de las personas pertenece al rango de 17-29 años, no obstante, el 25% son de 30-49 años, 21% son de 50-65 años y el 10% corresponde al grupo de 65-68 años. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

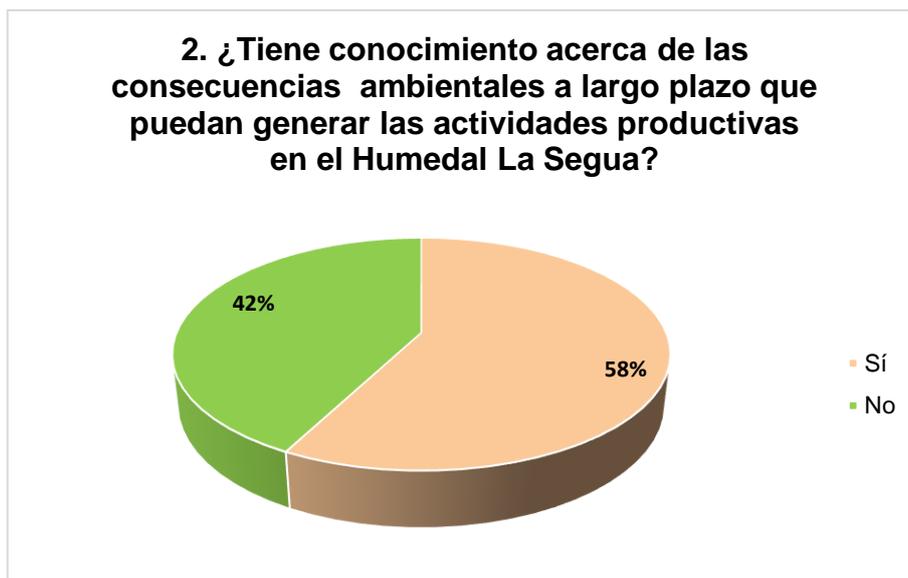
la gran parte de los productores tienen entre 45 y 64 años que representa el 45,9% seguido de productores de 65 y más años con el 30,8% (IpiALES y Cuichán, 2023).

Figura 4.5. Pregunta 1 sobre el funcionamiento de las camaroneras dentro del Humedal La Segua



Acerca de la Figura 4.5, el 57% de las personas manifestaron no estar de acuerdo que, las camaroneras funcionen dentro de este reservorio protegido por la Convención Ramsar, el cual, es un área de conservación y preservación de vida acuática y silvestre; en cambio, el 43% sí están de acuerdo que estas camaroneras funcionen allí, porque viven de la producción y la comercialización de los mismos. Además, La Segua y sus comunidades se encuentran 22 camaroneras, donde 15 de ellas se hallan con procesos administrativos por no contar con permisos ambientales pertinentes para su funcionamiento (Zavala, 2017).

Figura 4.6. Pregunta 2 sobre las consecuencias ambientales de actividades productivas en el Humedal La Segua



En lo que respecta la Figura 4.6, el 58% están conscientes de que, a largo plazo, tengan consecuencias por estas actividades productivas, a diferencia que el 42% no tienen conocimientos referidos a los problemas ambientales que tiene el humedal a causa del mal manejo productivo. En este sentido, personas activas en la agricultura, ganadería y pesca, cuyas prácticas podrían estar vinculadas con los incendios en este sector; sin embargo, este ecosistema también se ve amenazado por la construcción de estanques camaroneros, que impiden la entrada de agua a los humedales y pueden provocar incendios cuando se amplíe el área de trabajo (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas [AME], 2021).

Figura 4.7. Pregunta 3 de las actividades productivas sean amigables con el ambiente



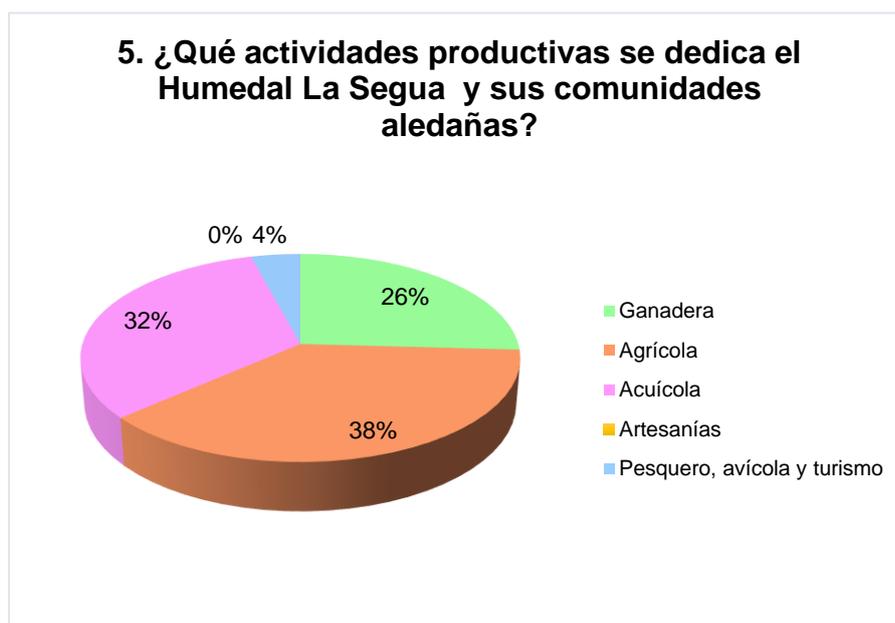
Para la Figura 4.7, el 100% afirmaron que Sí aspiran que estas actividades sean amigables con el ambiente. Mientras tanto, los humedales son parte del sistema agrícola: suministran agua para los cultivos, el ganado y la acuicultura, proporcionan hábitat para el cultivo de arroz y la pesca en estanques, que ayudan a regular el ambiente. Pero, los humedales también están bajo una presión significativa de la agricultura debido a la conversión de tierras, el uso excesivo de nutrientes y pesticidas, la captación o desviación insostenible de agua y la sobreexplotación de la biodiversidad (Convención sobre los humedales [RAMSAR], 2021).

Figura 4.8. Pregunta 4 sobre el tiempo que llevan realizando sus actividades productivas



Con referencia a la Figura 4.8, el 40% se han dedicado por más de 10 años en sus actividades productivas en la zona, ya sea de agricultura, ganadería, entre otras; mientras que el 17%, 18%, 13% y 12% tienen poco tiempo de haber comenzado con las actividades mencionadas. Los productores agrícolas intentan mantener sus actividades a través de estrategias que conduzcan a un aumento de la producción y los ingresos, por medio del crecimiento económico y traten de distribuir, comercializar los productos mediante el desarrollo que les permita ganar una posición en el mercado (Guamán *et al.*, 2021).

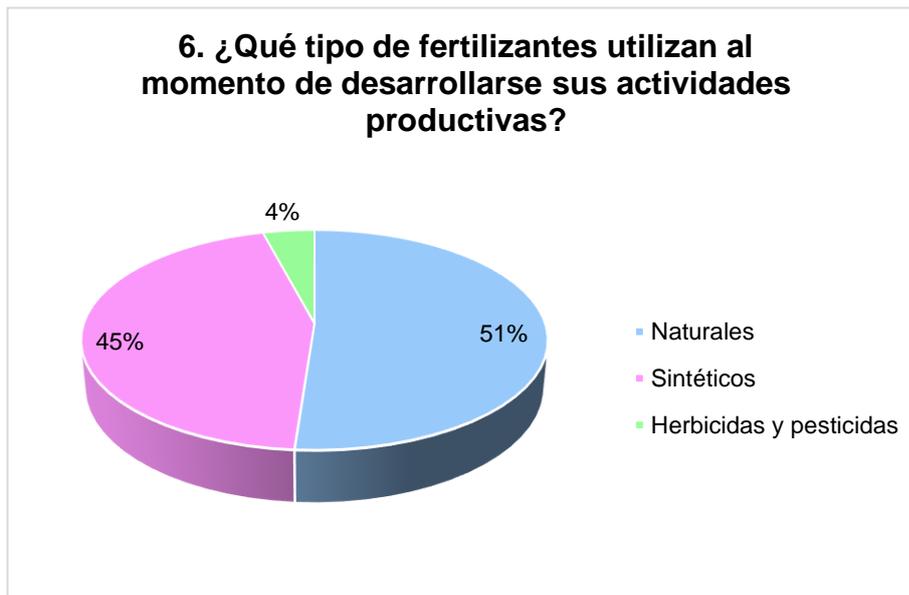
Figura 4.9. Pregunta 5 sobre el tipo de actividad productiva que realizan



En cuanto a la Figura 4.9, el 38% de las personas se dedican a la actividad agrícola; mientras que, el 32% participan en la actividad acuícola, en cambio, el 4% de encuestados se dedican a otras actividades productivas como el turismo, avícola y pesquero. Si bien es cierto, en las comunidades que están alrededor del Humedal La Segua, la mayoría se desempeñan en las actividades como acuícolas, agrícolas y ganaderas, donde la comercialización de sus productos activa la economía (Rivera y Doumet, 2020).

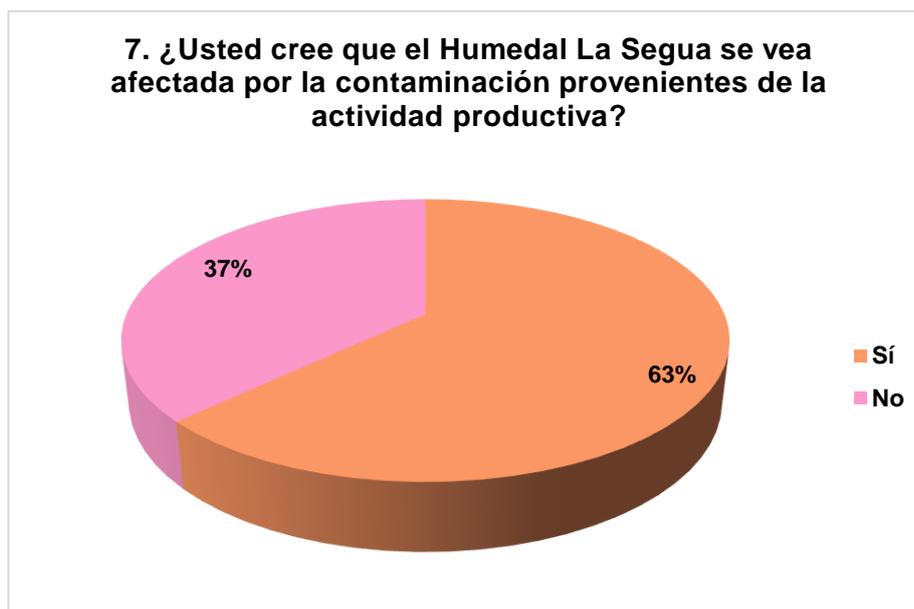
En cambio, en el sector agrícola, el Ecuador es líder en la producción de banano, el mayor productor y exportador, como también participa en una importante producción de flores y cacao. Otros productos agrícolas considerables incluyen el café, el arroz, las patatas y la caña de azúcar; por otro lado, se destacan el ganado vacuno, pesca, porcino y ovino (Montoya, 2023).

Figura 4.10. Pregunta 6 sobre el tipo de fertilizantes que utilizan en sus actividades productivas.



Ciertamente, la Figura 4.10, el 51% de las personas utilizan fertilizantes naturales, que ayudan a que sus sembríos se desarrollen más, a diferencia de otras personas que emplean el 45% de fertilizantes sintéticos, por último, el 4% usan otros tipos de fertilizantes como herbicidas, pesticidas y trasmallos. La contaminación por fertilizantes ocurre cuando se aplican en cantidades mayores a las que la planta puede absorber, ya que el agua o el viento los eliminan de la superficie del suelo antes de que puedan ser captados (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2023).

Figura 4.11. Pregunta 7 sobre las actividades productivas que afectan al Humedal La Segua



Con respecto a la pregunta 7, el 63% indicaron que SÍ se ve afectado el humedal por estas actividades, las que conllevan la contaminación del agua y la creación de piscinas camarонерas, pero el otro 37% no tienen conocimientos acerca de la contaminación que son consecuencias de estas prácticas productivas. Por lo tanto, la contaminación ambiental proviene de acuicultores, agricultores y ganaderos por el mal manejo de las tierras y el sobrepastoreo de la misma; sin embargo, se deben implementar campañas de prevención de incendios para garantizar y adoptar mejores prácticas que no afecten en el Humedal La Segua (Castro, 2020).

