



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

CARRERA DE MEDIO AMBIENTE

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SOBRE LAS
ESPECIES ARBÓREAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA**

AUTORES:

**MEZA MIELES GABRIELA LISSETTE
VERA VÉLEZ JUNIOR FABRICIO**

TUTORA:

ING. MENDOZA CEDEÑO LAURA GEMA, M. Sc.

CALCETA, JULIO 2022

DECLARATORIA DE AUTORÍA

MEZA MIELES GABRIELA LISSETTE, con cédula de ciudadanía **1350196844** y **VERA VÉLEZ JUNIOR FABRICIO**, con cédula de ciudadanía **2300335938** declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SOBRE LAS ESPECIES ARBÓREAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he 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 autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

MEZA MIELES GABRIELA LISSETTE
CC: 1350196844

VERA VÉLEZ JUNIOR FABRICIO
CC: 2300335938

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

MEZA MIELES GABRIELA LISSETTE, con cédula de ciudadanía **1350196844** y **VERA VÉLEZ JUNIOR FABRICIO**, con cédula de ciudadanía **2300335938**, 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: **INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SOBRE LAS ESPECIES ARBÓREAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



MEZA MIELES GABRIELA LISSETTE
CC: 1350196844



VERA VÉLEZ JUNIOR FABRICIO
CC: 2300335938

CERTIFICACIÓN DE TUTORA

MENDOZA CEDEÑO LAURA GEMA, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SOBRE LAS ESPECIES ARBÓREAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA**, que ha sido desarrollado por **MEZA MIELES GABRIELA LISSETTE y VERA VÉLEZ JUNIOR FABRICIO**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, 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. MENDOZA CEDEÑO LAURA GEMA M. Sc.
CC: 1313222471
TUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SOBRE LAS ESPECIES ARBÓREAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA**, que ha sido desarrollado por **MEZA MIELES GABRIELA LISSETTE** y **VERA VÉLEZ JUNIOR FABRICIO**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, 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. VERÓNICA VERA VILLAMIL, MG.
CC: 1310201486
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. JOFFRE ANDRADE CANDELL, MG.
CC: 1311651390
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. CARLOS VILLAFUERTE VÉLEZ, MG.
CC: 1307605541
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos brindó la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación de calidad, en la cual hemos fortalecido nuestros conocimientos día a día.

A Dios por habernos guiado en todo este proceso de superación personal.

A nuestros padres quienes confiaron en nosotros y nunca dejaron de motivarnos.

A nuestros hermanos y familiares por su apoyo.

A nuestra tutora Ing. Laura Gema Mendoza Cedeño por su guía y orientación brindada.

A los miembros del tribunal por haber sido una guía importante en este largo proceso.

A nuestros amigos Virginia Moreira y Juan Sánchez quienes nos brindaron su apoyo y nos guiaron con sus conocimientos en este proceso.

A nuestros abuelos que ya no están con nosotros el Sr. Francisco Vélez y la Sra. Celia Mieles que desde el cielo están orgullosos de este logro alcanzado.

AUTORES

DEDICATORIA

A Dios por haberme brindado sabiduría, dedicación y fortaleza.

A mis padres Pedro Meza y Marisol Mieles quienes confiaron en mí y nunca dudaron de mis capacidades, quienes a pesar de las adversidades vividas siempre me apoyaron.

A mis hermanos Daniel, Juliana y Bryan quienes me brindaron su apoyo y a mis 4 cachorros quienes me tuvieron mucha paciencia.

A mis familiares por su confianza.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por su confianza y haberme brindado la oportunidad de culminar mis estudios en tan prestigiosa universidad.

A mis amigos con los cuales compartí muchas risas, conocimientos y sobre todo una gran y valiosa amistad.

GABRIELA LISSETTE MEZA MIELES

DEDICATORIA

A Dios por fortalecerme de sabiduría y conocimiento a lo largo de este proceso.

A mi madre con su gran afecto me apoyo y confío en mí en todo momento, para cumplir uno de mis grandes sueños.

A mis hermanas y hermano que me ayudaron en lo económico y emocional para poder culminar uno de mis grandes objetivos.

A mis amigos por brindarme su amistad incondicional.

A la Escuela Superior Politécnica de Manabí por darme la oportunidad de abrirme sus puertas.

JUNIOR FABRICIO VERA VÉLEZ

CONTENIDO GENERAL

DECLARATORIA 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 CUADROS Y FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DE PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4 IDEA A DEFENDER.....	3
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 HUMEDALES.....	4
2.1.1 HUMEDAL LA SEGUA.....	4
2.1.2 TIPOS DE HUMEDALES.....	5
2.1.3 IMPORTANCIA.....	6
2.1.4 BENEFICIOS.....	6
2.2 CONVENCIÓN RAMSAR.....	6
2.3 BIODIVERSIDAD.....	7
2.4 ESPECIES FORESTALES.....	8
2.4.1 ESPECIES ARBÓREAS.....	9
2.4.2 IMPORTANCIA.....	12
2.5 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	12
2.5.1 ACUICULTURA.....	13
2.5.2 GANADERA.....	13
2.5.3 AGRÍCOLA.....	13
2.5.4 TURÍSTICA.....	14
2.6 PLAN DE MANEJO FORESTAL.....	14

3.	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	15
3.1	UBICACIÓN.....	15
3.2	DURACIÓN DEL TRABAJO	15
3.3	MÉTODOS Y TÉCNICAS	16
3.3.1	MÉTODOS	16
3.3.2	TÉCNICAS	17
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA	17
3.5	VARIABLES.....	18
3.5.1	VARIABLE INDEPENDIENTE	18
3.5.2	VARIABLE DEPENDIENTE	18
3.6	PROCEDIMIENTO	19
3.6.1	FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA.....	19
3.6.2	FASE II. ESTIMACIÓN LA DIVERSIDAD DE ESPECIES ARBÓREAS EXISTENTES EN EL HUMEDAL LA SEGUA.....	19
3.6.3	FASE III. DETERMINACIÓN LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LAS ESPECIES ARBÓREAS DEL HUMEDAL LA SEGUA.....	24
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1	DIAGNÓSTICO LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA	26
4.2	ESTIMACIÓN LA DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES ARBÓREAS EXISTENTES EN EL HUMEDAL LA SEGUA.....	33
4.3	DETERMINACIÓN LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LAS ESPECIES ARBÓREAS DEL HUMEDAL LA SEGUA	39
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
5.1	CONCLUSIONES.....	86
5.2	RECOMENDACIONES.....	86
6.	BIBLIOGRAFÍA	87
7.	ANEXOS	97

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 2.1. Servicios ecosistémicos de los humedales.....	6
Cuadro 3.1. Tabla de valor de importancia.....	20
Cuadro 3.2. Escala para la medición de densidad.....	22
Cuadro 3.3. Rangos del índice de Shannon-Wiener.....	22
Cuadro 3.4. Rangos del índice de Pielou.....	23
Cuadro 3.5. Rangos del índice de Simpson.....	23
Cuadro 4.1. Índice de valor de importancia de las especies arbóreas.....	37
Cuadro 4.2. Cálculo del índice de diversidad.....	38
Cuadro 4.3. Matriz de cambio de cobertura.....	45
Figura 3.1. Mapa de ubicación del proyecto.....	15
Figura 4.1. Gráfico de las actividades productivas.....	26
Figura 4.2. Gráfico sobre el tiempo dedicado a la producción.....	27
Figura 4.3. Gráfico sobre el crecimiento de las actividades productivas.....	27
Figura 4.4. Gráfico sobre la afectación de las actividades productivas.....	28
Figura 4.5. Gráfico sobre la afectación a las especies forestales.....	28
Figura 4.6. Gráfico sobre la Importancia de las especies arbóreas.....	29
Figura 4.7. Gráfico sobre los daños a las especies arbóreas.....	30
Figura 4.8. Gráfico sobre los acontecimientos en los últimos años.....	30
Figura 4.9. Gráfico sobre el apoyo por parte de las autoridades públicas.....	31
Figura 4.10. Gráfico sobre la realización de un plan de manejo.....	31
Figura 4.11. Mapa de ubicación de las actividades productivas.....	32
Figura 4.12. Especies arbóreas en la actividad ganadera.....	33
Figura 4.13. Especies arbóreas en la actividad turística.....	34
Figura 4.14. Especies arbóreas en la actividad agrícola.....	35
Figura 4.15. Especies arbóreas en la actividad acuícola.....	36
Figura 4.16. Imagen ráster de la actividad agrícola.....	39
Figura 4.17. Cambio actividad agrícola 2010-2021.....	40
Figura 4.18. Imagen ráster de la actividad ganadera.....	40
Figura 4.19. Cambio actividad productiva ganadera 2010-2021.....	41
Figura 4.20. Imagen ráster de la actividad turística.....	41
Figura 4.21. Cambio actividad productiva turística 2010-2021.....	42
Figura 4.22. Imagen ráster de la actividad acuícola.....	42
Figura 4.23. Cambio de la actividad productiva camaronera 2010-2021.....	43
Figura 4.24. Cambios de cobertura del humedal La Segua.....	44

RESUMEN

El objetivo de esta investigación consistió en evaluar la influencia de las actividades productivas para la conservación de las especies arbóreas del humedal La Segua. Para ello se utilizaron los métodos analíticos, bibliográficos, descriptivos y de campo, comprendidos en tres etapas. La primera consistió en la realización de un diagnóstico de la situación actual de las actividades productivas en el humedal La Segua mediante: una encuesta a los pobladores sobre las actividades que se realizan en el sitio y la georreferenciación de las mismas. En la etapa 2 se identificaron y cuantificaron las especies arbóreas existentes, obteniéndose una diversidad media con una dominancia baja distribuidas equitativamente. La última etapa consistió en determinar la incidencia de las actividades productivas en las especies arbóreas del humedal La Segua, creando una línea de tiempo comparativa de imágenes satelitales con el programa LANDSAT 8 para el 2010 y SENTINEL 2A para el 2021 demostrándose que las actividades productivas inciden de forma negativa en la diversidad de las especies arbóreas, además, se elaboró un plan de manejo forestal tomando en cuenta medidas de conservación.

Palabras clave: Humedal La Segua, especies arbóreas, ecosistema, actividades productivas, imágenes satelitales

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the influence of productive activities on the conservation of tree species in the La Segua wetland. To this end, analytical, bibliographic, descriptive and field methods were used in three stages. The first consisted of a diagnosis of the current situation of productive activities in the La Segua wetland by means of a survey of the inhabitants on the activities carried out in the site and their georeferencing. In stage 2, the existing tree species were identified and quantified, obtaining a medium diversity with a low dominance, evenly distributed. The last stage consisted of determining the impact of productive activities on the tree species of the La Segua wetland, creating a comparative timeline of satellite images with the LANDSAT 8 program for 2010 and SENTINEL 2A for 2021, demonstrating that productive activities have a negative impact on the diversity of tree species, and a forest management plan was prepared taking into account conservation measures.

Key words: La Segua wetland, tree species, ecosystem, productive activities, satellite images.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DE PROBLEMA

Para Rojas et al. (2015) el crecimiento poblacional mundial es un fenómeno que está ocasionando que muchos bosques y zonas de alto interés, se conviertan en lugares de producción agrícola, pecuaria y acuícola dejando de lado las condiciones naturales de los humedales. Quintana (2018) menciona que los humedales han disminuido entre un 64% y un 71%, esta cifra sigue en aumento a escala global con una tasa estimada del 1,5% anual.

La expansión de la frontera agrícola y el exponencial desarrollo urbano, son las principales amenazas de los humedales, los cuales han ido disminuyendo tres veces más rápido que los bosques (Alarcón, 2020). La pérdida y degradación también afecta negativamente a la biodiversidad (Quintana, 2018). Según Velásquez (2019) los humedales cubren el 4-6% de la superficie terrestre, por lo que ejercen un papel fundamental en el ciclo de carbono.

Se ha estimado que, a nivel mundial, en los últimos 40 años la abundancia de las poblaciones de un importante número de especies de agua dulce disminuyó en un 76% (Quintana, 2018). En el Ecuador, los humedales son muy importantes, sin embargo, los riesgos que tienen por la intervención del hombre son muy amplios (Vidal, 2019), sin embargo, dichos ecosistemas se encuentran amenazados y al borde de la extinción, debido a la destrucción del hábitat y la explotación irracional a la que se ven sometidos a causa de las diferentes actividades productiva (Sánchez, 2017).

El humedal La Segua se encuentra amenazado por una nueva actividad productiva, como lo es la producción del camarón que se encuentra en pleno apogeo (Andrade et al., 2017). Dicha actividad ha ocasionado daños irreversibles al ambiente, debido a la tala indiscriminada de las diversas especies forestales (Rodríguez et al., 2016). Lo más preocupante es que las autoridades aún no han presentado planes de

protección, ni presupuestos para adecuar las pocas y acabadas estructuras con las que cuenta este espacio (Gutiérrez et al., 2016).

Con base en la problemática mencionada se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo inciden las actividades productivas realizadas por los moradores del humedal La Segua sobre las especies arbóreas?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Dentro del marco legal, la presente investigación está vinculada con la Agenda 2030, específicamente con el objetivo 15 “Vida de ecosistemas terrestres”, ya que opta por medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales. Por otra parte, la Constitución de la República del Ecuador (2008) en su artículo 14 menciona que “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*”.

Dentro del ámbito ecológico, Ruiz et al. (2019) manifiestan que aquellos ecosistemas donde no existe degradación cumplen una función muy importante en el ciclo hidrológico y como sumideros de carbono orgánico, por lo que alojan una gran variedad de biodiversidad del mundo. Hernández (2015) alega que la deforestación causa impactos altamente negativos en la fragmentación de los hábitats, generando pérdida de nutrientes y la erosión del suelo, afectando además a la biodiversidad florística y faunística.

En el ámbito social, los humedales son de vital importancia para las comunidades, ya que incluyen algunos de los ecosistemas más productivos del mundo (Royal et al., 2018); brindando servicios ecosistémicos, agua, peces, recarga de reservas de aguas subterráneas, purificación del agua, posibilidades de uso recreativo y espiritual (López y Guevara, 2017). La pérdida de cobertura vegetal acelera el proceso del calentamiento global, además se evidencia una gran disminución de especies faunísticas, las cuales son atractivo turístico para los visitantes (Hernández, 2015).

Desde el punto de vista económico, los humedales se encuentran entre los ecosistemas que presentan la mayor oferta de bienes y servicios, estos entornos involucran el 40% del total de servicios que se estima y proveen todos los ecosistemas del planeta (Quintana, 2018). No obstante, Massa (2018) menciona que el turismo es primordial para promover la economía, así como contribuir a su protección y recuperación, por lo tanto, la naturaleza y el medio ambiente son elementos con mayor peso específico a la hora de seleccionar su destino vacacional.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la influencia de las actividades productivas realizadas por los moradores del humedal La Segua sobre las especies arbóreas.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de las actividades productivas del humedal La Segua.
- Identificar la población de especies arbóreas para el cálculo del índice de diversidad forestal en el humedal La Segua.
- Determinar la incidencia de las actividades productivas en las especies arbóreas del humedal La Segua para el diseño de un Plan de Manejo Forestal.

1.4 IDEA A DEFENDER

Las actividades productivas influyen negativamente en la diversidad de especies arbóreas en el humedal La Segua.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 HUMEDALES

Los humedales son tierras de transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos donde comparten características de ambos entornos, por lo que se realiza diferentes funciones importantes como: hábitat de vida silvestre, controlar la tasa de escorrentía en áreas urbanas, proteger las costas contra la erosión y la recreación, entre otras (Kumar y Kanaujia, 2014). Para Castellanos (2015) los humedales son los ecosistemas más fructíferos a nivel global, ya que alberga una gran variedad de flora, fauna y microorganismos de importancia ecosistémica (Castellanos, 2015).

En la actualidad los humedales están consecutivamente degradados por diversos tipos de amenazas, siendo la más concurrente la intervención humana, no obstante, estos albergan una importante biodiversidad al ser hábitat de numerosas especies, muchas de las cuales se encuentran hoy en día amenazada o al borde de la extinción (Paredes, 2018). Para Ramsar (2015) los humedales siguen en constante disminución a escala mundial, desde su extensión como en su calidad, teniendo como resultado el descenso de los servicios que los humedales proporcionan a la sociedad.

2.1.1 HUMEDAL LA SEGUA

Burgos y Pazmiño (2017) señalan que La Segua es un humedal que está conformado por un pantano central en una extensa llanura de inundación, a su alrededor se encuentran ubicadas cuatro poblaciones (San Antonio, La Segua, La Sabana y Puerto Larrea). Guamán (2018) manifiesta que dicho ecosistema es de vital importancia ambiental, debido a la gran diversidad que posee tanto en flora como en fauna y está ubicado como el quinto más importante del Ecuador, ya que se han determinado 174 especies de aves, 12 especies de peces y gran diversidad de flora.

En el humedal La Segua se enfrentan a distintas amenazas como es la introducción de varias especies (tilapias y guanchiche), otra afectación para dicha zona es la

disminución de su cauce de agua el cual se encuentra cerrado a causa de la construcción de camaroneras desde el 2013 (Castro, 2020). Alcívar y Mendoza (2018) mencionan que el desarrollo de la actividad camaronera es otro de los problemas que cada vez toma más fuerza debido a su gran incremento, donde se calcula que existe alrededor de 25 instaladas en la zona, a pesar de que el humedal se encuentra protegido, las autoridades locales no han suspendido estas prácticas que afectan y degradan la calidad ambiental del área.

2.1.2 TIPOS DE HUMEDALES

Humedales costeros: Los humedales costeros son ecosistemas complejos, donde es posible conectar agua dulce unidireccionalmente a través de precipitación, agua subterránea, entrada de ríos y bidireccionalmente a través de agua salina influenciada por el ciclo de las mareas, también actúan como generadores de nutrientes para la zona costera (Novoa et al., 2020).

Lacustres: Son humedales que se encuentran asociados con los lagos y son de gran importancia para la conservación de diferentes especies acuáticas, terrestre y mixtas, además pueden generarse a diferentes altitudes y desarrollarse en todo el mundo y muchos de ellos poseen una gran importancia comercial (Arizala, 2018).

Palustres: Dichos humedales no se encuentran influenciadas por las mareas, además se encuentran situadas en suelos fijos y elevados entre cuerpo de agua dulce, también se encuentran constituidas de árboles, hierbas perennes y arbustos (Infante y Moreno, 2016).

Artificiales: Los humedales artificiales son creados para descartar los diferentes contaminantes que se pueden encontrar en el agua, mediante la utilización de mecanismos naturales de eliminación proporcionados por la vegetación, el suelo y las poblaciones microbianas, la construcción dependerá del tipo de emisión al que se vaya a tratar (Maiga, Sperling y Mihelcic, 2017).

2.1.3 IMPORTANCIA

Los humedales son sistemas ecológicamente sensibles y proporcionan muchos servicios importantes a la población humana, por los diferentes servicios económicos que puede aportar, por lo tanto, es importante conservarlos como ecosistemas integrados (Gokce, 2019). Para Ting et al. (2019) los humedales cumplen un rol fundamental en la regulación del clima, manteniendo el ciclo hidrológico, además, dichos ecosistemas no solo ofrecen servicios de forma indirecta, también le da un valor económico a la sociedad.

2.1.4 BENEFICIOS

Los humedales proporcionan varios beneficios ecosistémicos, dependiendo de su tamaño y localidad, en la agricultura es donde hay una mayor apreciación, sin embargo, las filtraciones de agua benefician de forma indirecta a la sociedad por lo tanto es considerado con un beneficio público (Ramsar Convention on Wetlands, 2012). Para Siuta y Nedelciu (2016) los beneficios pueden variar según el servicio, entre estos se encuentran: Servicios de aprovisionamiento, Servicios de regulación y Servicios Culturales.

Cuadro 2.1. Servicios ecosistémicos de los humedales

Servicios de aprovisionamiento	Servicios de regulación	Servicios Culturales
Comida	Clima	Espiritual
Agua dulce	Regulación de inundaciones	Religioso
Combustible	Regulación de enfermedades	Recreación
Madera	Regulación del agua	Ecoturismo
Fibra	Purificación del agua	Estético
Bioquímicos	Polinización	Inspirador
Recursos genéticos	Ciclo de nutrientes	Educativo
	Evolución	Sentido de lugar
	Formación del suelo	Patrimonio cultural
	Estructura espacial	

Fuente: Siuta y Nedelciu, (2016)

2.2 CONVENCIÓN RAMSAR

La Convención Ramsar es un tratado intergubernamental hacia la conservación de los humedales, la cual fue realizada en la ciudad Iraní Ramsar el 2 de febrero de 1971, la cual ayuda a formar responsabilidades a la protección de dichos

ecosistemas e interpretar los principios básicos del texto del tratado (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016). En el 2010, 160 naciones ya estaban incluidas como partes contratantes en dicho convenio, con más de 1900 humedales a nivel global y 186 millones de hectáreas (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010).

La Convención de Ramsar sobre los Humedales se creó como un medio de llamar la atención internacional sobre el ritmo con que los hábitats de los humedales estaban desapareciendo a nivel global (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013). Donde se ha extendido su alcance de aplicación hasta llegar a abarcar la conservación y el uso de los humedales, reconociéndose como ecosistemas extremadamente importantes para la protección de la biodiversidad, además de establecer la importancia de un humedal basándose en su calidad internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, hidrológicos y hábitat para las aves acuáticas (Franceschi y Bonccanelli, 2016).

2.3 BIODIVERSIDAD

La biodiversidad consiste en la variación de especies que se pueden encontrar en cualquier tipo de ecosistema, ya sean acuáticos terrestres o mixtos (Badii et al., 2015). Para López (2016) la biodiversidad es más que plantas y animales, también abarca hongos y microorganismos que están situados en un espacio determinado y forman parte del paisaje donde se encuentran ubicados. Aguirre (2013) establece que la biodiversidad no solo está basada en la riqueza de las especies, también de la dominancia, además, las especies son distribuidas de forma jerárquica, desde algunas muy abundantes hasta algunas muy raras.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN] (2020) menciona que los humedales poseen un 40% de las especies del planeta entre plantas y animales, de esta manera se reconoce el papel fundamental para su conservación. Para Gopal (2015) los humedales suelen ser ricos en biodiversidad, incluso por encima de otros ecosistemas, además la morfología de las cuencas junto con los cambios estacionales del nivel del agua, generalmente grandes resultados en una diversificación de nicho relativamente grande.

2.4 ESPECIES FORESTALES

Las especies forestales son de gran importancia para la conservación de los diversos ecosistemas, ya que sirven como sustento económico, social y ambiental (Jumbo, 2019). Los humedales poseen una variedad de especies forestales, donde se les otorga una gran importancia, ya que son considerados como los mayores sumideros de CO₂ alcanzando entre 830 y 1218 Mg C/ha, además de albergar una gran variedad de vida silvestre (Urrego, 2018).

Para determinar las especies forestales es importante tener en cuenta el índice de valor de importancia, ya que es un indicador de calidad fitosociológica de una especie que se encuentra en una comunidad (Rojas, 2015). Sánchez et al. (2018) menciona que dicho índice consiente en determinar dominancia de las especies y el grado de heterogeneidad del ecosistema, además, estima la importancia de un taxón en un ecosistema determinado, teniendo en cuenta la abundante, frecuencia y dominancia.

Densidad: La densidad se considera como un indicador en el que se puede confiar para determinar el grado de ocupación árboles en un área y tiempo específicos, representando de manera sencilla su estructura forestal (Rivadeneira, 2020).

Área Basal: el área basal o dominancia expresa el grado de cobertura de las especies y se calcula dividiendo para 4 y multiplicándose por el diámetro a la altura del pecho al cuadrado DAP² (Rivadeneira, 2020).

Frecuencia: La frecuencia es el grado de dispersión de las especies, es decir que para determinarla se debe dividir las parcelas de inventario en sub-parcelas de igual tamaño, donde se verifica la presencia o ausencia de las especies (Serrano, 2019).

Por otro lado también se puede medir la diversidad con el cálculo de algunos índices, entre ellos el índice de Shannon- Wiener el cual tiene como propósito tomar como referencia la riqueza y abundancia de las especies y calcula la distribución de cada una de ellas, mientras que el índice de dominancia de Simpson considera que en el área seleccionada totalmente al azar, haya la posibilidad que exista dos

individuos relaciona a la misma especie, de esta manera existe la relación entre riqueza y abundancia (Campo y Duval, 2014).

2.4.1 ESPECIES ARBÓREAS

Las especies forestales arbóreas son aquellos productos biológicos que se extraen de bosques naturales y áreas no boscosas para el uso humano, alimentación de especies faunísticas, anidación de aves, entre otros usos ecosistémicos de interés forestal, los cuales producen bienes y servicios a largo plazo (Figuerola et al., 2010) estas especies poseen la habilidad de adaptarse a diferentes tipos de suelo, teniendo además la capacidad de rebrote, persistencia a climas templados y producción de biomasa (Cordoví et al., 2013). De acuerdo a un estudio realizado por Guamán (2018) se pudo identificar en el humedal La Segua del cantón Chone las siguientes especies arbóreas.