4.2. FASE II. CATEGORIZACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES GENERADOS EN EL HUMEDAL LA SEGUA POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

Con referencia a los resultados obtenidos en las fichas de identificación de los pasivos detallados (ver en el anexo 1), en los tres pasivos ambientales se registró la localización, breve descripción y los atributos de valoración empleados en la Matriz de Importancia (IM), asimismo se clasificó el estado crítico, como se presenta en la Tabla 4.2:

Tabla 4.2. Valor de IM de los pasivos ambientales identificados

Pasivo Ambiental	Ubicación		Atributos de la Matriz de Importancia										Valor de IM	Clasificación
	X	Y	3 (I)	2(AI)	(PZ)	"R"	(S)	(AC)	(RM)	(RE)	(RCE)	(PE)		
Desagüe del canal de río Chone	592321	9920629	8	2	4	4	2	4	2	4	4	4	56	Severo – Críticos
Camaronera Párraga	589420	9921728	8	2	2	2	1	4	2	4	4	4	51	Severo – Críticos
Camaronera Mendoza	588860	9921821	8	2	2	2	1	4	2	4	4	4	51	Severo - Críticos

Teniendo en cuenta los valores obtenidos en la Tabla 4.2, se determinó la matriz de importancia de los pasivos ambientales en el Humedal La Segua, siendo las estimaciones correspondientes al desagüe del canal de río Chone (D.C.R.C.), la piscina camaronera Párraga (P.C.P.) y camaronera Mendoza (P.C.M.), que se encuentran dentro en los rangos severos – críticos, cuyos valores superan los 50 IM. En el cauce del río Jipijapa del cantón Jipijapa, se detectaron un total de 3 pasivos ambientales. El más predominante de estos pasivos fue el tramo 2 del sector urbano central, debido a la alta ocurrencia de asentamientos humanos y actividades antrópicas, por la degradación del recurso hídrico, cuya importancia es severa por la magnitud de su impacto (Guerrero y Osejos, 2023).

Para recalcar, las externalidades negativas resultantes del cese de actividades productivas, con o sin propietario u operador identificable, alcanzan a tener efectos directos o indirectos sobre la calidad del agua, el aire, los ecosistemas y el suelo. En general, el pasivo ambiental está relacionado con la fuente de contaminación y tiende a intensificarse con el tiempo (Santillan, 2023).

Con base en los análisis realizados en el Laboratorio de Química Ambiental, ubicada en la ESPAM MFL, se determinaron los resultados basados en cada uno de los parámetros. En efecto, el deterioro que estos pasivos ocasionan al ambiente, se verificarán a través de los límites máximos permisibles de descargas de efluentes a cuerpos naturales de agua, además esta actividad se asocia a los

pasivos ambientales; donde los análisis fisicoquímicos son detallados en la siguiente Tabla 4.3:

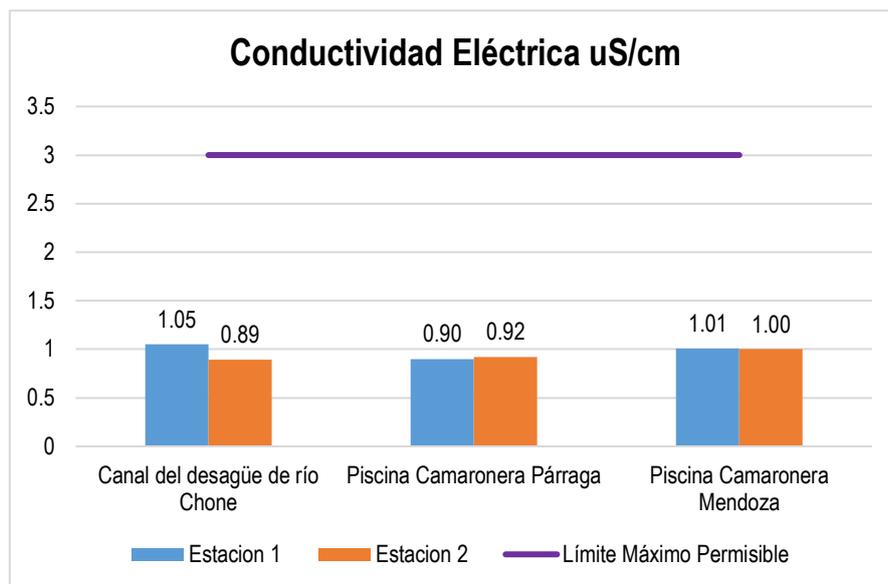
Tabla 4.3. Resultados de los análisis físico-químicos realizados en el Laboratorio de Química Ambiental

Análisis de Laboratorio de Química								
Parámetros								
Parámetros	Lugar de estudio y Estación de muestreo (1 y 2)						Límites Máximos Permisibles	Cumplimiento
	Canal de desagüe del río Chone (C.D.R.C.1)	Canal de desagüe del río Chone (C.D.R.C.2)	Piscina Camaronera Párraga (P.C.P.1)	Piscina Camaronera Párraga (P.C.P.2)	Piscina Camaronera Mendoza (P.C.M.1)	Piscina Camaronera Mendoza (P.C.M.2)		
Cond. Eléc. (uS/cm)	1,05	0,89	0,90	0,92	1,01	1,00	1500	Cumple
DBO ₅ (mg/l)	7	3,6	6,6	5,6	4,6	3,4	20	Cumple
DQO (mg/l)	16,3	7,9	14,5	12,3	10,1	7,5	40	Cumple
NO ₂ (mg/l)	0,40	0,35	0,17	0,38	0,60	0,47	0,2	No cumple
NO ₃ (mg/l)	0,53	0,47	0,22	0,51	0,80	0,63	13	Cumple
pH	7,94	8,46	8,43	8,52	8,31	8,82	6-9	Cumple
Turbidez (NTU)	2,24	4,85	4,07	4,21	13,63	3,83	50	Cumple

De acuerdo a los parámetros DBO₅, DQO, NO₃, pH, NTU estos no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en la normativa; en cambio, el parámetro NO₂ supera el límite permisible implementado en la tabla 2, referente a la preservación de la vida acuática y silvestres en aguas dulces, marinas y estuarios (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015).

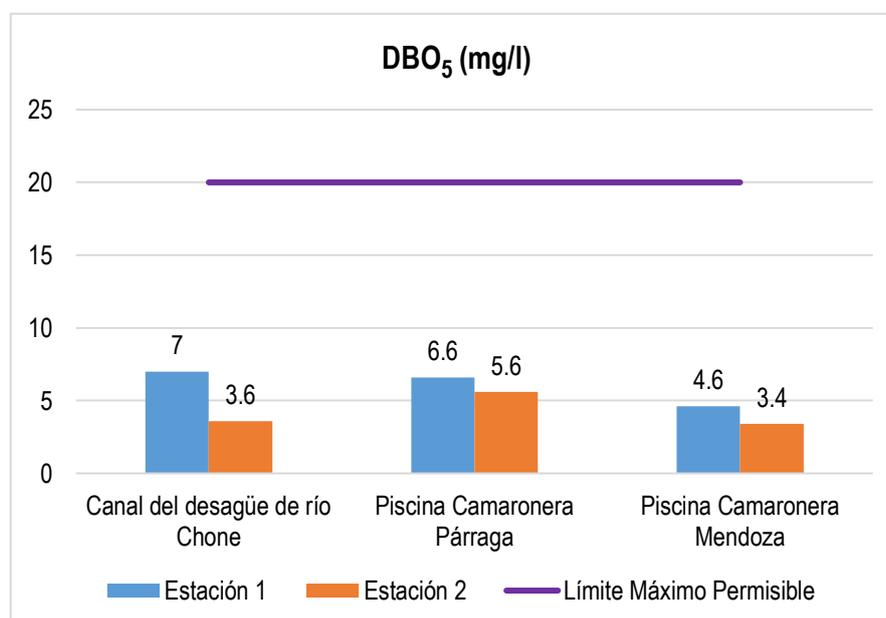
Por otro lado, la conductividad eléctrica, cumpliendo con los límites máximos permisibles instaurados en la normativa de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), no excede a este límite; lo cual Cevallos (2019) establece que esta propiedad necesitará la presencia de concentración, iones, movilidad, temperatura de medición y valencia; pero si se comprueban que hay cambios inesperados en la Conductividad eléctrica lo que representaría que el cuerpo de agua está siendo contaminado por la descarga de forma directa (Aguirre *et al.*, 2020).

Figura 4.12. Resultados de la conductividad eléctrica



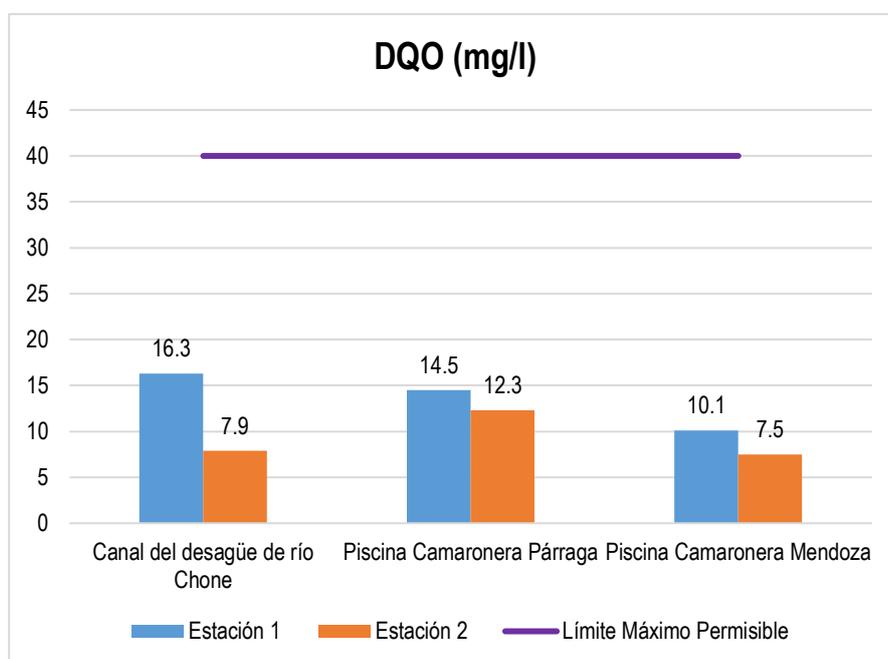
En la Figura 4.12, se evaluaron los puntos de muestreos en el cual, la conductividad eléctrica (CE) no supera los límites máximos permisibles establecidos por el SUNASS (2021). Con respecto a Solís *et al.* (2018) indica que la conductividad del agua se vincula con la concentración de las sales en disolución, donde esta disociación origina iones capaces de transportar la corriente eléctrica; por otro lado, la solubilidad de estas sales en el agua necesitará de la temperatura, ya que la conductividad cambiaría en conformidad con la temperatura del agua.

Figura 4.13. Resultados de la demanda bioquímica de oxígeno



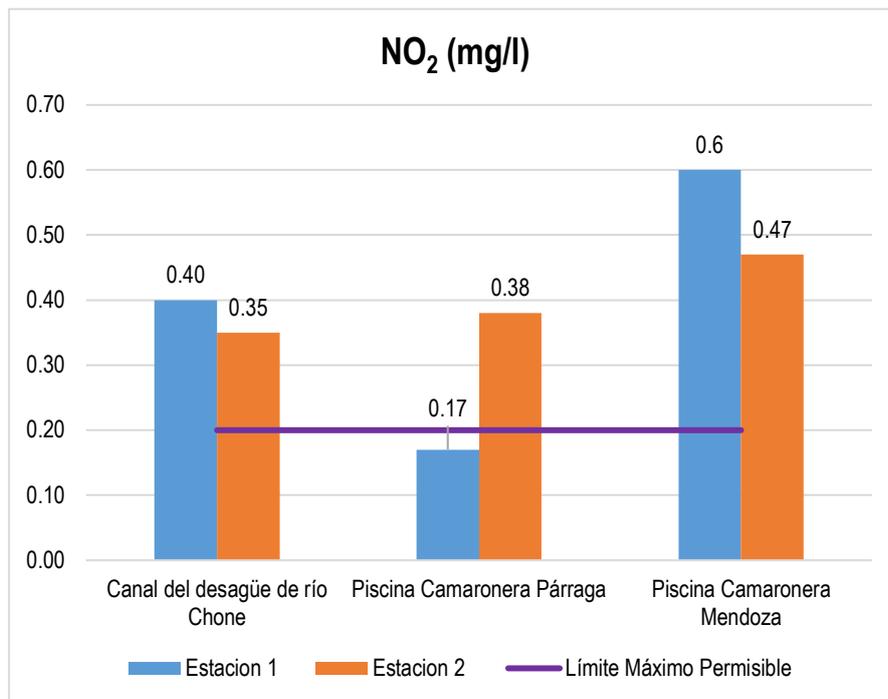
Según la Figura 4.13, los resultados de los pasivos con valores altos fueron el desagüe del canal del río Chone (E1) y la piscina camaronera Párraga (E2), cuyas estimaciones no superan los límites máximos permisibles del Acuerdo Ministerial 097-A, que está por debajo de los 20 mg/L de DBO₅, si bien presenta valores medios a diferencia de los otros pasivos. Simplemente, la DBO₅ es una medida de la cantidad de oxígeno que los microorganismos necesitan para descomponer las sustancias orgánicas que se exponen a un cuerpo de agua; ya sea de forma indirecta y con una temperatura de 20°C (Ciencia, Analítica y Tecnológica [CROMTEK], 2023).