- **Samán-*Samanea saman***: Esta especie de hasta 20 metros de altura con grandes y simétricas coronas originaria de América es familia de las fabáceas, cultivada en la costa seca/húmeda, prefiere suelos profundos en altitudes entre 0-800 msnm.
- **Algarrobo-*Ceratonia siliqua***: Se caracteriza por ser un árbol pequeño originario de América del Sur y el Caribe, este llega a tener alturas de hasta 12 m con un tronco de aproximadamente 1,20 m de diámetro
- **Amarillo-*Centrolobium ochroxylum***: Es característica de las montañas de bosque seco y su crecimiento entre los 0 y 1000 msnm, este árbol se considera caducifolio con una altura máxima de 25 m.
- **Mango-*Mangifera indica***: Esta especie pertenece a un clima tropical de características arbóreas frutales del género Anacardiaceae, alcanza hasta 45 metros de altura y produce frutos de tipo drupa con excelente sabor.
- **Naranja-*Citrus X sinensis***: Se lo conoce como un árbol perennifolio que crece hasta los 8 m de altura de la familia de las rutáceas las cuales crecen desde los 250 a 400 msnm.

- **Caoba-*Trichilia pleeana***: La caoba se encuentra en los bosques pluviales y caducifolios húmedos tanto de América Central y México, mide de 10-25 m de altura y hasta 1 m de diámetro.
- **Tamarindo-*Tamarindus indica***: Originario de las sábanas secas del África tropical, cultivado en América, también en Asia puede llegar a medir de 10 a 25 m de altura.
- **Moyuya-*Cordia lutea***: Es un árbol caducifolio perteneciente a la provincia del Guayas, la cual puede llegar a medir hasta 7,5 m de altura, generalmente se lo puede encontrar en lugares cálidos.
- **Guanábana-*Annona muricata***: Es un árbol o arbusto perennifolio o caducifolio, de 3 a 10 m de altura, su origen es incierto, pero se le ubica en Mesoamérica las cuales fueron llevadas por algunos españoles y portugueses a todo el planeta.
- **Grosella-*Annona muricata***: Es un arbusto o árbol ornamental que mide de 2 a 9 m de altura, es originario de Madagascar y fue introducido en las tierras bajas de Centroamérica, y de vez en cuando es cultivado en Colombia, Venezuela, Ecuador y Brasil.
- **Guayaba- *Psidium guajava***: Puede alcanzar entre 4-6 m de altura, con el tronco corto y algo torcido es una especie originaria de América tropical la cual se ha extendido a otros lugares del planeta la cual se convierte en una especie algo usual.
- **Neen-*Azadirachta indica***: Es un árbol de crecimiento rápido y robusto, el tronco puede alcanzar 15 a 20 metros de altura y raramente a 35 m, es originario de la India y de Birmania.
- **Guachapelí-*Pseudomaneia guachapele***: Es un árbol que mide de 8 a 30 metros de alto, se encuentra en elevaciones bajas como áreas húmedas, subhúmedas y secas, de rápido crecimiento y muy abundante en bosque seco secundario.
- **Piñón tempate-*Jatropha curca***: Es un árbol que puede llegar a medir 8 m de altura, posee tallos discontinuos con corteza amarillenta, raíz ramificada

la cual una es central y 4 periféricas, hojas simples alternas de 10-15 cm con flores pequeñas y frutos en forma de cápsula.

- **Guaje-*Leucaena leucocephala***: Especie caducifolio que posee una altura de 12 m, con hojas de 9 a 8 cm de forma alargada, con tronco cilíndrico y ramificado, además posee raíces epifitas para aprovechar de mejor manera los minerales.
- **Guasmo-*Guazuma ulmifolia***: Son originario de América son característicos de sitios abiertos, laderas de montañas bajas y terrenos planos, es un árbol mediano caducifolio que tiene una altura aproximada que va de los 2 a 15 m y un diámetro DAP de 30 a 40 cm.
- **Obo-*Spondias purpurea L.*** Es Nativo de América Central y el norte de América del Sur, y puede encontrarse cultivado en la mayoría de áreas de bosques en tierras bajas, puede medir hasta 30 m de altura, con ramas 2-10 m sobre el suelo que forman una amplia copa de hasta 15 m de diámetro.
- **Teca-*Tectona grandis***: Es un árbol grande, principalmente caducifolio, que alcanza más de 30 metros de altura en condiciones favorables con una copa abierta que tiene muchas ramas pequeñas. El tronco, que puede ser desenfrenado hasta 15 metros, tiene hasta 1 metro de diámetro. En climas estacionales, el árbol es caducifolio, mientras que los árboles cultivados en climas no estacionales son semicaducifolios.
- **Mandarina- *Citrus reticulata***: Son árboles pequeños y espinosos con ramas largas y delgadas. Pueden tener un hábito de crecimiento erecto o caído dependiendo de la variedad. Las hojas de los árboles son lanceoladas, producen flores solas o en racimos y frutos globosos con una cáscara de naranja brillante a rojo-naranja y carne de naranja segmentada.
- **Fernán Sánchez-*Triplaris cumingiana Fisch.*** Es un árbol dioico de hoja perenne o semicaducifolio (cada individuo lleva solo flores masculinas o flores femeninas), de hasta unos 20 m de altura, con tronco erecto, de hasta 45 cm de diámetro, con corteza lisa, externamente gris, internamente marrón pálido, con escamas irregulares en rayas delgadas y casi columnar.

2.4.2 IMPORTANCIA

Las especies arbóreas cumplen un papel fundamental en el ciclo del carbono, su aspecto capital conforma la importancia para el medio ambiente, en este caso, la fotosíntesis realizada por las especies arbóreas es la encargada de absorber el CO₂ que se encuentra activo en la atmósfera para posteriormente liberar oxígeno, es por esto que la reforestación conforma un aspecto positivo en la lucha contra el cambio climático, pues es el dióxido de carbono es el que contribuye en el avance del efecto invernadero (Isan, 2020).

Conjuntamente, las especies arbóreas suelen brindar beneficios a la biodiversidad natural, de manera que ofrece alimentos y refugio a una variedad de animales pertenecientes a la fauna del lugar, asimismo, estos alimentos sirven para la población, estos proporcionan frutos lo cual incentiva a la reactivación de la economía de la zona, por otro lado, las especies de árboles benefician a la ciudad revalorizando el área en donde se encuentran cultivados obteniendo un valor económico hasta de un 20% más que algunas zonas urbanas en la que la vegetación es mínimas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2016).

2.5 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Las principales actividades productivas de La Segua, son la pesca de especies introducidas, y en menor grado la cría y pesca del Chame, en la agricultura se encuentra la siembra de arroz, productos de ciclo corto y ganadería en las llanuras, la realización de estas actividades en el sector están generando una serie de problemáticas dentro de las comunidades como es la contaminación del suelo y del agua, pérdida de la biodiversidad como es la sobreexplotación de los recursos naturales y la deforestación (Cedeño, 2019).

El humedal La Segua se aprovecha de forma turística debido a que se considera como un laboratorio natural que contiene una belleza paisajística natural y brinda las facilidades para efectuar el aviturismo, derivando en una gran ventaja en relación con otros lugares turísticos vinculados a esta actividad a nivel nacional; este lugar

está bajo el mando del Gobierno Provincial de Manabí en conjunto con la “Asociación Ecoturística de Guías Naturalistas del Humedal La Segua” el cual a partir del año 2009 mantiene un contrato por 25 años para el respectivo desarrollo turístico con Teresa Mendoza, dueña del sitio (Guamán, 2018).

2.5.1 ACUICULTURA

La acuicultura en los últimos tiempos se está transformado en una de las alternativas de producción más rentable, llegando a convenirse en uno de los sectores prioritarios y estratégicos para el suministro alimenticio, sin embargo, el negocio del camarón ha resultado muy beneficioso, incitando el interés de inversionistas lo cual ha generado un aumento en el crecimiento de granjas camaroneras (Beltrán, 2017). El cultivo de camarón se ha venido desarrollando a nivel mundial y se ha convertido en la actividad con mayor desarrollo debido a su extensión, lo que ha provocado problemas de diversas índoles (Alcívar y Mendoza, 2018).

2.5.2 GANADERA

La ganadería puede influir simultáneamente sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, debido al impacto que ejerce sobre el ambiente físico y en las comunidades ecológicas (Quintana, 2019). Algunos estudios asocian el pastoreo bovino con la pérdida y con la disminución de la riqueza de especies nativas, sin embargo, ciertas especies vegetales en algunos ecosistemas puede verse beneficiada con el pastoreo (Rodríguez, Moreno y Yañez, 2017).

2.5.3 AGRÍCOLA

La agricultura es el motor principal del crecimiento económico en los países en vía de desarrollo y sirve como apoyo económico decisivo para los hogares pobres del medio rural (Ramsar, 2015). La producción agrícola ha provocado algunos problemas ambientales, como la baja de la cota de agua, migración de especies de aves que utilizan los humedales como sitio de anidación, contaminación de las aguas y la muerte de especies de peces nativo (Espinoza et al., 2019).

2.5.4 TURÍSTICA

El turismo en los humedales contribuye en la conservación de la naturaleza y reduce la pobreza en las zonas aledañas, sin embargo, puede llegar a ser una amenaza si no se desarrolla de forma sostenible, provocando la aparición de importantes impactos negativos (Orgaz, 2014). RAMSAR (2012) menciona que el turismo bien manipulado, suministran a los humedales y sus alrededores importantes beneficios en la zona, en lo económico, ambiental, ya sea a nivel regional y nacional.

2.6 PLAN DE MANEJO FORESTAL

Para el correcto manejo de los ecosistemas es importante contar con una planificación en donde se deberá considerada una perspectiva integral y multifacética que sea favorable para establecerse el turismo y la recreación, como una herramienta de ingresos, dando lugar a la conservación y la gestión ambiental, que pueden financiarse por medio de las entradas económicas, sobre todo en los lugares con mayores índices de biodiversidad y de fragilidad ambiental priorizando la sostenibilidad (Doumet, 2020).

La declaración de un humedal como espacio natural protegido mejorará y garantizará su conservación, lo cual ayudará aumentar las inversiones y dedicación de medios a este fin (Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, 2012). La creación de tácticas para la conservación de los humedales está compuesta por estratégicas, basadas en las Reglas de Operación del CEPAHJ (Comité Estatal para la Protección Ambiental de los Humedales de Jalisco), las cuales atienden a la planeación para la protección de estos ecosistemas, además de la cultura ambiental para la conservación y la gestión (Comité Estatal para la Protección Ambiental de los Humedales de Jalisco [CEPAHJ], 2013).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en el humedal La Segua, mismo que se encuentra ubicado en el Centro-Oeste en el cantón Chone y el cantón Tosagua de la provincia de Manabí, específicamente en las coordenadas 0° 42,5' de latitud sur, 80° 09' de longitud oeste, 0° 41' de latitud sur y 80° de longitud oeste y 0° 44,3' de latitud sur, 80° 12,2' de longitud oeste.

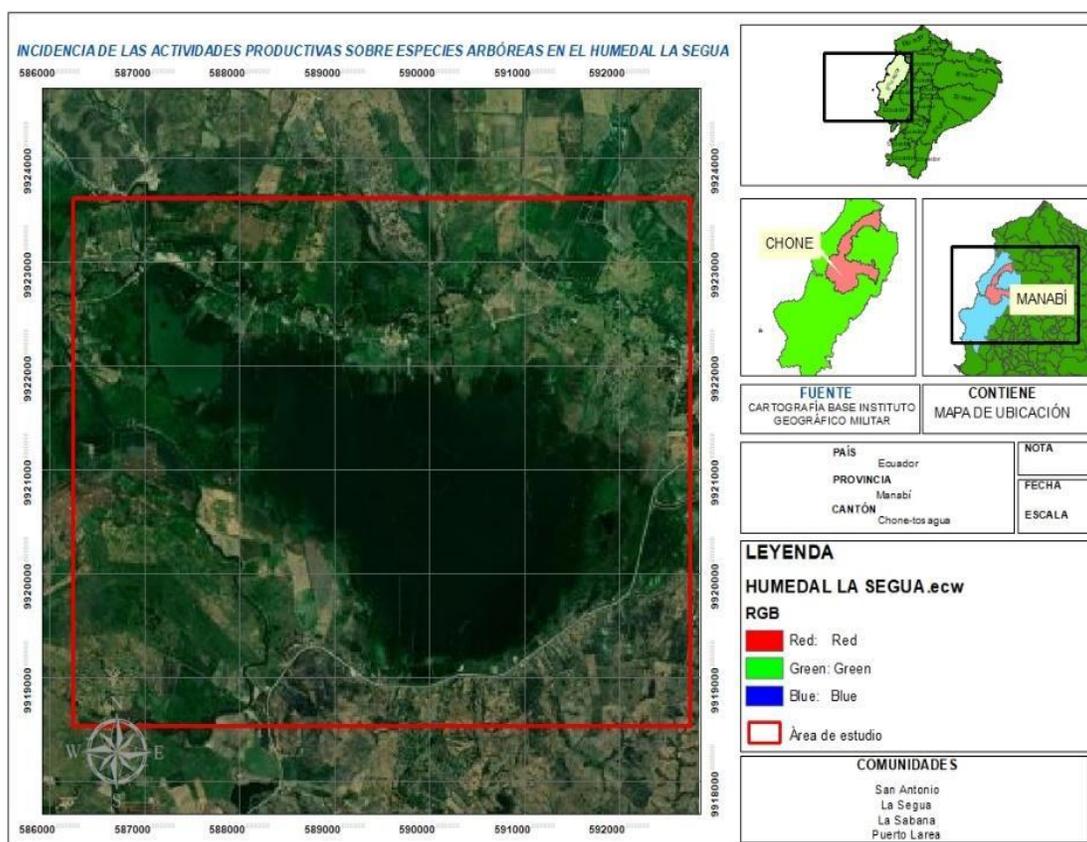


Figura 3.1. Mapa de ubicación del proyecto.
Fuente: ArcGIS

3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO

La presente investigación tuvo una duración de 9 meses desde su planificación y ejecución.

3.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1 MÉTODOS

- **MÉTODO ANALÍTICO:** Este método se utilizó con el fin de realizar la descripción de los principales fenómenos que deterioran el hábitat de las especies arbóreas, para hacer un análisis crítico de la situación actual y buscar posibles soluciones. Jalal et al. (2015) manifiesta que el método analítico permite observar las causas y efectos, por lo que es necesario conocer la naturaleza del fenómeno que se vaya a examinar para determinar su esencia, con la finalidad de entender mejor el objetivo de estudio, de manera que se logre comprender el comportamiento y establecer nuevas teorías.
- **MÉTODO BIBLIOGRÁFICO:** Este método formó una parte importante dentro del fundamento del proyecto de investigación con información relevante, además puede ser elaborado en cualquier tipo de investigación con el objeto de establecer la importancia de este, también de asegurar su originalidad y ayudar a otros investigadores a recopilar información confiable, basados en revistas científicas, libros, artículos científicos entre otros (Gómez et al., 2014).
- **MÉTODO DE CAMPO:** Este método se utilizó con el fin de conocer el estado actual del humedal e interactuar con los pobladores de la zona para recopilar datos cualitativos que ayude a la comprensión de la problemática desde la perspectiva de los moradores locales. Campos (2017) señala que este método es aplicado en el área de estudio, con la finalidad de poseer los resultados de forma segura y que sea lo más real posible, además puede ser ejecutada en una gran variedad de zonas de estudios como la naturaleza o la sociedad, por lo que es recomendable que el investigador pueda recopilar su información.
- **MÉTODO DESCRIPTIVO:** Este método se utilizó con el propósito de describir el comportamiento de las variables en estudio con el fin de describir el avance de la problemática en el humedal mediante una línea de tiempo.

Abreu (2014) manifiesta que es necesario el conocimiento inicial donde se vaya a ejecutar la investigación, ya sea de una forma directa como la observación o mediante información proporcionada por otros autores, con el propósito significativo de informar la realidad del estudio con criterios establecidos.

3.3.2 TÉCNICAS

- **OBSERVACIÓN:** Esta técnica permitió visualizar de una forma más precisa los hechos o acciones que han conllevado al deterioro del hábitat de especies arbóreas en el humedal, además de cualificar y cuantificar las actividades productivas de mayor relevancia en la zona de estudio. Según De la Garza (2014) este método ayuda a implantar una perspectiva más extensa en el estudio a realizar, es por ello que se propone que el investigador evite impactar a los individuos y con ello a sus interacciones, además, es importante que los resultados impidan el establecimiento de categorías, ya que no es recomendable que emita un resultado posterior.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para López y Fachelli (2015) una muestra es una parte representativa de una población, seleccionada de forma aleatoria con la finalidad de obtener resultados válidos. Se considera infinita a aquella que posee una cantidad superior a 100.000 individuos, teniendo en cuenta que de la población de especies arbóreas en el humedal La Segua, no se conoce la cantidad exacta de individuos, se la considera para esta investigación una población infinita, se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q}{e^2} [1]$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

Z = Valor Z curva normal (1,96)

P = Probabilidad de éxito (0,50)

Q = Probabilidad de fracaso (0,50)

e = Error muestral (0,05)

Para Guamán (2020) alrededor del humedal existen 4 asentamientos rurales en las parroquias San Antonio, La Segua, La Sabana y Puerto Larrea, donde se estima una población de 1.700 personas, por lo que, al realizar una encuesta a los pobladores de la zona, se aplicó un muestreo de una población finita, ya que se conoce un estimado poblacional. López y Fachelli (2015) mencionan que se considera población finita cuando esta no excede los 100.000 individuos, para ello se utilizó la siguiente ecuación.

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{(N - 1) \times e^2 + Z^2 \times P \times Q} [2]$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

Z = Valor Z curva normal (1,96)

P = Probabilidad de éxito (0,50)

Q = Probabilidad de fracaso (0,50)

N = Población (1.700)

e = Error muestral (0,05)

3.5 VARIABLES

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Actividades productivas

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Especies arbóreas

3.6 PROCEDIMIENTO

3.6.1 FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA

- **Actividad 1. Aplicación de una encuesta a los pobladores del sitio sobre las actividades que realizan en el humedal La Segua**

En esta actividad, se aplicó una encuesta a los pobladores respecto a las actividades que ellos realizan dentro del humedal La Segua, por lo tanto, se realizó un cuestionario de 10 preguntas las cuales estuvieron enfocadas sobre el tipo de actividades que se realizan, el tiempo que han dedicado a ellas y cuál es la percepción de ellos frente a los impactos producidos, (Anexo 1).

- **Actividad 2. Georreferenciación de las actividades productivas que se encuentran dentro del área de estudio**

A medida que se aplicó las encuestas, se hizo la respectiva georreferenciación de cada una de las actividades productivas identificadas, para esto se utilizó la aplicación Handy GPS y posteriormente con el programa ArcGIS se procedió a realizar el mapa temático correspondiente, todo esto con el fin de dejar delimitada la zona de estudio. Para la Universidad de Jaén (2015) es muy importante el proceso de georreferenciar, ya que permite determinar la zona de estudio con mayor precisión, donde los resultados se almacenarán en una base de datos.

3.6.2 FASE II. ESTIMACIÓN LA DIVERSIDAD DE ESPECIES ARBÓREAS EXISTENTES EN EL HUMEDAL LA SEGUA

- **Actividad 3. Identificación de las especies arbóreas existentes en el lugar de estudio**

Para llevar a cabo esta actividad se tomó en cuenta la metodología de muestreo aleatorio, según Mostacedo y Fredericksen (2000) este método es el más sencillo entre mucho, por lo que su aplicación se la hace de forma general, en efecto lo que se debe hacer en estos casos es cuadrangular un croquis o un mapa del área de estudio y posterior a esto, se deberá escoger aleatoriamente cierta cantidad de

cuadros de los cuales se hará el muestreo para la correspondiente identificación arbórea.

Una vez realizado la visita de campo, se obtuvieron datos como el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) y la determinación de la riqueza y densidad de las especies arbóreas existentes, se ingresaron los datos obtenidos en el software de Excel, donde se calculó el Índice de Valor de importancia (IVI). Se utilizó la metodología de Tipanluisa (2014) la cual consistió en medir el DAP a una altura de 1,30 m de aquellas especies que posean un diámetro mayor a 0,25 m, después se obtuvo la densidad, dominancia y frecuencia de las especies como se muestran el siguiente cuadro.

Cuadro 3.1. Tabla de valor de importancia

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I
		D. absoluta	D. relativa (%)	Frecuencia absoluta	F. relativa (%)	Área basal	Área basal relativa (%)	

Fuente: Tipanluisa (2014)

Densidad absoluta y relativa

$$\text{Densidad absoluta (D) \#} \frac{\text{ind}}{\text{m}^2} = \frac{\text{No. total de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}} \quad [3]$$

$$\text{Densidad relativa (DR) \%} = \frac{\text{No. de individuos por especie}}{\text{No. total de individuos}} * 100 \quad [4]$$

Frecuencia relativa

$$FR = \frac{FA}{\sum FA} * 100 \quad [5]$$

Donde:

FR = frecuencia relativa

FA = frecuencia absoluta

$\sum FA$ = sumatoria de la frecuencia absoluta

Área basal

$$AB = \frac{\pi}{4} x DAP^2 \quad [6]$$

Donde:

AB = área basal

π = pi (3,1416)

DAP = diámetro a la altura del pecho

Área basal relativa

$$ABR = \frac{AB}{\sum AB} x 100 \quad [7]$$

Donde:

ABR = área basal relativa

AB = área basal

$\sum AB$ = sumatoria del área basal

Índice de Valor de Importancia (I.V.I)

$$I.V.I = DR + FR + ABR \quad [8]$$

Donde:

$I.V.I$ = índice de valor de importancia

DR = densidad relativa

FR = frecuencia relativa

ABR = área basal relativa

Cantos (2013) menciona que, al no contar con especies arbóreas con las dimensiones deseadas, se pueden utilizar un DAP igual o mayor a 0,10 m para la obtención de los datos, teniendo en cuenta el índice de biodiversidad ya mencionado. Por otro lado, existe también rangos que permiten determinar si existe

una densidad muy alta, alta, media, baja o muy baja, para ello Gómez et al. (2017) proponen los siguientes rangos:

Cuadro 3.2. Escala para la medición de densidad

Intervalos de valor	Categorías de densidad
0.8-1	Muy alta
0.60-079	Alta
0.40-0.59	Media
0.20-0.39	Baja
0-0.19	Muy baja

Fuente: Gómez et al. (2017)

- **Actividad 4. Aplicación del índice de Shannon-Wiener y el de Simpson**

Una vez identificadas las especies arbóreas se procedió a determinar la diversidad existente, es por ello que se aplicó el índice de Shannon-Wiener. Konopinski (2020) menciona que ha sido ampliamente utilizado en la ecología y en otras ciencias con el objetivo de medir la biodiversidad. Este índice es representado comúnmente como H' y expresado con un número positivo el cual presenta una varianza entre 1 y 5, para esto se utiliza la siguiente ecuación:

Shannon-Wiener

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad [9]$$

Donde:

S = número de especies

p_i = proporción de individuos de la especie

n_i = número de individuos de la especie i

N = número de todos los individuos de todas las especies

\ln = Logaritmo natural

Cuadro 3.3. Rangos del índice de Shannon-Wiener

Rango	Significado
0-1,35	Diversidad baja
1,36- 3,5	Diversidad medio
Mayor a 3,5	Diversidad alta

Fuente: Konopinski (2020)

Pielou

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} [10]$$

Donde:

H'_{max} = logaritmo natural de S

Cuadro 3.4. Rangos del índice de Pielou

Valor	Significancia	
0-0,33	Heterogéneo en abundancia	Diversidad baja
0,34-0,66	Ligeramente heterogéneo en abundancia	Diversidad media
>0,67	Homogéneo en abundancia	Diversidad alta

Fuente: Konopinski (2020)

De acuerdo con Salmerón et al. (2017) el índice de Simpson es considerado un índice de dominancia más que de diversidad, el cual tiende a representar una probabilidad de que dos individuos elegidos simultáneamente formen parte a una misma especie, en este sentido, para calcular este índice se plantea la siguiente ecuación:

Simpson

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S p_i^2} [11]$$

Donde:

S = número total de especie

p_i^2 = proporción de individuos al cuadrado

D = índice de Simpson

Cuadro 3.5. Rangos del índice de Simpson

Valores	Significancias
0- 0,33	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Diversidad media
> 0,67	Diversidad alta

Fuente: Salmerón et al. (2017)

3.6.3 FASE III. DETERMINACIÓN LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LAS ESPECIES ARBÓREAS DEL HUMEDAL LA SEGUA

- **Actividad 5. Obtención de imágenes del área mediante Drone**

Luego de hacer una previa inspección física del espacio a volar, con un Drone se procedió a realizar las respectivas capturas o fotografías del área de estudio, con el fin de verificar gráficamente la incidencia de las actividades productivas en esta zona, siendo así que Pino (2019) manifiesta que la utilización de dicho artículo se ha vuelto muy importante, sobre todo en la agricultura, para extraer imágenes Ráster y realizar los mapas respectivos.