Figura 4. 14. Resultados de la demanda química de oxígeno



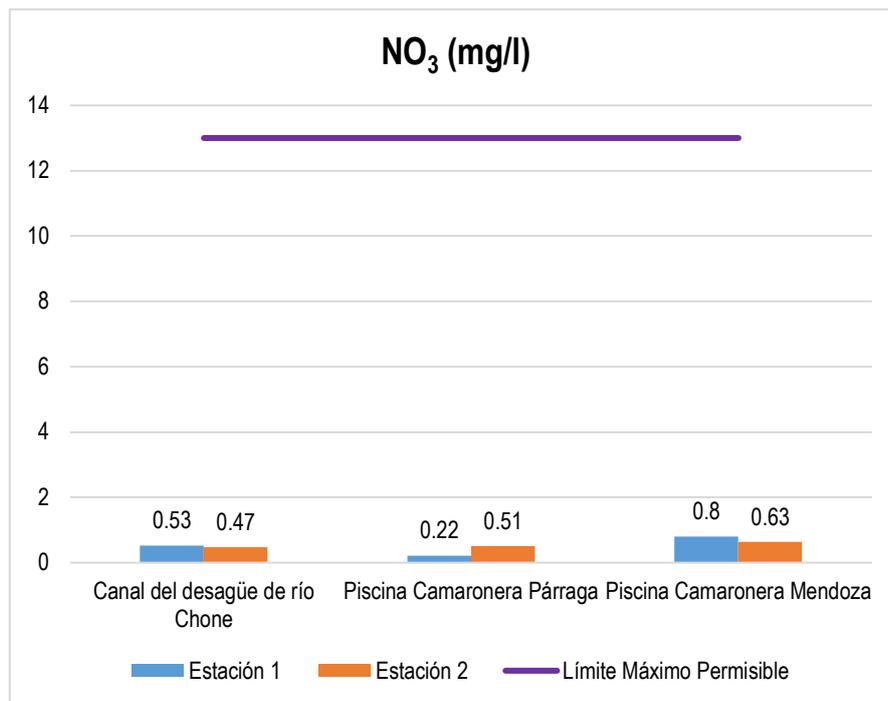
Para la Figura 4.14, el canal del desagüe de río Chone (E1) presenta una elevación media, como también la piscina camaronera Párraga (E2) que tiene el mismo incremento; por ende, estos pasivos localizados en el Humedal La Segua no exceden a los límites máximos permisibles permitidos por la normativa ambiental vigente (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015). Sin embargo, la DQO es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar un componente orgánico o inorgánico, el cual, la cantidad de oxígeno se determina en función del consumo del agente oxidante definido como el ion dicromato (Cr_2O_7), donde el agente oxidante se reduce al ion crómico (Cr_3^+) y se expresa en mg/L (Mendoza, 2020).

Figura 4.15. Resultados de nitritos



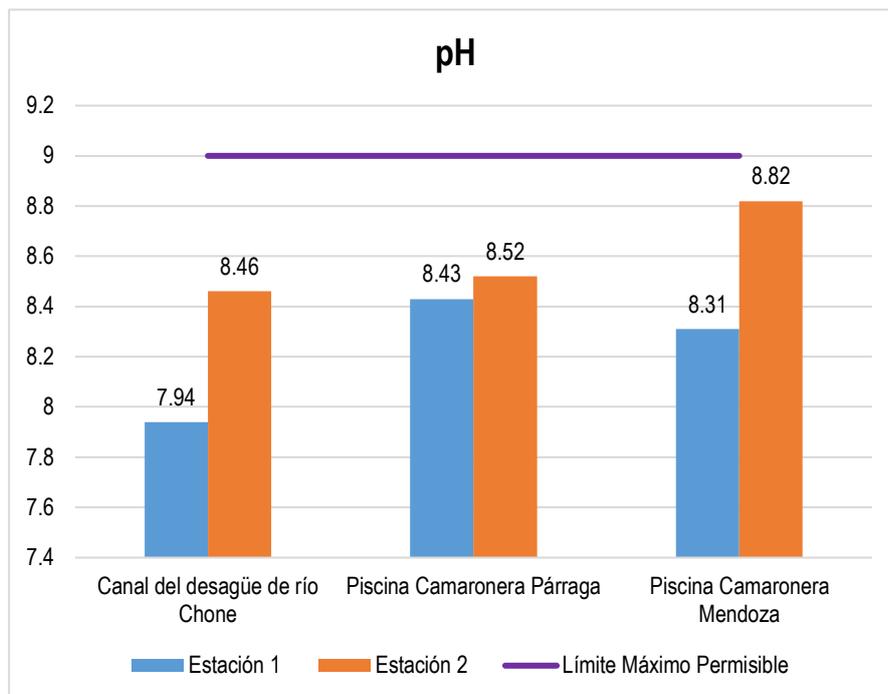
De acuerdo a la Figura 4.15, como se puede observar, los nitritos exceden por encima de los 0,2 mg/l de NO₂ en los límites máximos permisibles de las estaciones de canal del desagüe de río Chone y de las piscinas camaroneras Párraga y Mendoza; en el caso de la Piscina Camaronera Párraga (E2) no rebasa el límite permisible mencionado. Mientras tanto, Socarras y Pretelt (2020) resaltan que la presencia de nitritos en el agua indica contaminación fecal reciente, en que las aguas superficiales, con un buen contenido de oxígeno, la cantidad de nitrito generalmente no supera los 0,1 mg/l. Aunque en las altas concentraciones, los nitritos reaccionan con aminas y amidas, secundarias y terciarias del cuerpo, y forman nitrosaminas altamente cancerígenas y tóxicas (Lasso, 2023).

Figura 4.16. Resultados de nitratos



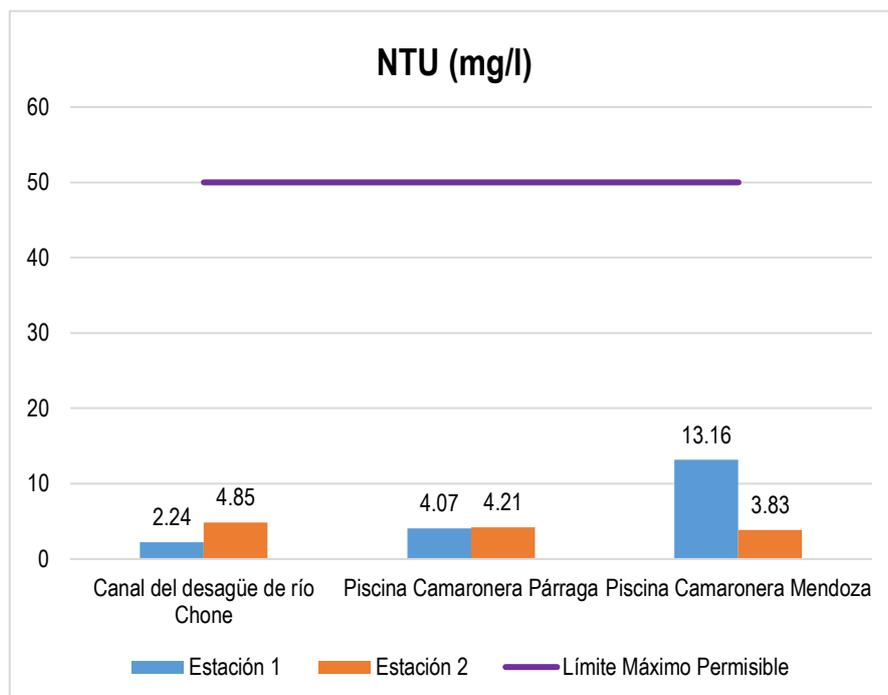
En la Figura 4.16, los valores presentados del NO_3 no sobrepasan los límites máximos permisibles en ninguna de las estaciones según el Acuerdo Ministerial 097-A. Por ende, Castro y Ochoa (2020) enfatizan que los nitratos se encuentran en el agua o el suelo debido a la labranza; el cual, los niveles de nitrato se incrementa al debido uso de fertilizantes nitrogenados que naturalmente contienen iones y son parte del ciclo del nitrógeno. De otra manera, Greenpeace (2022) recalca que el exceso de nitratos tiene graves impactos en la estabilidad de los ecosistemas y la supervivencia de las especies.

Figura 4.17. Resultados del potencial de hidrógeno



Como se demuestra en la Figura 4.17, el parámetro pH no supera los límites máximos permisibles del Acuerdo Ministerial 097-A, prolongándose un rango entre 7,94-8,82. Sin embargo, Cevallos (2019) expresa que este parámetro se encarga de medir la concentración adecuada de iones de hidrógeno (H^+) para el desarrollo de la vida acuática y proliferación, realizándose en un pequeño rango entre 6,5-8, el cual se considera el rango ideal para la protección y reproducción de vida acuática dentro del cuerpo hídrico, lo que reduce aún más la diversidad debido al estrés fisiológico y reproductivo.

Figura 4.18. Resultados de la turbidez



Referente a la Figura 4.18, los valores obtenidos de NTU de las estaciones muestreadas, no exceden a los límites máximos permisibles estipulados en el Acuerdo Ministerial 097-A. De acuerdo con Proaño (2022) indica que la turbiedad del agua se debe a la presencia de partículas sólidas de origen orgánico e inorgánico, ya sea de algas, arcilla, arena, materia orgánica, microorganismos, minerales y plancton. De manera similar, Martínez *et al.* (2019) resalta que la turbidez refleja el nivel de sustancias coloidales, minerales u orgánicas en el agua y, por tanto, puede indicar contaminación; además, un alto nivel de turbidez puede proteger a los microorganismos de los efectos de la desinfección, estimular el crecimiento bacteriano y aumentar las necesidades de cloro.

4.3. FASE III. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE PLAN DE MITIGACIÓN PARA LOS PASIVOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Teniendo en cuenta la metodología estructurada, sustentada por el Gobierno de Manabí (2021) para las medidas de mitigación; se manifiesta a continuación:

4.3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se aborda la problemática de los pasivos ambientales en el recurso agua del humedal La Segua generados por las actividades productivas, la cual, estas actividades se realizan de manera inadecuada y están rodeadas de hectáreas de tierras agrícolas, donde el uso de agroquímicos tiene claro impacto directo, mientras que otras áreas como cultivos perennes, cuerpos de agua, pastos y la comunidad están vinculadas indirectamente con la aplicación y consecuencias del mismo (Montilla *et al.* 2017).

Por otro lado, la principal debilidad de los humedales, en especial en la costa del Ecuador, es la falta de centros operativos de manejo y control; dificulta la participación de organizaciones (o individuos) que quieran hacer una contribución positiva en estas áreas, debido a la deficiencia de una planificación integral e inclusiva (Doumet *et al.*, 2020).

Como objetivo se pretende mitigar los pasivos ambientales que se encuentran ubicados alrededor de la Segua.

4.3.2. ANTECEDENTES

De acuerdo con la investigación de López y Gastezzi (2000) la zona era un estuario con manglares y agua salada en ese momento, hace 85 años desde la fecha de su publicación. Los mismos autores explican que la tala masiva de bosques cercanos provocó la colmatación del estuario con sedimentos, convirtiéndolo en un humedal de agua dulce; provocando que el paisaje sea muy diferente, con cuerpos de agua dulce, vegetación acuática y llanuras de inundación desprovistas de árboles, en contraste con los antiguos bosques de manglares que fueron talados por completo.

El 7 de junio de 2000, La Segua fue designada como un sitio Ramsar, que son áreas protegidas bajo un tratado internacional para la conservación y uso sostenible de los humedales (Secretaría de la Convención sobre los Humedales, 2000). En la misma designación, se explicó que, en ese momento, la calidad del agua era mediana, pero presentaba problemas como la presencia de coliformes fecales y sólidos totales, así como un bajo porcentaje de oxígeno disuelto.

En la página de la Convención Ramsar, ubican a La Segua en el quinto lugar de los 19 humedales del Ecuador que están en dicha lista (Altamirano, 2000). Además, alrededor de La Segua se ubican cuatro pueblos que practican la pesca, agricultura y ganadería.

En octubre de 2014, La Segua experimentó una situación en la que se registraron miles de muertes de peces y diversas aves acuáticas. Entre las hipótesis aceptadas, se argumentó que la falta de oxígeno debido a la escasez de agua en el humedal podría haber sido una causa; otra hipótesis ampliamente aceptada es la posibilidad de intoxicación o envenenamiento, posiblemente relacionado con la presencia de agroquímicos (El Diario Ecuador, 2014).

Montilla *et al.* (2018) explican que durante el año 2007 se usaron agroquímicos altamente tóxicos para el medio ambiente, como Curacron, Diazimon, Palmarol, entre otros; así mismo expresa que en 2015 el agua del humedal presentó problemas con metales pesados, altos niveles de coliformes fecales y dificultades como baja concentración de oxígeno.

El 23 de noviembre de 2020 el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica constató un déficit hídrico, así mismo la sedimentación (producto de la deforestación) que afecta la zona (Alvarado, 2020).

Después de experimentar sequías en el humedal de La Segua, las autoridades gubernamentales, tanto a nivel provincial como municipal, implementaron medidas a partir del 4 de diciembre de 2020. Comenzaron la apertura de un canal de 1.06 km para trasvasar agua procedente el Río Chone desde un afluente ubicado en el lado este de la Parroquia San Antonio; esta medida permite el flujo de 1 metro cúbico de agua hacia el humedal (Revista de Manabí, 2020).

El humedal de la Segua, también referido como el humedal de Chone, comprende la comunidad La Segua, San Antonio, La Sanaba y Puerto Larrea, abarcando una área de 1742 hectáreas y forma parte del estuario del Río Chone, está ubicado en la región central-norte de la provincia de Manabí, entre las ciudades de Chone, Bahía de Caráquez y San Vicente (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Chone, 2020). Este humedal es el hogar de 164 especies que incluyen aves, reptiles y mamíferos, y desempeña un papel fundamental como fuente de sustento directo para más de 100 familias que dependen de la pesca en esta zona humedad, además se ha convertido en un destino de interés turístico a nivel nacional (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, 2021).

Sin embargo, el ecosistema de La Segua se ve afectado por la construcción de piscinas camaroneras que impiden el paso del agua al humedal, y estas actividades, sumadas a otras acciones antropogénicas, han contribuido a problemas medioambientales (Castro, 2021).

El boletín del Observatorio Territorial Multidisciplinario (2021) señala que ha habido un marcado aumento en el número de granjas camaroneras desde el 2013. Este incremento, combinado con una serie de desequilibrios ambientales tanto en los ecosistemas terrestres como en los ecosistemas acuáticos de humedales, acentúa aún más la gravedad de los problemas relacionados con el comportamiento humano en la zona.

4.3.3. OBJETIVO

Cumplir con las normas ambientales vigentes en las actividades planificadas, para minimizar los impactos negativos, realizando un adecuado tratamiento natural de la calidad del agua y protegiendo el entorno ecológico y paisajístico del Humedal La Segua.

4.3.4. ALCANCE

Este proyecto se puede aplicar a cualquier intervención en el ambiente físico (aire, agua y suelo) para controlar, corregir, mitigar y prevenir los posibles impactos que

podieran generarse como consecuencia de las operaciones de piscinas camaroneras y tuberías de desagües.

4.3.5. CONTENIDO DEL PMA

Un Plan de Manejo Ambiental (PMA) consta de una serie de sub-planes que contienen estrategias que están orientadas a prevenir, mitigar, controlar y corregir aquellos posibles impactos negativos, fomentándose en la aplicación de mejores prácticas a seguir el operador del proyecto (GAD de Chone) durante las actividades de operación-mantenimiento. La normativa nacional ambiental vigente actualmente propone 8 sub-planes de acuerdo con el Art. 435 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (Re-COA), los cuales son:

- Sub-plan de prevención y mitigación de impactos
- Sub-plan de contingencia
- Sub-plan de capacitación
- Sub-plan de manejo de desechos
- Sub-plan de relaciones comunitarias
- Sub-plan de rehabilitación de áreas afectadas
- Sub-plan de abandono y entrega del área
- Sub-plan de monitoreo y seguimiento

Del anterior listado de los sub-planes, se tomará como referencia el sub-plan de prevención y mitigación de impactos identificados en el Humedal La Segua.

4.3.5.1. SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

El sub-plan de prevención y mitigación de impactos está encaminado a tratar aquellos impactos directos que fueron identificados y evaluados en diferentes componentes ambientales, de manera que los efectos nocivos en el ambiente sean neutralizados o minimizados hasta cumplir con buenas prácticas ambientales y por supuesto con la legislación ambiental vigente.

Se presenta a continuación el sub-plan de prevención y mitigación de impactos con las medidas que deberán ser adoptadas con el propósito de que se generen impactos en el componente ambiental biótico.

Tabla 4.4. Matriz del plan de mitigación al pasivo ambiental del desagüe del canal de río Chone.

SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES						
PROGRAMA DE MITIGACIÓN						
Objetivo	Minimizar la persistencia del pasivo ambiental generado por el desagüe de la poza séptica del río Chone.					PPM-01
Lugar de Aplicación	Efluente del desagüe de canal río Chone					
Responsable	GAD Municipal de cantón Chone					
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida correctiva	Indicadores	Medio de verificación	Frecuencia	Plazo
Descargas de efluentes	Contaminación por tubería de descarga de agua proveniente del desagüe a través del canal de río Chone.	Aplicación de coagulante natural de la Tuna (<i>Opuntia ficus-indica</i>) para la clarificación del agua y la implementación de un biofiltro de Lechuguín (<i>Eichhornia crassipes</i>) como medida de fitorremediación.	Número de medidas ejecutadas/Número de medidas planteadas*100	Bitácora de uso de coagulante	Semestral	6 meses
		Facturas de compras de coagulantes		Registro fotográfico		
	Capacitación sobre buenas prácticas ambientales	Registro fotográfico		Anual	12 meses	
Alteración de la calidad de agua	Monitoreo de calidad del agua según la normativa vigente		Registro de asistencia	Informes de análisis de laboratorios.	Mensual	12 meses
			Registro fotográfico			

De acuerdo a la Tabla 4.4, la aplicación del coagulante natural de Tuna (*Opuntia ficus-indica*) es un polielectrólito de origen natural, el cual contiene una alta actividad como coagulante debido a su potencial de remoción en la turbidez inicial de aguas naturales con turbiedad intermedia; su porcentaje para remover es entre 90,82% a 93.15% (Vargas, 2018). Por lo tanto, este polímero orgánico tiene una mínima o nula toxicidad, donde este mismo va incrementándose alternativas para los tratamientos de aguas y también en el proceso de clarificación (Olivero et al.,2015).

Tabla 4.5. Matriz del plan de mitigación al pasivo ambiental de la piscina camaronera Párraga.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES						
PROGRAMA DE MITIGACIÓN						
Objetivo	Minimizar la persistencia del pasivo ambiental generado por las actividades productivas de la camaronera.					PPM-01
Lugar de Aplicación	Efluente de Piscina Camaronera Párraga					
Responsable	GAD Municipal del cantón Chone					
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida correctiva	Indicadores	Medio de verificación	Frecuencia	Plazo
Descargas de efluentes de camaroneras	Contaminación por las aguas residuales a cuerpos de aguas naturales	Aplicación de coagulantes del quitosano del exoesqueleto de camarón (<i>Litopenaeus vannamei</i>) e implementación de un biofiltro de Lechuguín (<i>Eichhornia crassipes</i>) como medida de fitorremediación.	Número de medidas ejecutadas/Número de medidas planteadas*100	Bitácora de uso de coagulantes	Semestral	6 meses
		Facturas de compra de coagulantes		Registro fotográfico		
		Capacitación de sobre buenas prácticas ambientales		Registro fotográfico	Anual	12 meses
		Monitoreo de calidad del agua según normativa ambiental vigente		Informes de análisis de laboratorios.	Mensual	12 meses
				Registro fotográficos		

Tabla 4.6. Matriz del plan de mitigación al pasivo ambiental de la piscina camaronera Mendoza.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES						
PROGRAMA DE MITIGACIÓN						
Objetivo	Minimizar la persistencia del pasivo ambiental generado por las actividades productivas de la camaronera.					PPM-02
Lugar de Aplicación	Efluente de Piscina Camaronera Mendoza					
Responsable	GAD Municipal del cantón Chone					
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida correctiva	Indicadores	Medio de verificación	Frecuencia	Plazo
Descargas de efluentes de camaronerías	Contaminación por las aguas residuales a cuerpos de aguas naturales	Aplicación coagulantes del quitosano del exoesqueleto de camarón (<i>Litopenaeus vannamei</i>) e implementación de un biofiltro de Lechuguín (<i>Eichhornia crassipes</i>) como medida de fitorremediación.	Número de medidas ejecutadas/Número de medidas planteadas*100	Bitácora de uso de coagulantes	Semestral	6 meses
		Facturas de compras de coagulantes				
		Registro fotográfico				
		Capacitación sobre buenas prácticas ambientales		Registro fotográfico	Anual	12 meses
		Monitoreo de calidad del agua según la normativa ambiental vigente		Registros de asistencia		
				Informes de análisis de laboratorios	Mensual	12 meses
				Registros fotográfico		

Para la Tabla 4.5 y Tabla 4.6, la aplicación de coagulantes del quitosano del exoesqueleto de camarón (*Litopenaeus vannamei*) es un polímero catiónico, biodegradable, de alto peso molecular de fácil utilidad, no tóxico y amigable con el ambiente; el que contienen grupos aminos en la estructura del quitosano proporcionando la capacidad de coagular sustancias coloidales (Campo *et al.*, 2018). Dicho de otra manera, se reporta su uso para regenerar la calidad de agua, cuya práctica se utiliza en los residuos acuícolas. Del mismo modo, los desechos del camarón, ayudarán a disminuir los impactos ambientales ocasionados por la contaminación del recurso hídrico y a su vez contribuyen a la conservación de recursos naturales (Rodríguez *et al.*, 2021).

Por lo tanto, en la Tabla 4.5, Tabla 4.6 y Tabla 4.7, se deberán disponer biofiltros a base de Lechuguín (*Eichhornia crassipes*) que es una planta con capacidad depuradora en fitorremediación para humedales, donde su papel principal es la aireación del sistema radicular, suministrando oxígeno a los microorganismos en la rizosfera, absorbiendo los nutrientes del nitrógeno, captando contaminantes y eliminándolos a través de sus tejidos (Jiménez, 2021). Por lo tanto, hay especies de microalgas como Lechuga de mar (*Ulva lactua*) y algas rojas (*Gracilaria sensu lato*) que han demostrado su eficiencia para disminuir la carga de nutrientes en los efluentes y manteniendo la calidad del agua a niveles aceptables (Ramos y Gallardo, 2021).

Como se muestra en la Tabla 4.4, Tabla 4.5 y Tabla 4.6, es necesario ejecutar las capacitaciones de buenas prácticas ambientales en las actividades productivas, ya que son técnicas que los acuicultores, agricultores y ganaderos responsables deben utilizar en su explotación para realizar sus actividades de forma respetuosa y protegida al ambiente. Su aplicación es sencilla y económica, permitiendo conseguir resultados favorables (Chipana y Llacta, 2019). En otras palabras, las Buenas Prácticas Ambientales (BPA) son utilizadas para las medidas y recomendaciones prácticas, útiles y educativas destinadas a provocar un cambio en nuestros hábitos de consumo. Las BPAs se reflejarán en las actividades diarias y promoverá una cultura de consumo responsable (Tipán, 2020).