- **Actividad 6. Determinación de la incidencia de las actividades productivas**

La FAO (2016) menciona que una de las metodologías más utilizada para medir el cambio que se ha producido desde años anteriores hasta la actualidad, es una línea de tiempo donde se pueda detallar las principales causas de deforestación y los agentes que han ocasionado la pérdida de estos hábitats naturales, en este sentido se tuvo en cuenta el periodo de tiempo de interés, el uso de mapas y otras herramientas gráficas que permitieron facilitar la discusión. Primero se tomaron punto de muestreo para luego descargar las respectivas imágenes satelitales (LANDSAT 8 para el 2010 y SENTINEL 2A para el 2021). Posteriormente se realizó un análisis multitemporal en donde se corrigieron las imágenes de forma geométrica y radiométrica mediante el software ArcGIS 10.4.

Luego de obtener los resultados anteriores se determinó la incidencia de las actividades productivas mediante el uso de un cuadro comparativo de Chi cuadrado de manera porcentual y gráfica a través del software SPSS. De acuerdo con Hurtado y Solórzano (2021) este tipo de comparación son necesarios para demostrar los posibles cambios en determinados períodos de tiempos, complementándolo también con un test de chi cuadrado y así determinar la significancia de dichos cambios.

- **Actividad 7. Elaboración de un plan de manejo forestal de las especies arbóreas existentes en el humedal La Segua**

Para el Gobierno de Canadá (2020) es muy importante contar con un plan de manejo forestal, ya que se considera una herramienta de suma importancia, debido al uso que se les proporciona a las diferentes especies forestales. Hunter y Heywood (2012) mencionan que el contenido del plan de recuperación de una especie debe incluir los siguientes requisitos:

- Objetivos
- Antecedentes generales
- Características
- Estrategias de manejo
- Programas de manejo

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DIAGNÓSTICO LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA

- ¿A qué actividad productiva se dedica?

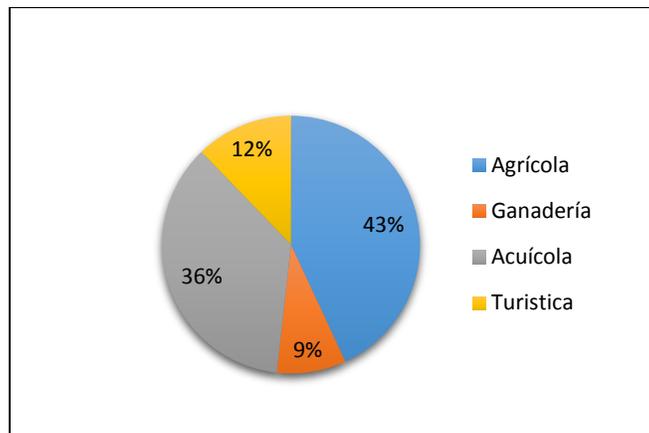


Figura 4.1. Gráfico de las actividades productivas

La actividad que se destaca en esta zona es la agricultura con un 43%, muchas de las personas se dedican a la siembra de cultivos de ciclo corto, mientras que la acuicultura cuenta con el 36%, la cual ha crecido de manera exponencial por el apogeo que alcanzan las camaronerías en la actualidad, por otra parte, el turismo posee un 12%, muchas personas mencionaron que ha disminuido notoriamente debido a la situación actual en la que atraviesa el país en consecuencia de la pandemia del Covid-19. Finalmente, está la ganadería con un 9% que es la más baja de esta encuesta por el aumento de otras actividades productivas.

Dicha información se contrasta con el estudio realizado por Molina et al. (2017) en donde se menciona que la población que se encuentra distribuida a los alrededores del humedal pertenece al sector rural, se encuentran establecidas en localidades o centros poblados y en su gran mayoría a orillas de la vía principal, además, estos asentamientos combinan diversas actividades productivas como las ya mencionadas anteriormente para el desarrollo económico local y regional.

- **¿Durante qué tiempo se dedica a esta actividad?**

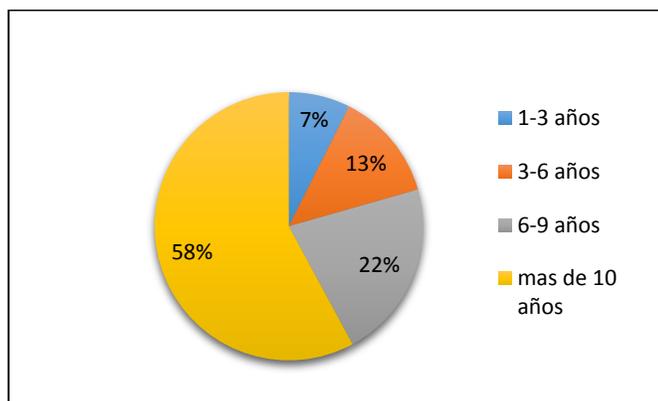


Figura 4.2. Gráfico sobre el tiempo dedicado a la producción

En el caso del tiempo dedicado a la producción, la figura 4.2 muestra que el 58% de las personas encuestadas llevan más de 10 años laborando en la agricultura, por la gran fertilidad que presentan estos suelos. La mayoría de los habitantes se dedican a la agricultura en épocas secas, utilizando cultivos de ciclo corto y a la pesca artesanal en épocas lluviosas, concordando con Peñarrieta y Díaz (2020) quienes aseguran que son las principales fuentes de ingresos de las personas del lugar.

- **¿Cuál actividad productiva cree usted que ha incrementado en los últimos años?**

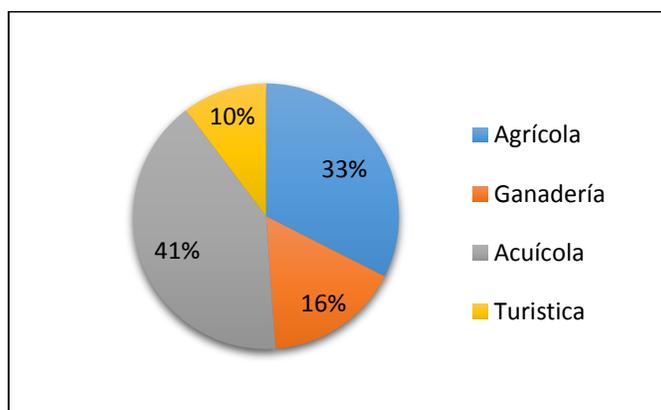


Figura 4.3. Gráfico sobre el crecimiento de las actividades productivas

Según la figura anterior, el 41% de los encuestados aseguraron que la acuicultura es la actividad con mayor auge, debido al gran crecimiento económico que a representando en los últimos años, según Cruz (2016) el camarón se ha convertido en el producto más exportado de Ecuador en las últimas décadas siendo esta la

especie marina más relevante dentro del comercio exterior posicionando al país como el segundo productor a escala mundial.

- **¿Cree usted que las actividades productivas afectan al ecosistema del humedal?**

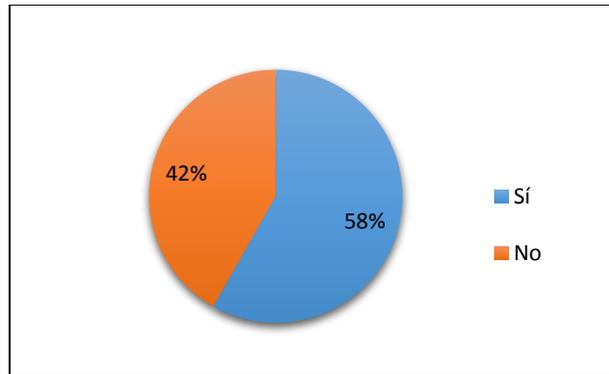


Figura 4.4. Gráfico sobre la afectación de las actividades productivas

Según los encuestados, el 58% respondieron que las actividades productivas están afectando el ecosistema del humedal, provocando la desertificación y la migración de varias especies. Para Cedeño y Moreira (2019) las principales afectaciones por parte del incremento de las actividades productivas, es el deterioro de la calidad del agua, además, la construcción excesiva de camaroneras está ocasionando la remoción de la cobertura vegetal debido al mal funcionamiento de estas, otra de las causas es el agotamiento de peces endémicos debido al ingreso de especies exóticas como lo es la tilapia y la sobre explotación del chame.

- **¿Cree usted que las actividades productivas están afectando a las especies forestales arbóreas?**

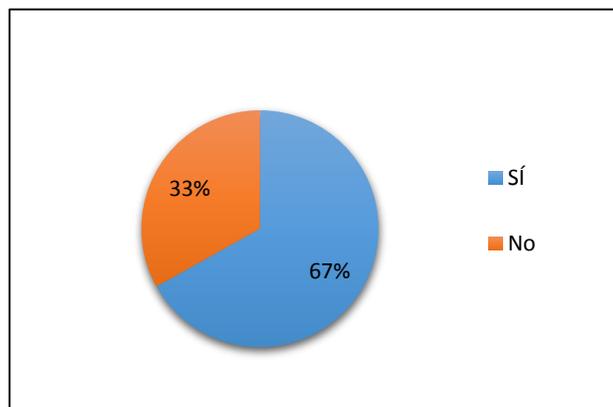


Figura 4.5. Gráfico sobre la afectación a las especies forestales

Según los datos reflejados en la figura 4.5, se evidencia que el 67% de las personas, aludieron que las actividades productivas si están afectando a las especies arbóreas. De hecho, Alcívar y Mendoza (2018) afirman que la deforestación se aceleró dramáticamente por el crecimiento de la agricultura, por lo tanto, dio como resultado la deforestación de las especies forestales, posteriormente fueron surgiendo las industrias que agravaron la situación actual de los ecosistemas en general. Burgos y Pazmiño (2017) manifiesta que la deforestación de la cobertura vegetal del humedal ha generado que el pantano central disminuya y provoque la migración de diversas especies.

- **¿Conoce usted la importancia de las especies arbóreas?**

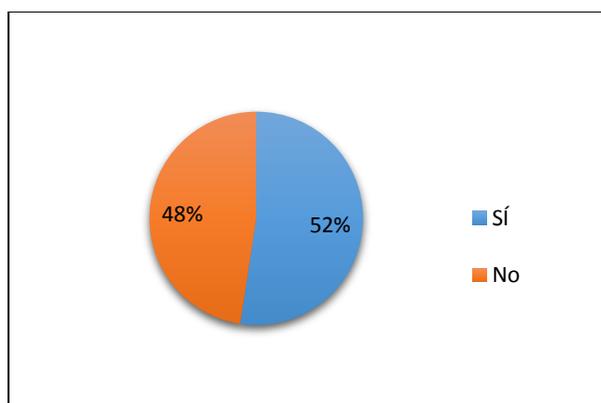


Figura 4.6. Gráfico sobre la Importancia de las especies arbóreas

En la figura 4.6, que trata de la importancia de las especies arbóreas, solo el 52% conocen el valor de las especies forestales. De acuerdo con González (2017) las especies arbóreas dentro de los humedales son de gran prioridad, debido a los grandes servicios ecosistémicos que pueden llegar a aportar, como es la regulación de microclimas, fijación de nitrógeno y carbono, sumideros de nutrientes entre otros. Para Urrego (2018) las especies arbóreas no solo son importantes para la captación del carbono dentro de los humedales, también albergan una gran variedad de especies faunísticas, debido a que otorgan refugio y les proporciona una gran cantidad de alimentos.

- **¿Cree usted que las especies arbóreas del humedal son perjudicadas por diversas actividades productivas?**

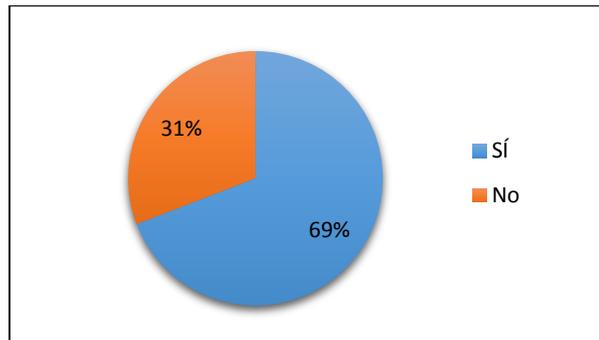


Figura 4.7. Gráfico sobre los daños a las especies arbóreas

El 69% de las personas manifestaron que en los últimos años las especies arbóreas han sido deforestadas por la gran expansión agrícola y acuícola en el humedal. Como afirma Montilla et al. (2017) antes el humedal La Segua formaba parte del estuario del río Chone, pero en la actualidad, debido a la gran deforestación en las cuencas altas se encuentra separados grandes cantidades de sedimentos, lo que ocasiona la pérdida de la biodiversidad tanto en flora como en fauna. Además, con la construcción de la presa de marea Simbocal en el año 2003, se generaron grandes problemáticas, entre ellas la ruptura de conectividad biológica entre los dos ecosistemas (Castro, 2020).