Por último, la Tabla 4.4, Tabla 4.5 y Tabla 4.6, es fundamental cumplir con los monitoreos de calidad del agua, esto incluye un seguimiento sistemático mediante muestreo y recopilación de datos de campo a intervalos específicos para obtener información que permita evaluar si los parámetros de calidad son relevantes para el uso de la unidad receptora. Asimismo, campañas de seguimiento de cuerpos de agua, inventario, caracterización de aguas residuales domésticas e industriales, diagnóstico, búsqueda de alternativas de solución y tratamientos de aguas residuales (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2015).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se diagnosticó en las actividades productivas del Humedal La Segua, el impacto ambiental determinado fue la contaminación de agua por descargas de efluentes, donde se constataron 3 pasivos ambientales afectados por las mismas, como es el desagüe del canal de río Chone (D.C.R.C.), piscina camaronera Párraga (P.C.P.1) y piscina camaronera Mendoza (P.C.M.2). En el mismo contexto se efectuó las encuestas, indicando que el 100% de los habitantes desean que estas actividades productivas situadas en alrededor del humedal sean amigables con el ambiente.
- Se categorizó los pasivos ambientales dando como resultado la valoración de importancia en los tres pasivos (Desagüe del canal de río Chone y de las piscinas camaroneras Párraga y Mendoza) que tuvieron una clasificación de severos-críticos. Sin embargo, estos efluentes excedieron al límite máximo permisible de nitritos establecidos en el Acuerdo Ministerial 097-A. Con respecto a las demás estaciones, estas cumplen con los criterios instaurado en la normativa legal vigente.
- Se propuso 3 medidas de mitigación para cada pasivo, donde la estrategia es la fitorremediación con los procesos de coagulaciones naturales, encaminados a la reducción del color de las aguas verdes y material orgánico.

5.2. RECOMENDACIONES

- Ampliar la importancia en la identificación de los pasivos ambientales a lo largo del Humedal La Segua, para corregir los impactos generados a su alrededor y no afecte a su recurso natural.
- Dar seguimiento al recurso agua a través de análisis fisicoquímicos en la época seca del Humedal La Segua, para precisar la variación de los pasivos y clasificación en la matriz de importancia.
- Monitorear y verificar el cumplimiento de los sistemas de gestión ambiental establecidos en la normativa pertinente, enfocada en la aplicación de medidas de mitigación por los pasivos generados en el Humedal La Segua por parte de las autoridades ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. (04 de diciembre de 2014). El Método de la Investigación. *Research Method*, 9(3), 6. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Acuerdo Ministerial 097-A. (04 de noviembre de 2015). *Acuerdo Ministerial 097-A, Anexos de la normativa, reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente*. Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Registro-Oficial-No-387-04-noviembre-2015_0.pdf
- Acuerdo Ministerial 097-A. (29 de marzo de 2017). *Acuerdo Ministerial 097-A. Reforma del Libro VI, Anexo I*: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf>
- Acurio, S. y Arciniegas, K. (2015). *Evaluación de la remoción de nitritos y nitratos en muestras de agua del río San Pedro cantón Rumiñahui por microalgas clorofitas*. Tesis, Universidad Politécnica Salesiana, Ingeniería en Biotecnología de los recursos naturales, Quito. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9407/1/UPS-QT07135.pdf>
- Aguilar, L. (enero de 2021). *Convención de Humedales Ramsar*. Directrices para la transversalización de género en la convención de Ramsar sobre los humedales: https://www.ramsar.org/sites/default/files/guidance_on_mainstreaming_gender_sp.pdf
- Aguilar, S. y Solano, G. (2018). *Evaluación del impacto por vertimientos de aguas residuales domésticas, mediante la aplicación del índice de contaminación (ICOMO) en Caño Grande, localizado en Villavicencio-Meta*. Tesis, Universidad Santo Tomás, Facultad de Ingeniería Ambiental, Villavicencio. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14218/2018aguilarsantiago.pdf?sequen>
- Aguirre, S., Piraneque, N. y Linero, J. (17 de diciembre de 2020). Concentración de metales pesados y calidad físico-química del agua de la Ciénaga Grande de Santa Marta. *Scielo*, 24(1:e1313), 2. <https://doi.org/http://doi.org/10.31910/rudca.v24.n1.2021.1313>

- Alcívar, J. y Alvarado, J. (noviembre de 2018). *Evaluación del Humedal La Segua mediante indicadores de sostenibilidad turística para su manejo y conservación*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Carrera de Medio Ambiente, Calceta. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/935/1/TTT3.pdf>
- Alcívar, J. y Mendoza, C. (2018). *Evaluación de la influencia de las actividades de producción acuícola (Litopenaeus vannamei) en el cambio de uso del suelo del Humedal La Segua*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López", Carrera de Medio Ambiente, Calceta. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/845/1/TTMA18.pdf>
- Alcívar, P., Arteaga, W., Avellán, M., Rodríguez, B. y Vaca, G. (julio de 2023). Análisis multitemporal del cambio de cobertura de la tierra del humedal La Segua, provincia de Manabí, Ecuador, en los años 2000, 2009 y 2018. *Ciencias Técnicas y Aplicadas*, 9(3), 4. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3448>
- Altamirano, M. (7 de junio de 2000). *La Segua*. Ramsar Sites Information Service: <https://rsis.ramsar.org/ris/1028?language=en>
- Alvarado, A. (2015). *Diseño e implementación de un sistema de información para la gestión de seguimiento a ex alumnos de la facultad de Ingeniería*. Universidad de Cuenca, INFORMÁTICA, Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21676/1/tesis.pdf>
- Alvarado, J. (24 de noviembre de 2020). *El humedal La Segua se 'seca' poco a poco, por ello anuncian medidas de conservación*. Extra.ec: <https://www.extra.ec/noticia/actualidad/humedal-segua-pasa-mal-anuncian-medidas-conservacion-44743.html>
- Arteaga, E. (2012). *La contaminación de la ciénaga "La Segua", la pérdida de su flora-fauna y propuesta educativa*. Universidad Tecnológica Equinoccial [UTE], Ciencias de la Educación, Chone. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/2853/1/52644_1.pdf
- Arteaga, F. y García, R. (2021). *Evaluación de pasivos ambientales puntuales sobre el recurso agua ocasionados por actividades antropogénicas en la subcuenca baja del río Carrizal*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ", Medio Ambiente,

Calceta.

<https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1421/1/TTMA15D.pdf>

Asociación de Municipalidades Ecuatorianas [AME]. (2021). *AME. La Segua, el encanto natural de Chone*: <https://ame.gob.ec/2021/02/13/la-segua-el-encanto-natural-de-chone/>

Asociación de Municipalidades Ecuatorianas. (21 de febrero de 2021). *La Segua, el encanto natural de Chone*. AME: <https://ame.gob.ec/2021/02/13/la-segua-el-encanto-natural-de-chone/>

Bayas, J., Doumet, Y., Torres, M. y Guerrero, Y. (julio de 2023). Corredor ecoturístico del humedal La Segua y Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas, Manabí-Ecuador. *Kalpana*(24), 3. <https://publicaciones.udet.edu.ec/index.php/kalpana/article/download/156/292>

Betancourt, C., Tartabull, T. y Labaut, Y. (diciembre de 2017). El manejo integrado del agua en la agricultura: necesidad de implementación y aspectos vinculados. *AgroEcosistemas*, 5(2), 6. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/119/156>

Bolaños, J., Cordero, G. y Segura, G. (diciembre de 2017). Determinación de nitritos, nitratos, sulfatos y fosfatos en agua potable como indicadores de contaminación ocasionado por el hombre, en dos cantones de Alajuela (Costa Rica). *Scielo*, 30(4), 17. <https://doi.org/10.18845/tm.v30i4.3408>

Briones, E., Flachier, A., Gómez, J., Tireira, D., Medina, H., Jaramillo, I. y Chiriboga, C. (1997). *Inventario de Humedales del Ecuador. Primera Parte: Humedales Lénticos de las Provincias de Esmeraldas y Manabí*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales [FLACSO]. Quito: Ecociencia-INEFAN-Convención de Ramsar. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58660.pdf>

Bruguera, N., Díaz, J., Álvarez, J., Hernández, R., Ramírez, R. y Gallardo, D. (febrero de 2022). Impacto de los pasivos ambientales en la red hidrográfica de la región minera de Santa Lucía, Minas de Matahambre, Cuba. *Scielo*, 43(1), 2. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382022000100063

- Caho, C. y López, E. (diciembre de 2017). Determinación del Índice de Calidad de Agua para el sector occidental del humedal Torca-Guaymaral empleando metodologías UWQI y CWQI. *Scielo*, 12(2), 3-4. <https://doi.org/10.22507/pml.v12n2a3>
- Caicedo, L., Valverde, L. y Lima, L. (22 de agosto de 2017). Evaluación de impactos ambientales por acción antrópica en la Cuenca del Río. *Dialnet*, 3. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.3.mon1.agosto.84-99>
- Campo, Y., Delgado, M., Roa, Y., Mora, G. y Carreño, J. (diciembre de 2018). Evaluación preliminar del efecto del quitosano y cáscara de naranja en la coagulación-floculación de aguas residuales. *Scielo*, 21(2), 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.990>
- Castro, L. y Ochoa, L. (2020). *Caracterización fisicoquímica y bacteriológica del agua superficial del río Ichu en zonas adyacentes al distrito de Huancavelica y Ascensión*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias de Ingeniería, Huancavelica. <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5b9e98adc562-420c-a46e-ca3dd2958335/content>
- Castro, M. (19 de noviembre de 2020). *Mongabay*. Humedal La Segua: ecosistema reconocido internacionalmente corre el riesgo de secarse en Ecuador: <https://es.mongabay.com/2020/11/humedal-la-segua-ecosistema-reconocido-internacionalmente-corre-el-riesgo-de-secarse-en-ecuador/>
- Cevallos, A. y Piloso, A. (2022). *Evaluación de pasivos ambientales puntuales sobre el recurso agua ocasionados por extractoras de aceite en el río Cucaracha, cantón La Concordia*. Tesis, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López", Medio Ambiente, Calceta. https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1779/1/TIC_IA05D.pdf
- Cevallos, M. (2019). *Evaluación de las variables físicas en el agua del Humedal La Segua, Chone en período seco y lluvioso del 2019*. Tesis, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López", Carrera de Medio Ambiente, Calceta. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1200/1/TTMA67.pdf>

- Cruz, A., Troyo, E., Murillo, J., García, J. y Murillo, B. (2017). Familias de agua subterránea y distribución de sólidos totales disueltos en el acuífero de La Paz Baja California Sur, México. *Scielo*, 36(1), 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.28940/terra.v36i1.316>
- Del Valle, J. (2017). El agua, un recurso cada vez más estratégico. *Dialnet*(186). <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6115630.pdf>
- Díaz, C. (mayo de 2017). *Recopilación de métodos de investigación*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32147.99362>
- Díaz, L. (2021). *Facultad de Psicología*. La Observación: https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf
- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria [DIGESA]. (2006). *DIGESA*. Muestreo de efluentes y cuerpos receptores en el marco de la autorización sanitaria de vertimiento: http://www.digesa.minsa.gob.pe/pw_camisea/2006/informe_protocolo_monitoreo.pdf
- Doumet, Y., Solórzano, S. y Mendoza, I. (14 de diciembre de 2020). *Palma Express*. Dinámicas socioambientales y potencialidades turísticas de los humedales en la provincia de Manabí, Ecuador: <https://cipres.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/libros/article/view/379/334>
- El Diario Ecuador. (21 de octubre de 2014). *Buscan solucionar contaminación en La Segua*. El Diario Ecuador: <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/333919-buscan-solucionar-contaminacion-en-la-segua/>
- Espinoza, A. (2014). *Calidad del Agua*. Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], Ecología. México: Red del Agua UNAM. <http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero03.pdf>
- Gallo, G. y Sejenovich, H. (2018). *Fundación Patagonia*. Metodología para la elaboración de diagnóstico ambiental expeditivo y en la profundidad: <https://www.patagonia3mil.com.ar/wp-content/uploads/documentos2/Metodologia%20para%20la%20elaboracion%20de%20diagnosticos%20ambientales.pdf>