- **¿Piensa que los acontecimientos suscitados en La Segua en los últimos años son buenos para la productividad local?**

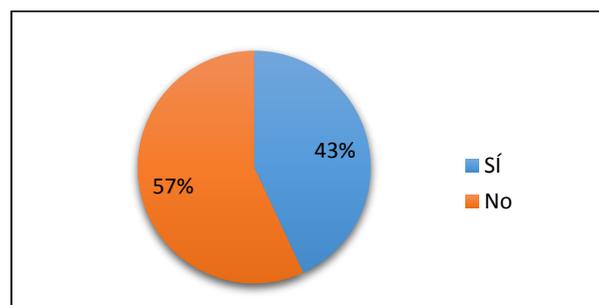


Figura 4.8. Gráfico sobre los acontecimientos en los últimos años

El 57% de las personas encuestadas mencionaron que los acontecimientos ocurridos en los últimos años no han sido favorables para la productividad local, mientras que para el 43% restante, sí han sido favorables. Para la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí [ULEAM] (2020) los moradores que se encuentran en el

humedal La Segua están relacionados con el sector primario como la agricultura, pesca y ganadería, sin embargo, existe una pequeña parte de la población que se dedica a las actividades turísticas, la cual ha sido muy afectada por la pandemia del Covid-19, así como por las consecuencias de los últimos incendios suscitados en el humedal.

- **¿Siente que el humedal ha recibido apoyo por entes de gestión como los GAD, Provincial entre otros?**

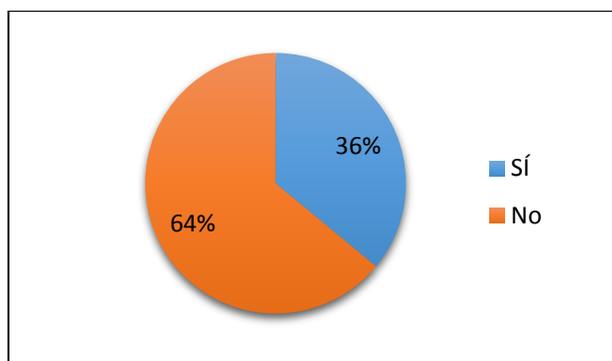


Figura 4.9. Gráfico sobre el apoyo por parte de las autoridades públicas

El 64% de las personas encuestadas mencionan que no reciben apoyo por parte del GAD municipales ni de GAD provincial, de acuerdo con Alcívar y Alvarado (2018) gran parte del humedal es propiedad privada, lo cual ha ocasionado el desinterés y cuidado por parte de los propietarios, originando problemas con las autoridades del GAD municipal del cantón Chone, principalmente con el área de Turismo, quienes han tratado de fomentar ideas para fortalecer el turismo que se ha visto afectado.

- **¿Cree usted que se debería de realizar un plan de manejo para las especies arbóreas?**

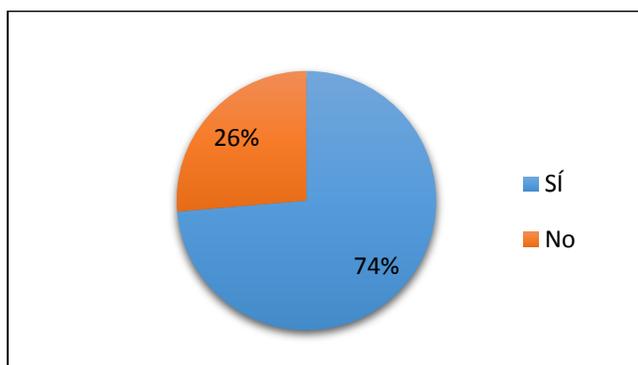


Figura 4.10. Gráfico sobre la realización de un plan de manejo

De acuerdo con los resultados del gráfico 4.10, el 74% de las personas encuestadas manifestaron que en el humedal La Segua ya existen planes de manejo que no han sido ejecutados por parte del GAD municipal, asimismo, Loor (2018) menciona que el humedal de La Segua posee un Plan de Manejo del año 1997, el cual fue elaborado por el Programa de Manejo de Recursos Costeros, en donde se plantean políticas clave para el manejo del humedal.

Ahora bien, como se muestra en la figura 4.11, a partir de la georreferenciación se obtuvo el mapa temático sobre la ubicación de las 4 actividades productivas:

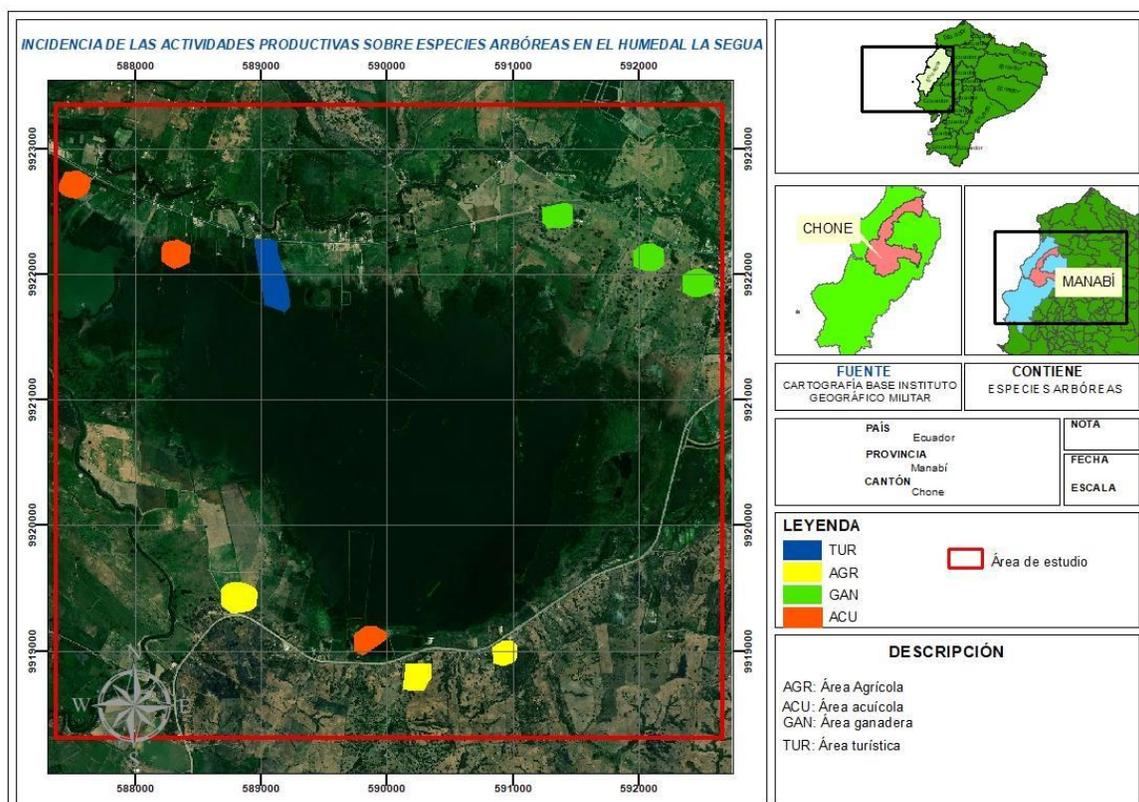


Figura 4.11. Mapa de ubicación de las actividades productivas

En el humedal La Segua se implementaron unidades de muestreo en cada una de las comunidades, donde destacan las principales actividades productivas como son: acuícola, turismo, ganadera y agricultura. Estas actividades también las mencionan Córdova y Zambrano (2020) donde destacan a la agricultura y las camaroneras como las más importantes de dicho lugar.

4.2 ESTIMACIÓN LA DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES ARBÓREAS EXISTENTES EN EL HUMEDAL LA SEGUA

Se identificaron 20 especies arbóreas en las cuatro unidades de muestreo, de las que se identificaron 384 individuos, los cuales se mencionan a continuación:

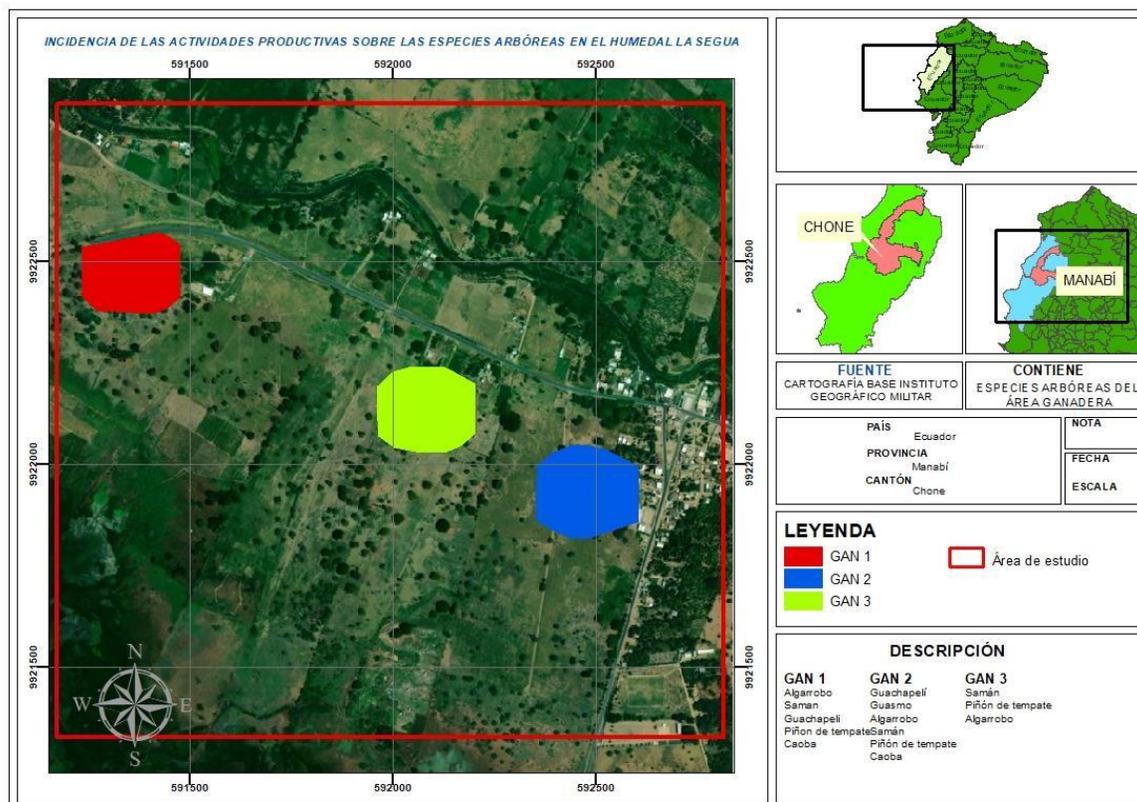


Figura 4.12. Especies arbóreas en la actividad ganadera

En la actividad ganadera, situada en la comunidad de San Antonio, se identificó 6 especies arbóreas que son: Algarrobo (*Ceratonia siliqua*), Guachapelí (*Pseudosamanea guachapele*), Piñón de tempate (*Jatropha curcas*), Samán (*Samanea saman*), Guasmo (*Guazuma ulmifolia*) y Mango (*Mangifera indica*). Estas especies son favorables para dicha actividad, Cabrera et al. (2019) menciona que se deberían de implementar especies arbóreas de gran follaje, en especial aquellas fijadoras de nitrógeno, debido a que es el principal nutriente que se pierde en las prácticas ganaderas.