- García, C., García, M. y Agudelo, C. (16 de marzo de 2014). Evaluación y diagnóstico de pasivos ambientales mineros en la Cantera Villa Gloria en la localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá D.C. *Dialnet*, 18(42), 5. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5017548>
- García, S., Arguello, A. y Parra, R. (agosto de 2019). Factores que influyen en el pH del agua mediante la aplicación de modelos de regresión lineal. *Dialnet*, 4(2), 2-3. <https://doi.org/https://doi.org/10.33890/innova.v4.n2.2019.909>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Chone. (2020). *Humedal de La Segua. Estuario del Río Chone*. GADM Chone: <https://www.chone.gob.ec/?gc=1&gal=1177&foto=6>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Antonio-Cantón Chone. (2022). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Quito: Registro Oficial. Actualización: http://sanantoniodelpeludo.gob.ec/media/pdot_archivos/PDOT_2020_FINAL_signed.pdf
- Gobierno de Manabí. (05 de marzo de 2021). *Gobierno de Manabí*. Manual de usuario para los mecanismos de regularización, control y seguimiento ambiental: https://www.manabi.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/manual_mecanismos_regularizacion_control_seg_uimiento_ambiental.pdf
- González, A. (2015). *La conservación de los humedales de "La Segua" y su impacto en la calidad de vida de sus habitantes, de la provincia de Manabí, cantón Chones, parroquia San Antonio, en el período lectivo 2014-2015*. Universidad Tecnológica Equinoccial [UTE], Ciencias Sociales y Comunicación, Quito. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/15652/1/63845_1.pdf
- Greenpeace. (2022). *Greenpeace*. Amenaza Invisible: La contaminación del agua por nitratos: <https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2022/05/informe-aguas-5.pdf>
- Guamán, L., Garzón, V., Quezada, J. y Prado, E. (junio de 2021). Análisis económico del sector agrícola del cantón Chilla, provincia de El Oro, período 2015-2018. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4, 3. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/414/434>

- Guerrero, G. y Osejos, M. (junio de 2023). Evaluación de Impactos Ambientales en El río Jipijapa. *Ciencia Multidisciplinar*, 7(3), 10. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.7612
- Guerrero, J. (junio de 2019). Determinación de Pasivos Ambientales en las riberas del Río Puca del Cantón Olmedo. *Ciencias Agropecuarias [ALLPA]*, 2(3), 2. <https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/allpa/article/download/60/132/>
- Guevara, G., Verdesoto, A. y Castro, N. (01 de julio de 2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas y de investigación-acción). *Recimundo*, 4. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Gutiérrez, J. y Sánchez, L. (2009). *Universidad Los Ángeles de Chimbote*. Impacto Ambiental: https://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20ULADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (junio de 2013). *INEN*. Agua, Calidad del agua, Muestreo, Manejo y Conservación de Muestras: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/NTE-INEN-2169-AGUA.-CALIDAD-DEL-AGUA.-MUESTREO.-MANEJO-Y-CONSERVACION-DE-MUESTRAS.pdf?x42051>
- Ipiates, O. y Cuichán, M. (abril de 2023). *Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]*. Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC): https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2022/Bolet%C3%ADn_tecnico_ESPAC_2022.pdf
- Jiménez, J. (2021). *Eichhornia crassipes y su uso en técnicas de aprovechamiento y fitorremediación de cuerpos de agua*. Tesis, Universidad Nacional Abierta y a Distancia [UNAD], Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Bogotá. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/40340/jajimenezrodr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Landín, M. y Sánchez, S. (27 de febrero de 2019). El método bibliográfico-narrativo. Una herramienta para la investigación educativa. *Scielo*, 28(54).
<https://doi.org/https://doi.org/10.18800/educacion.201901.011>
- Lasso, A. (06 de febrero de 2023). *IDEAM*. Determinación de nitrito en agua por espectrofotometría:
<http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Nitrito+en+agua+por+Espectrofotometr%C3%ADa.pdf/4775634c-c6ba-4c95-8e98-0696ace02c03>
- Loor, E. (2018). Impactos de los factores ecológicos en los ecosistemas del chame (Dormitator latifrons) en "La Segua" de Canuto, cantón Chone:
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1075/1/UNESUM-ECUADOR-ING.M-2018-18.pdf>
- López, B. y Gastezzi, P. (agosto de 2000). *Inventario, listado comentado y cuantificación de la población de aves*. Unión Mundial para la Naturaleza [UICN]: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2000-116.pdf>
- López, L., López, M. y Medina, G. (2017). La prevención y mitigación de los riesgos de los pasivos ambientales mineros (PAM) en Colombia: una propuesta metodológica. *Redalyc*, 13(1), 8.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25138>
- Marcó, L., Azario, R., Metzler, C. y García, M. (2004). *Higiene y Salud Ambiental*. La turbidez como indicador básico de calidad de aguas potabilizadas a partir de fuentes superficiales. Propuestas a propósitos del estudio del sistema de potabilización y distribución en la ciudad de Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Argentina): [https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/bc510156890491c_Hig.Sanid_.Ambient.4.72-82\(2004\).pdf](https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/bc510156890491c_Hig.Sanid_.Ambient.4.72-82(2004).pdf)
- Martín, B., Asmus, J., Mazzei, M. y Alsina, V. (diciembre de 2020). *ResearchGate*. Humedales : Importancia y herramientas para su proteccion:
https://www.researchgate.net/publication/348807246_Humedales_importancia_y_herramientas_para_su_proteccion
- Martínez, J. y Rusi, D. (diciembre de 2002). *ResearchGate*.
<https://doi.org/10.17141/iconos.15.2003.1282>
- Martínez, M., Mendoza, J., Medrano, B., Gómez, L. y Zafra, C. (2019). Evaluación de la turbiedad como parámetro indicador del tratamiento en una planta

- potabilizadora municipal. *Dialnet*, 19(1), 2.
<https://doi.org/10.18273/revuin.v19n1-2020001>
- Martínez, M., Mendoza, J., Medrano, B., Gómez, L. y Zafra, C. (2020). Evaluación de la turbiedad como parámetro indicador del tratamiento en una planta potabilizadora municipal. *Dialnet*, 19(1), 2.
<https://doi.org/10.18273/revuin.vl9nl-2020001>
- Menchaca, M. y Alvarado, E. (agosto de 2011). Efectos antropogénicos provocados por los usuarios del agua en la microcuenca del Río Pixquiac*. *Scielo*, 2. Efectos antropogénicos provocados por los usuarios del agua en la microcuenca del Río Pixquiac*:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342011000700007
- Mendoza, A. (2020). *Remoción de la demanda química de oxígeno del agua residual del procesamiento del café mediante bioadsorbentes derivados de residuos agrícolas*. Tesis, Universidad Científica del Sur, Facultad de Ciencias Ambientales, Lima.
<https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1071/TL-Garaycochea%20A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia. (2022). *Minambiente*. Pasivos Ambientales: <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/pasivos-ambientales/>
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (04 de noviembre de 2015). *MAATE*. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (12 de junio de 2019). *MAATE*. Reglamento al Código Orgánico del Ambiente: <https://www.gob.ec/regulaciones/reglamento-al-codigo-organico-ambiente>
- Montilla, A., Reyna, C. y Zambrano, M. (02 de junio de 2017). Análisis de las condiciones geográficas y ecológicas del humedal La Segua, provincia de Manabí, Ecuador. *La Técnica*(18), 4.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6087654.pdf>

- Montilla, A., Zambrano, M. y Reyna, C. (julio de 2017). *ResearchGate*.
https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i18.809
- Montoya, J. (10 de mayo de 2023). *Actividades Económicas*. Actividades económicas de Ecuador: <https://actividadeseconomicas.org/actividades-economicas-de-ecuador/>
- Morales, A. (febrero de 2016). *MappingGIS*. Novedades de ArcGIS 10.4: <https://mappinggis.com/2016/02/novedades-de-arccgis-10-4/#:~:text=ArcGIS%2010.4%20mantiene%20la%20filosof%C3%ADa,Web%20GIS%20de%20alta%20disponibilidad.>
- Muñoz, H., Suárez, J., Vera, A., Orozco, S., Batlle, J., Ortiz, A. y Mendiola, J. (2019). Demanda bioquímica de oxígeno y población en la subcuenca del río Zahuapan, Tlaxcala, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 28(1), 2. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v28n1/v28n1a3.pdf>
- Noguera, G. y Mangiaterra, A. (13-14 de junio de 2018). *Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura*. Georreferencia: <https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/publicaciones/ProyectoGeorreferenciacion2018.pdf>
- Observatorio Territorial Multidisciplinario. (2021). *Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí [ULEAM]*. Humedales del Mundo "La Segua", Manabí: https://departamentos.uleam.edu.ec/observatorio-territorial/files/2021/08/BOLETIN_Humedales_La_Segua-4.pdf
- Olivero, R., Aguas, Y., Mercado, I., Casas, D. y Montes, L. (julio de 2015). Utilización de Tuna (opuntia ficus-indica) como coagulante natural en la clarificación de aguas crudas. *ResearchGate*, 11(1), 4. https://www.researchgate.net/publication/280164744_Utilizacion_de_Tuna_opuntia_ficus-indica_como_Coagulante_Natural_en_la_Clarificacion_de_Aguas_Crudas
- Orellana, E. (mayo de 2020). Aspectos e Impactos Ambientales: <https://better.cl/wp-content/uploads/2020/05/NewsBetter-Aspectos-e-Impactos-Ambientales.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2012). *Estudio de la calidad de fuentes utilizadas para consumo humano y plan de mitigación por contaminación por uso doméstico y agroquímicos en Apurímac y Cusco*.

- Naciones Unidas, Lima.
<https://www1.paho.org/per/images/stories/PyP/PER37/15.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (09 de noviembre de 2023). *ONU. Fertilizantes: desafíos y soluciones para proteger nuestro planeta*: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/fertilizantes-desafios-y-soluciones-para-proteger-nuestro-planeta>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO]. (septiembre de 2018). *FAO. La ganadería y el Medio Ambiente*: <https://www.fao.org/livestock-environment/es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (20 de junio de 2018). *FAO. Los contaminantes agrícolas: una grave amenaza para el agua del planeta*: <https://www.fao.org/news/story/es/item/1141818/icode/>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (15 de marzo de 2016). *OMS. Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente*: <https://www.who.int/es/news/item/15-03-2016-an-estimated-12-6-million-deaths-each-year-are-attributable-to-unhealthy-environments>
- Ortiz, D. (2016). *Índice de contaminación ambiental debido a la actividad petrolera en la Amazonía ecuatoriana*. Tesis, Universidad Politécnica Nacional [EPN], Ciencias, Quito. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/16956/1/CD-7543.pdf>
- Otero, A. (2018). *ResearchGate. Enfoques de Investigación*: https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION#:~:text=El%20enfoque%20cuantitativo%20es%20aquel,el%20campo%20
- Peñarrieta, F. y Díaz, M. (2020). *Actividades Antropogénicas en la parroquia San Antonio y su incidencia en la calidad del agua del Humedal "La Segua"*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo [UTEQ]. Guayaquil: Grupo Compás. <https://www.uteq.edu.ec/doc/investigacion/libros/13.pdf>
- Pérez, E. (diciembre de 2016). Control de calidad en aguas para consumo humano en la región occidental de Costa Rica. *Scielo*, 29(3), 2. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18845/tm.v29i3.2884>

- Pinos, J., García, J., Pena, L., Rendón, J., González, C. y Tristán, F. (abril de 2017). Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América. *Scielo*, 46(4), 4. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952012000400004#:~:text=El%20nitr%C3%B3geno%20es%20abundante%20en,et%20al.%2C%201999).
- Plan de Creación de Oportunidades. (2021-2025). Objetivos del Eje Transición Ecológica: <http://oportunidades.planificacion.gob.ec/Plan2125/>
- Proaño, K. (2022). *Análisis de la interferencia de la turbidez en la efectividad del tratamiento terciario de aguas utilizando radiación ultravioleta en la eliminación de microorganismos indicadores*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Carrera de Ingeniería Ambiental, Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23586/1/UPS-CT010129.pdf>
- Ramos, J. (03 de enero de 2019). Medición en línea de la DQO mediante correlación del coeficiente de absorción espectral de luz uv. *Scielo*, 13(2), 4. <https://doi.org/10.22507/pml.v13n2a8>
- Ramos, R. y Gallardo, S. (2021). Capacidad de biofiltración de nutrientes y crecimiento de macroalgas utilizando efluentes generados en el cultivo del pez dorado *Seriola lalandi* (Perciformes: Carangidae). *Scielo*, 56(1), 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.22370/rbmo.2021.56.1.2795>
- Revista de Manabí. (11 de diciembre de 2020). *Revive el humedal de La Segua*. Revista de Manabí: <https://revistademanabi.com/2020/12/11/revive-el-humedal-de-la-segua/>
- Rivera, M. y Doumet, N. (2020). *Universidad de Córdoba*. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2021-02-06>
- Rodríguez, D., Rodríguez, Y. y Burbano, E. (26 de mayo de 2021). Quitosano aplicado en el tratamiento del agua residual de la producción de aceite de palma. *Dialnet*, 33(1), 2-3. <https://doi.org/doi:10.15517/am.v33i1.44288>
- Sámano, M. y Rivera, R. (2017). *Investigaciones socioambientales, educativas y humanísticas para el medio rural*. Universidad de Málaga, Málaga. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2017/1647/1647.pdf>