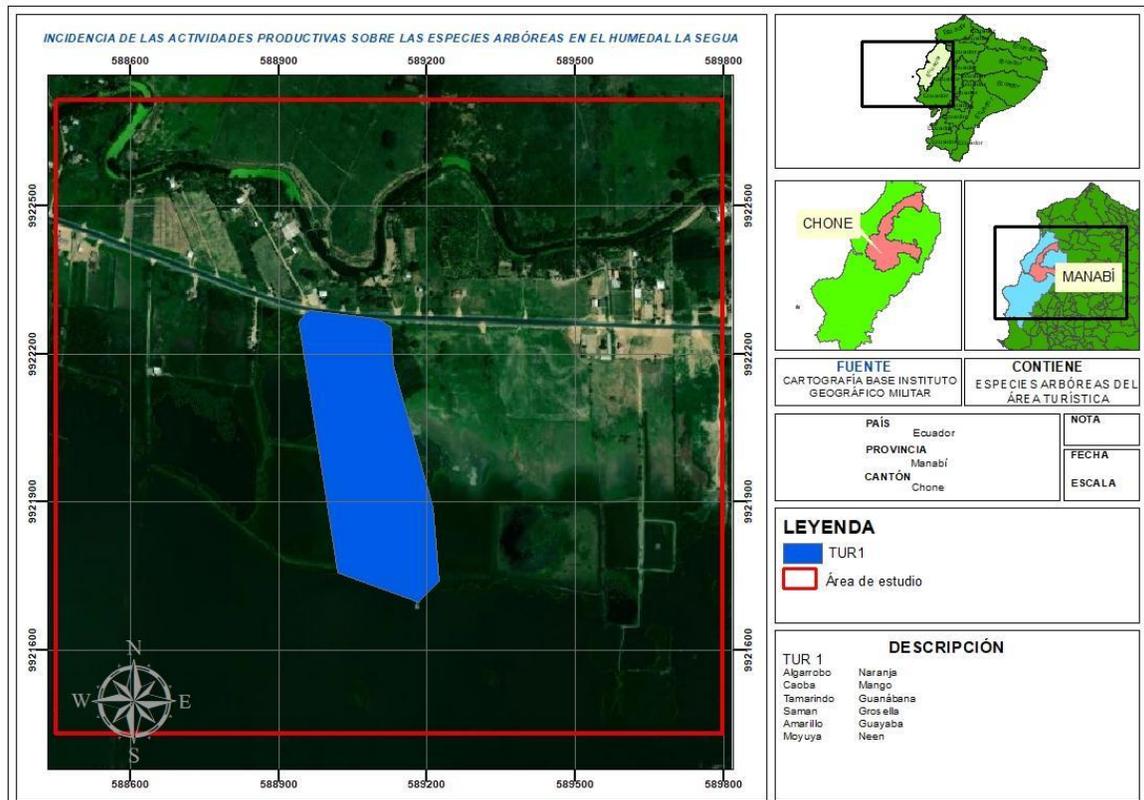


Figura 4.13. Especies arbóreas en la actividad turística

En el área turística de la comunidad La Segua se identificaron 12 especies: Algarrobo (*Ceratonia siliqua*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Tamarindo (*Tamarindus indica*), Samán (*Samanea saman*), Amarillo (*Centrolobium ochroxylum*), Moyuya (*Cordia lutea*), Naranja (*Citrus x sinensis*), Mango (*Mangifera indica*), Guanábana (*Annona muricata*), Grosella (*Ribes rubrum*), Guayaba (*Psidium guajava*) y Neem (*Azadirachta indica*), esto se lo atribuye a que actualmente el turismo sostenible o eco turismo conlleva una gran demanda por parte de turistas nacionales e internacionales, es por ello que en dicha actividad existe una mayor densidad de especies arbóreas, Zalles (2018) justifica que el turismo basado en naturaleza comprende el principal atractivo para los visitantes y a su vez da lugar a incentivos económicos directos.

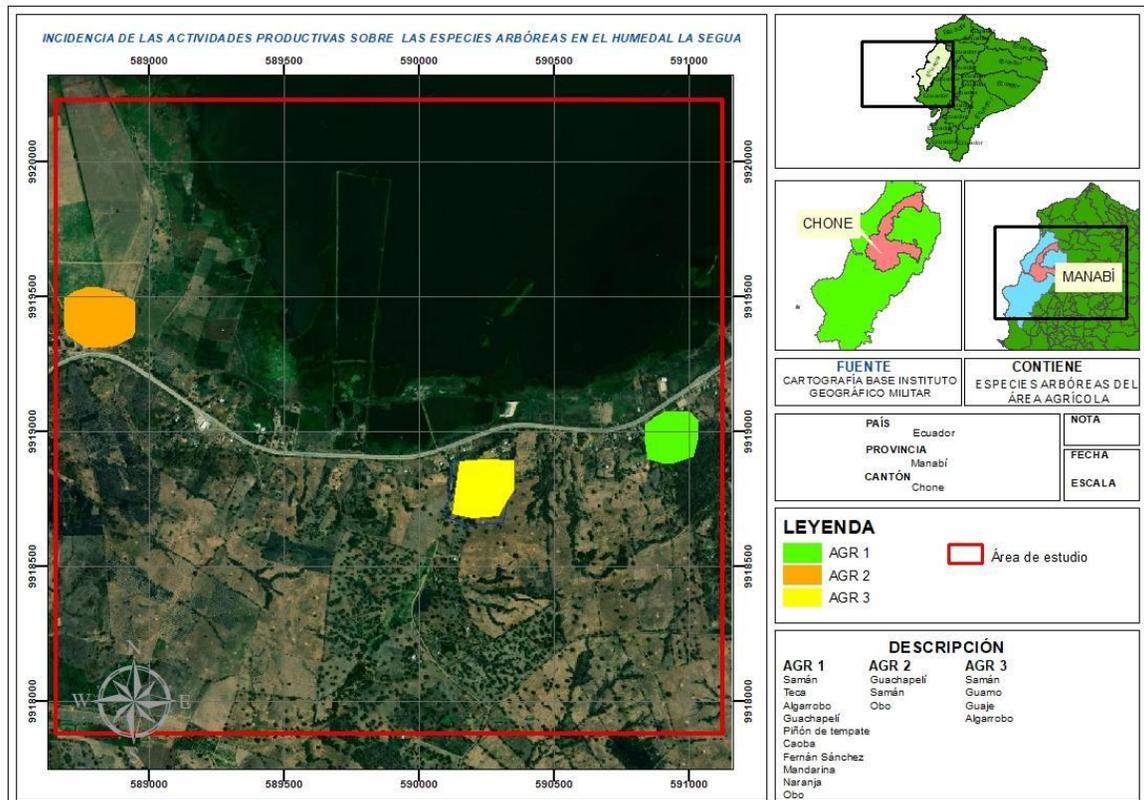


Figura 4.14. Especies arbóreas en la actividad agrícola

La comunidad La Sabana es la que cuenta con la mayor actividad agrícola, aquí se identificaron 12 especies arbóreas: Guachapelí (*Pseudosamanea guachapele*), Guaje (*Leucaena leucocephala*), Guasmo (*Guazuma ulmifolia*), Algarrobo (*Ceratonia siliqua*), Obo (*Spondias purpurea*) y Samán (*Samanea saman*). En este sentido, se asume que la desertificación del suelo se debe al monocultivo, no obstante, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca [MAGAP] (2021) enfatiza que el desarrollo de la agricultura busca o constituye la seguridad del acceso a la tierra y para esto que se debe incluir especies arbóreas endémicas de forma permanente en zonas agropecuarias lo que evitaría la pérdida de nutrientes en el suelo.

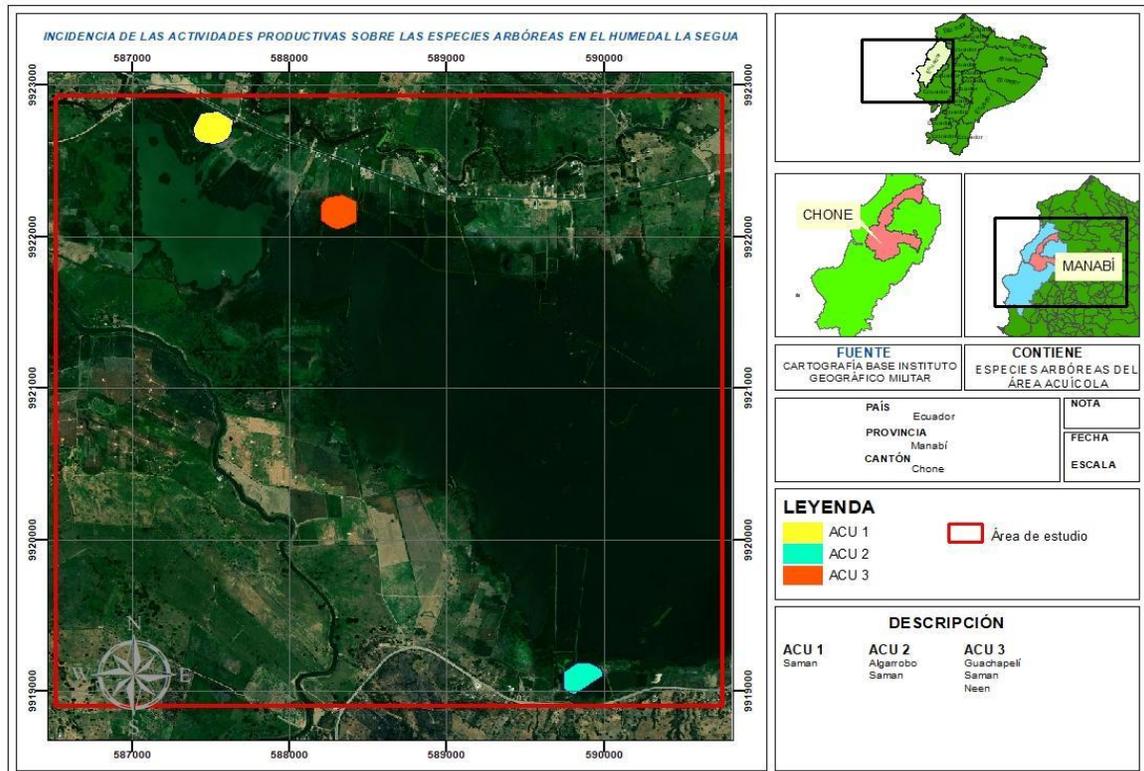


Figura 4.15. Especies arbóreas en la actividad acuícola

Finalmente, en la actividad acuícola ubicada en Puerto Larrea y La Sabana se encontraron solo cuatro especies arbóreas, entre ellas: Samán (*Samanea saman*), Algarrobo (*Ceratonia siliqua*), Guachapelí (*Pseudosamanea guachapele*) y Neem (*Azadirachta indica*). Generalmente, los humedales ofrecen múltiples bienes y servicios de índole ambiental, a pesar de esto la principal problemática tuvo sus inicios hace 30 años por la expansión de las industrias camaroneras, lo que ha ocasionado la pérdida de biodiversidad y de los recursos hídricos afectando a los moradores que depende del humedal (Vinueza y Yépez, 2014).

Del mismo modo, en el cuadro 4.1 se muestra el índice de valor de importancia obtenido en la identificación de las especies arbóreas del humedal La Segua:

Cuadro 4.1. Índice de valor de importancia de las especies arbóreas

Nombre Común	Nombre científico	Densidad		Frecuencia		Dominancia		I.V.I
		D Absoluta	D relativa %	F Absoluta	F. relativa %	Área basal	Á.B relativa	
Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	2,04	12,76	7	14,29	7,66	12,34	19,69
Caoba	<i>Trichilia pleeana</i>	2,67	16,67	4	8,16	11,86	19,11	21,97
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	0,13	0,78	1	2,04	0,31	0,51	1,66
Saman	<i>Samanea saman</i>	3,79	23,70	10	20,41	17,81	28,70	36,40
Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	0,21	1,30	1	2,04	0,71	1,15	2,25
Teca	<i>Tectona grandis</i>	0,29	1,82	1	2,04	0,82	1,33	2,60
Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	0,04	0,26	1	2,04	0,08	0,13	1,21
Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	0,29	1,82	2	4,08	0,67	1,08	3,49
mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	0,13	0,78	1	2,04	0,29	0,47	1,65
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0,08	0,52	1	2,04	0,24	0,38	1,47
Guanavana	<i>Annona muricata</i>	0,04	0,26	1	2,04	0,16	0,27	1,28
Groseyá	<i>Phyllanthus acidus</i>	0,33	2,08	1	2,04	0,73	1,18	2,65
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0,17	1,04	1	2,04	0,30	0,48	1,78
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	0,46	2,86	2	4,08	1,53	2,47	4,71
Guachapelí	<i>Pseudomaneá guachapele</i>	2,88	17,97	5	10,20	10,79	17,39	22,78
Piñón de tempate	<i>Jatropha curcas</i>	1,33	8,33	4	8,16	4,21	6,78	11,64
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	0,25	1,56	1	2,04	0,92	1,48	2,54
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,38	2,34	2	4,08	1,14	1,83	4,13
Obo	<i>Spondias purpurea L</i>	0,38	2,34	2	4,08	1,14	1,83	4,13
Fernán Sánchez	<i>Triplaris cumingiana Fisch.</i>	0,13	0,78	1	2,04	0,69	1,11	1,97
TOTAL			100,00	49		62,07	100,00	100,00

Como se muestra en la tabla anterior, se obtuvieron valores de densidad muy bajos a diferencia del *Samanea saman* que obtuvo un valor bajo, mientras que la frecuencia es el número de veces que las especies se repiten en cada una de las 10 unidades de muestreo: el Samán (*Samanea saman*) fue la especie que más se

repitió, pues se identificó en las 10 unidades de muestreo, seguido del Algarrobo que se evidenció en 7 de las unidades, el Guachapelí (*Pseudomanea guachapele*) en 5 unidades, la Caoba (*Trichilia pleeana*) y Piñón tempate (*Jatropha curcas*) en 4 unidades y el resto de especies que se repitieron menos de 2 unidades de muestreo.