- Samboni, N., Carvajal, Y. y Escobar, J. (octubre de 2017). Revisión de parámetros físicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua. *Scielo*, 27(3).
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092007000300019
- Sanabria, D. (12 de julio de 2016). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEM]*. Conductividad eléctrica por el método electrométrico en aguas:
<http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Conductividad+El%C3%A9ctrica.pdf/f25e2275-39b2-4381-8a35-97c23d7e8af4>
- Sánchez, J., Ribes, J., Ferrer, J. y García, M. (mayo de 2017). *Dialnet*. Obtención de los principales parámetros del agua residual urbana empleados en los modelos matemáticos de fangos activados a partir de una caracterización analítica simple: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6662298.pdf>
- Sánchez, M., Ocampo, I., Villarreal, L., Méndez, J. y Hernández, M. (enero de 2020). Gestión del agua para uso doméstico. Estrategias familiares en los entornos rural y urbano de Tecali de Herrera, Puebla, México. *Scielo*, 10(21), 7. <https://doi.org/https://doi.org/10.21696/rcsl102120201102>
- Santillan, D. (2023). *Los pasivos ambientales según las NIIF en el sector minero del cantón La Maná*. Tesis, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/37640/1/T5697i.pdf>
- Secretaría de la Convención de Ramsar. (2015). *Ramsar. Destino Humedales: promoviendo el turismo sostenible*:
https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ramsar_unwto_tourism_s_sept2012.pdf
- Secretaría de la Convención sobre los Humedales. (20 de junio de 2000). *Ecuador designa el sitio Ramar no. 1028 | The Convention on Wetlands, La Convención sobre los Humedales*. Ramsar.org:
<https://www.ramsar.org/es/news/ecuador-designa-el-sitio-ramar-no-1028>
- Severiche, C. (agosto de 2022). Identificación de aspectos ambientales: una herramienta para su aplicación. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.25214/27114406.1527>

- Socarras, J. y Pretelt, F. (2020). *Validación del método analítico para la determinación de nitritos en agua natural y potable, por espectrofotometría visible en el laboratorio de investigación y calidad ambiental del centro de comercio, industria y turismo del Sena, regional Córdoba*. Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Montería. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3041/PreteIt%20y%20Socarras..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco [Ihobe]. (junio de 2009). *Ihobe*. Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123182/identificacion__y_evaluacion_de_aspectos_ambientales.pdf
- Solís, Y., Zúñiga, L. y Mora, D. (marzo de 2018). La conductividad como parámetro predictivo de la dureza del agua en pozos y nacientes de Costa Rica. *Scielo*, 31(1), 35-46. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18845/tm.v31i1.3495>
- Soluciones Totales Ambientales Sambito S.A. (2021). *Informe de cumplimientos de los hallazgos y pasivos ambientales identificados en el estudio de impacto ambiental del proyecto "Construcción, operación de la Terminal Internacional del Puerto de Manta Fase 1A-1B"*. Manta: Sambito. <https://tpm.ec/wp-content/uploads/2021/08/Informe-de-Pasivos-Ambientales.pdf>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento [SUNASS]. (2021). *SUNASS. Normas de Calidad del Agua*: <http://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/legisla%20web%28cambio%29/normas/calidad%20de%20agua/Oficio%20677.pdf>
- Taco, C., Vistín, G., Rosero, V., López, O. y Fonseca, W. (2017). Las actividades productivas y su relación con la contaminación del agua de la Microcuenca Negroyacu, en Guaranda, Ecuador. *Dialnet*, 10(22). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6151212>
- Tipán, V. (octubre de 2020). *Agencia de regulación y control del agua*. Plan de buenas prácticas ambientales en la agencia de regulación y control del agua: <https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/2020/11/Res.-028-Plan-de-Buenas-Pr%C3%A1cticas-Ambientales-ARCA-2020.pdf>

- Tito, E. y Savino, A. (octubre de 2020). *ResearchGate*. Agua para la vida: https://www.researchgate.net/publication/345101202_AGUA_PARA_LA_VIDA
- Vargas, J. (2018). *Evaluación de la eficiencia de la Tuna (Opuntia ficus-indica) como coagulante natural para el tratamiento de aguas residuales*. Tesis, Escuela Superior de Chimborazo, Carrera de Ingeniería Química, Riobamba. <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/8660/1/96T00462.pdf>
- Zavala, V. (2017). *15 camaroneras de Manabí con procesos administrativos por afectación al ecosistema de humedal*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]: <https://www.ambiente.gob.ec/15-camaroneras-de-manabi-con-procesos-administrativos-por-afectacion-a-ecosistema-de-humedal/>

ANEXOS

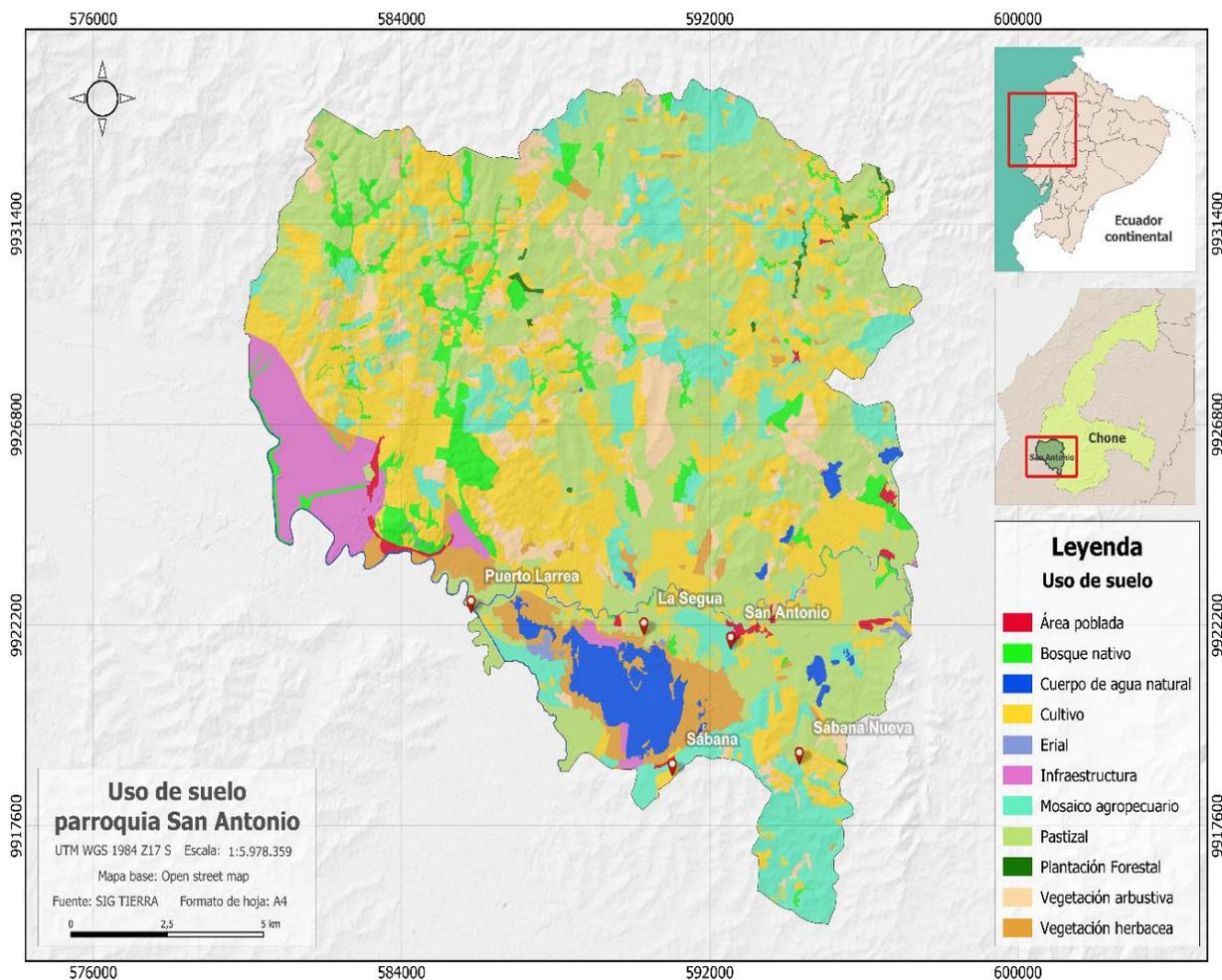
ANEXO 1. FICHAS DEL PASIVO AMBIENTAL IMPLEMENTADAS

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PASIVO AMBIENTAL DEL HUMEDAL LA SEGUA							
1. LOCALIZACIÓN							
Pasivo Ambiental del desague del río Chone al Humedal La Segua							
SECTOR	UTM 17 S	DATUM	WGS 84	COORDENADAS	X	Y	
					592321	9920629	
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DONDE SE UBICA EL PASIVO AMBIENTAL							
El pasivo se sitúa en el tramo de desague del canal de río Chone que va directo como efluente hacia el Humedal.							
3. DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL							
El pasivo corresponde al desague del canal del río Chone que conecta con la poza séptica, donde estas aguas contaminadas ingresan al Humedal La Segua							
4. CAUSA/ ORIGEN							
Canal de río Chone que está conectada con la poza séptica							
5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES							
Tipos de pasivo ambiental	Pasivo Ambiental Acumulado		X	Pasivo Ambiental de Flujo			
Clasificación de los tipos de Pasivo Ambiental							
Deslizamiento y asentamiento		Erosión, sedimentación de cauce hídrico o del entorno		Botaderos laterales indiscriminados			
Contaminación de aguas	X	Daños Ecológicos (fauna y flora)	X	Hidrocarburos derramados en el suelo o agua por equipo o maquinaria			
Desechos sólidos acumulados al aire libre		Daños paisajísticos	X	Desechos peligrosos acumulados y no gestionados			
Accesos a comunidades interrumpidos		Daños a las fuentes de agua en la comunidad		Infraestructura abandonada			
Maquinaria, equipo abandonado		Sector peligroso por derrumbe		Otro: especificar			
6. MATRIZ DE IMPORTANCIA							
INTENSIDAD	ÁREA DE INFLUENCIA		MOMENTO		IMPORTANCIA		
Alta	X	Extra regional		Inmediato	Severo		56
Media		Regional		Mediano Plazo			
Baja		Local	X	Largo Plazo			
REVERSIBILIDAD	SINERGIA		ACUMULACIÓN				
Corto Plazo		Sin Sinergismo		Simple			
Mediano Plazo		Sinérgico	X	Acumulativo	X		
Irreversible	X	Muy Sinérgico		RELACIÓN CAUSA/EFECTO			
PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD						
Discontinuo		Recuperable		Directo	X		
Periódico	X	Mitigable	X	Indirecto	Irrelevantes		IM<25
Continuo		Irrecuperable				Moderado	25>IM<50
PERMANENCIA DEL EFECTO						Severo	50>IM<75
Fugaz		Temporal		Permanente	X	Crítico	IM>75
7. CLASIFICACIÓN							
Severo - Críticos							
8. CATEGORÍA DE AFECTACIÓN AMBIENTAL							
Ecológica		Aspectos Estéticos					
Contaminación Ambiental		X	Aspectos de Interés Humano				
9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS							
Utilización de coagulante natural de la Tuna (<i>Opuntia ficus-indica</i>) para la clarificación del agua y la implementación de un biofiltro de Lechuguín (<i>Eichhornia crassipes</i>) como una medida de fitorremediación.							
10. FOTOGRAFÍA							

							
FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PASIVO AMBIENTAL DEL HUMEDAL LA SEGUA							
1. LOCALIZACIÓN							
Pasivo Ambiental de la camaronera Propiedad Párraga							
SECTOR	UTM 17S	DATUM	WGS 84	COORDENADAS	X	Y	
					589420	9921728	
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DONDE SE UBICA EL PASIVO AMBIENTAL							
El pasivo ambiental se localiza en el tramo del Humedal La Segua							
3. DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL							
El pasivo corresponde a una camaronera que se sitúa en La Segua, donde estás descarga de aguas residuales son constantemente al Humedal.							
4. CAUSA/ ORIGEN							
Agua de piscina camaronera contaminada							
5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES							
Tipos de pasivo ambiental		Pasivo Ambiental Acumulado		X	Pasivo Ambiental de Flujo		
Clasificación de los tipos de Pasivo Ambiental							
Deslizamiento y asentamiento		Erosión, sedimentación de cauce hídrico o del entorno			Botaderos laterales indiscriminados		
Contaminación de aguas	X	Daños Ecológicos (fauna y flora)		X	Hidrocarburos derramados en el suelo o agua por equipo o maquinaria		
Desechos sólidos acumulados al aire libre		Daños paisajísticos		X	Desechos peligrosos acumulados y no gestionados		
Accesos a comunidades interrumpidas		Daños a las fuentes de agua en la comunidad			Infraestructura abandonada		
Maquinaria, equipo abandonado		Sector peligroso por derrumbe			Otro: especificar		
6. MATRIZ DE IMPORTANCIA							
INTENSIDAD		ÁREA DE INFLUENCIA		MOMENTO		IMPORTANCIA	
Alta	X	Extra regional		Inmediato		Severo	51
Media		Regional		Mediano Plazo	X		
Baja		Local	X	Largo Plazo			
REVERSIBILIDAD		SINERGIA		ACUMULACIÓN			
Corto Plazo		Sin Sinergismo	X	Simple			
Mediano Plazo	X	Sinérgico		Acumulativo	X		
Irreversible		Muy Sinérgico		RELACIÓN CAUSA/EFECTO			
PERIODICIDAD		RECUPERABILIDAD		Directo	X	Irrelevantes	IM<25
Discontinuo		Recuperable		Indirecto			
Periódico	X	Mitigable	X				
Continuo		Irrecuperable				Severo	50>IM<75
PERMANENCIA DEL EFECTO							
Fugaz		Temporal		Permanente	X	Crítico	IM>75
7. CLASIFICACIÓN							
Severo - Críticos							
8. CATEGORÍA DE AFECTACIÓN AMBIENTAL							
Ecológica				Aspectos Estéticos			
Contaminación Ambiental		X	Aspectos de Interés Humano				
9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS							
Empleo de biocoagulantes del quitosano del exoesqueleto de camarón (<i>Litopenaeus vannamei</i>) e implementación de un biofiltro de lechuguín (<i>Eichhornia crassipes</i>) como medida de fitorremediación.							
10. FOTOGRAFÍA							
							

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PASIVO AMBIENTAL DEL HUMEDAL LA SEGUA							
1. LOCALIZACIÓN							
Pasivo Ambiental de la camaronera Propiedad Mendoza							
SECTOR	UTM 17S	DATUM	WGS 84	COORDENADAS	X	Y	
					588860	9921821	
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DONDE SE UBICA EL PASIVO AMBIENTAL							
El pasivo se localiza en el tramo del Humedal La Segua							
3. DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL							
El pasivo corresponde a una camaronera que se sitúa en la Segua, la cual, evacúa sus aguas del mismo permanentemente al Humedal							
4. CAUSA / ORIGEN							
Agua de camaronera contaminada							
5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES							
Tipos de pasivo ambiental	Pasivo Ambiental Acumulado		X	Pasivo Ambiental de Flujo			
Clasificación de los tipos de Pasivo Ambiental							
Deslizamiento y asentamiento		Erosión, sedimentación de cauce hídrico o del entorno		Botaderos laterales indiscriminados			
Contaminación de aguas	X	Daños Ecológicos (fauna y flora)	X	Hidrocarburos derramados en el suelo o agua por equipo o maquinaria			
Desechos sólidos acumulados al aire libre		Daños paisajísticos	X	Desechos peligrosos acumulados y no gestionados			
Accesos a comunidades interrumpidas		Daños a las fuentes de agua en la comunidad		Infraestructura abandonada			
Maquinaria, equipo abandonado		Sector peligroso por derrumbe		Otro: especificar			
6. MATRIZ DE IMPORTANCIA							
INTENSIDAD	ÁREA DE INFLUENCIA	MOMENTO		IMPORTANCIA			
Alta	X	Extra regional		Inmediato		Severo	51
Media		Regional		Mediano Plazo	X		
Baja		Local	X	Largo Plazo			
REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN					
Corto Plazo		Sin Sinergismo	X	Simple			
Mediano Plazo	X	Sinérgico		Acumulativo	X		
Irreversible		Muy Sinérgico		RELACIÓN CAUSA/EFECTO			
PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD			Directo	X		
Discontinuo		Recuperable		Indirecto			
Periódico	X	Mitigable	X		Irrelevantes		
Continuo		Irrecuperable			Moderado	25>IM<50	
PERMANENCIA DEL EFECTO							
Fugaz		Temporal		Permanente	X	Severo	50>IM<75
						Crítico	IM>75
7. CLASIFICACIÓN							
Severo - Críticos							
8. CATEGORÍA DE AFECTACIÓN AMBIENTAL							
Ecológica		Aspectos Estéticos					
Contaminación Ambiental		X	Aspectos de Interés Humano				
9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS							
Empleo de biocoagulantes del quitosano del exoesqueleto de camarón (<i>Litopenaeus vannamei</i>) e implementación de un biofiltro de lechuguín (<i>Eichhornia crassipes</i>) como medida de fitorremediación.							
10. FOTOGRAFÍA							

ANEXO 2: MAPA DE SUELO DEL ÁREA DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO



ANEXO 3. MODELO DE ENCUESTA PARA LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE DESEMPEÑAN EN EL HUMEDAL LA SEGUA

Encuestas sobre la actividad productiva que desempeña en el Humedal La Segua			
1. ¿Ud está de acuerdo que las piscinas camaroneras funcionen dentro del Humedal La Segua?			
SÍ		NO	
2. ¿Tiene conocimiento acerca de las consecuencias ambientales a largo plazo que puedan generar las actividades productivas en el Humedal La Segua?			
SÍ		NO	
3. ¿Usted desearía que las actividades productivas generadas en el Humedal La Segua sean amigables con el ambiente?			
SÍ		NO	
4. ¿Cuánto tiempo lleva realizando la actividad productiva?			
10 años		5 años	
7 años		2 años	
5. ¿Qué actividades productivas se dedica el Humedal La Segua y sus comunidades aledañas			
Ganadera		Acuícola	
Agrícola		Artesanías	
Otros:			
6. ¿Qué tipo de fertilizantes utilizan al momento de desarrollar sus actividades productivas?			
Orgánicos		Inorgánicos	
Otros:			
7. ¿Usted cree que el Humedal La Segua se vea afectada por la contaminación provenientes de la actividad productiva?			
SÍ		NO	

ANEXO 4. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 1. Toma de muestras



Foto 2. Entrada del río Chone (desagüe) al Humedal

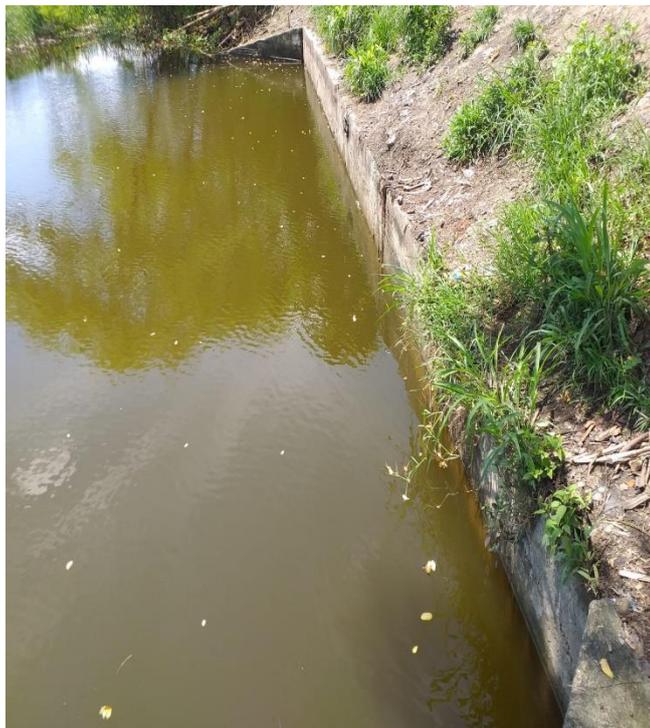


Foto 3. Descarga de la piscina camaronera Párraga



Foto 4. Descarga de la piscina camaronera Mendoza



Foto 5. Muestras rotuladas

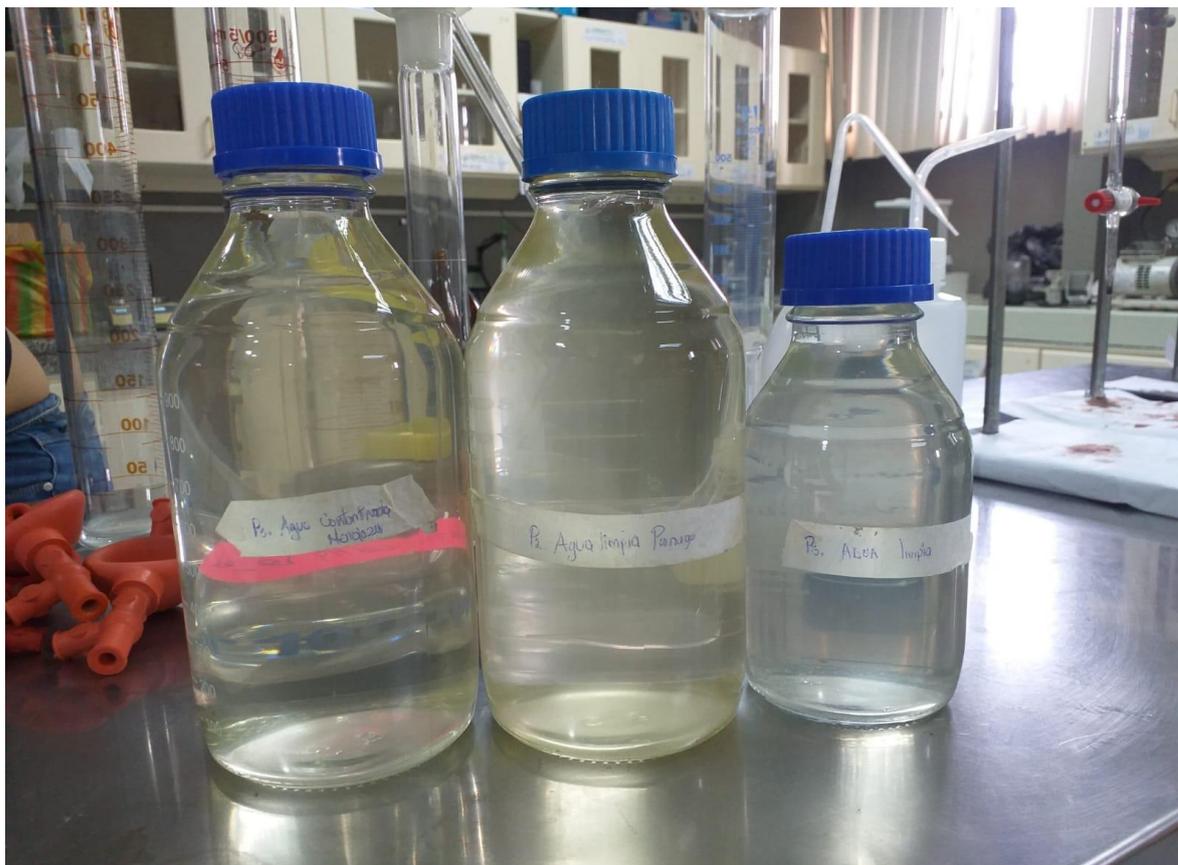


Foto 7. Análisis de muestras de DBO₅



Foto 6. Análisis de pH en la muestra



Foto 9. Análisis de la conductividad eléctrica en la muestra



Foto 8. Encuesta realizada a uno de los moradores de la zona