Campo y Duval (2014) menciona que el índice de diversidad es aquel que muestra la alta o baja diversidad en relación con la vegetación, donde se hace referencia que un valor inferior a 2 es una baja diversidad y un valor superior a 5 indica una alta diversidad. Para Tipanluisa (2014) se debe de realizar la interpretación, se determina los grupos de especies según el índice de valor de importancia, en donde las especies que más resalta son: Samán (*Samanea saman*) (32,38%), Guachapelí (*Pseudomanea guachapele*) (22,09%), Caoba (*Trichilia pleeana*) (22,30%), y por último el Algarrobo (*Ceratonia siliqua*) 18,43%.

Cuadro 4.2. Cálculo del índice de diversidad

ÍNDICE DE DIVERSIDAD					
ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	(N)	Pi	Shannon-Wiener Pi*LnPi	Simpson Pi ²
Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	49	0,12760417	-0,263	0,0163
Caoba	<i>Trichilia pleeana</i>	64	0,16666667	-0,299	0,0278
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	3	0,0078125	-0,038	0,0001
Samán	<i>Samanea saman</i>	91	0,23697917	-0,341	0,0562
Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	5	0,01302083	-0,057	0,0002
Teca	<i>Tectona grandis</i>	7	0,01822917	-0,073	0,0003
Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	7	0,01822917	-0,073	0,0000
Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	1	0,00260417	-0,015	0,0003
Mandarina	<i>Citrus X sinensis</i>	3	0,0078125	-0,038	0,0001
Fernan Sanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> <i>Fisch</i>	3	0,0078125	-0,038	0,0001
Mango	<i>Mangifera indica</i>	2	0,00520833	-0,027	0,0000
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	1	0,00260417	-0,015	0,0000
Groseyá	<i>Phyllanthus acidus</i>	8	0,02083333	-0,081	0,0004
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	4	0,01041667	-0,048	0,0001
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	11	0,02864583	-0,102	0,0008
Guachapelí	<i>Pseudomanea guachapele</i>	69	0,1796875	-0,308	0,0323
Piñón de tempate	<i>Jatropha curcas</i>	32	0,08333333	-0,207	0,0069

Guaje	<i>Leucaena leucocephala.</i>	6	0,015625	-0,065	0,0002
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	0,0234375	-0,088	0,0005
Obo	<i>Spondias purpurea L</i>	9	0,0234375	-0,088	0,0005
TOTAL		384		-2,264	D 0,14
				-1	1-D 0,86
				2,26357	

En el cuadro 4.2 se muestra que el índice de Shannon-Wiener fue de 2,26 demostrando que el humedal tiene una diversidad media, además, de acuerdo con índice de Simpson existe una dominancia baja (0,18), en consecuencia, las especies encontradas están distribuidas de manera equitativa, ya que el índice de Pielou tuvo un valor de 0,7 (87%). En este caso, la especie con mayor dominancia fue la del Samán (*Samanea Saman*) ($D=0,0562$), seguido del Guachapelí (*Pseudomaneia guachapele*) ($D=0,03$), el Caoba (*Trichilia pleeana*) ($D=0,02$) y Algarrobo (*Ceratonia siliqua*) ($D=0,01$).

4.3 DETERMINACIÓN LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LAS ESPECIES ARBÓREAS DEL HUMEDAL LA SEGUA

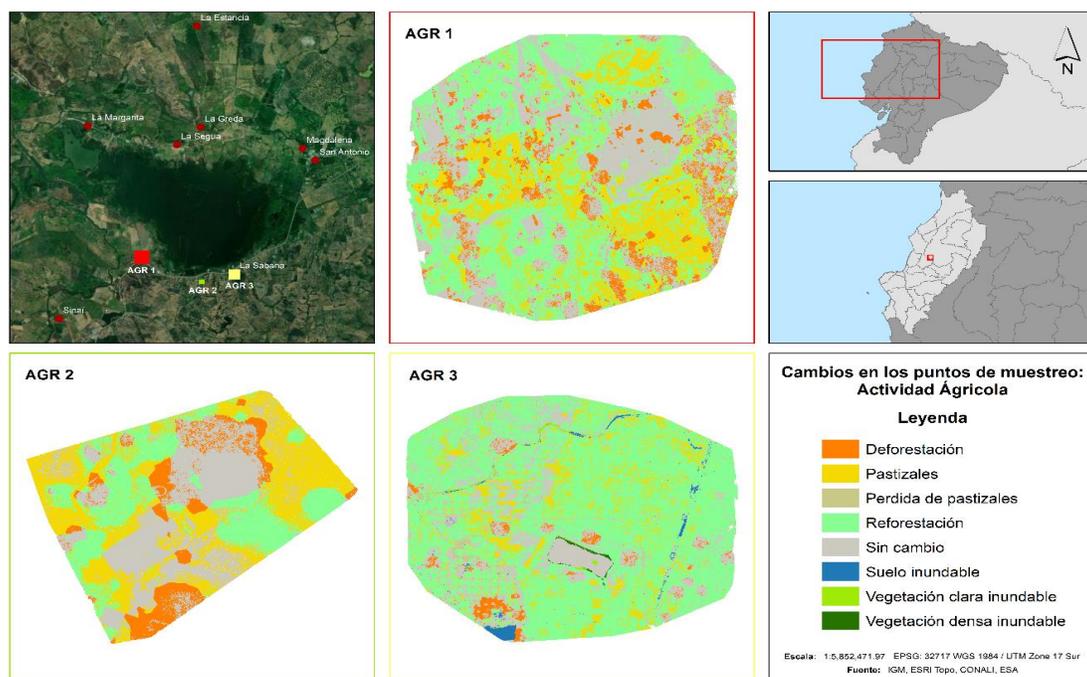


Figura 4.16. Imagen ráster de la actividad agrícola

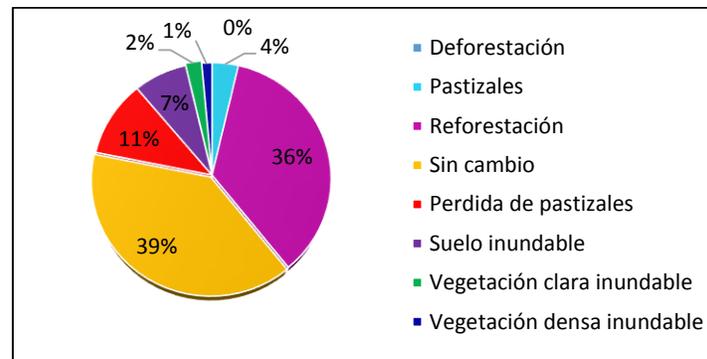


Figura 4.17. Cambio actividad agrícola 2010-2021

En la unidad de muestreo agrícola ubicada en la comunidad La Sabana, se demuestra que el 39% no presenta alteración, seguido de la reforestación que representa un 36%, un 11% en pérdidas de pastizales, cabe mencionar que en lo que respecta a la reforestación tiene que ver con plantaciones de coco, puesto que en la zona de estudio se ha optado por participar en la cadena agroalimentaria del coco, teniendo el sector de La Sabana un total de 90 ha de palmeras de coco (Romero et al., 2020).

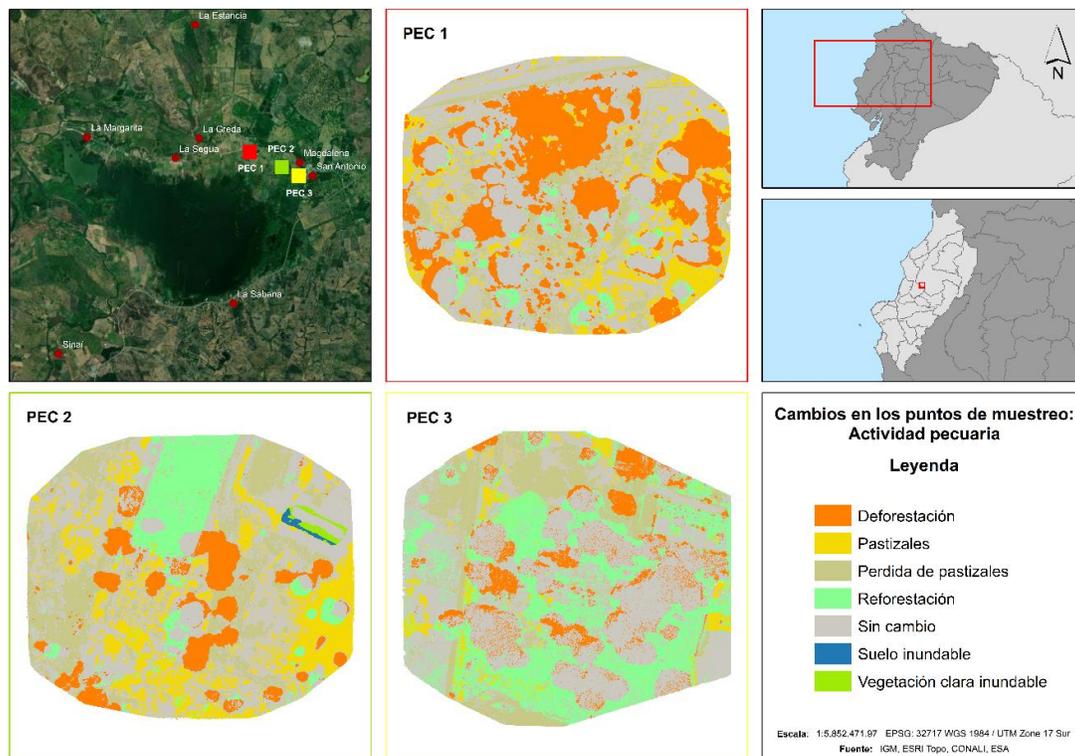


Figura 4.18. Imagen ráster de la actividad ganadera

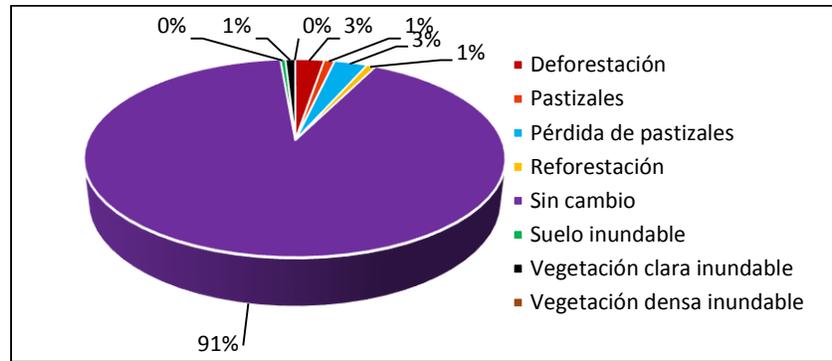


Figura 4.19. Cambio actividad productiva ganadera 2010-2021

En la comunidad San Antonio la actividad productiva establecida fue la ganadera, en lo que respecta las áreas tomadas en cuenta, el 91% de esta no ha representado cambios, teniendo un 3% en pérdida de pastizales y un 3% que representa a la deforestación ya pesar de existir un 1% en reforestación esta tiene que ver con el cultivo de palmas en uno de los puntos de muestreo. Por lo tanto, se evidencia que la actividad no demuestra muchos cambios, lo cual se contrasta con el estudio realizado por Peñarrieta y Díaz (2020) donde destacan que la ganadería representa que el 10% de la población se dedica a la ganadería, por lo que el impacto ha sido menor.

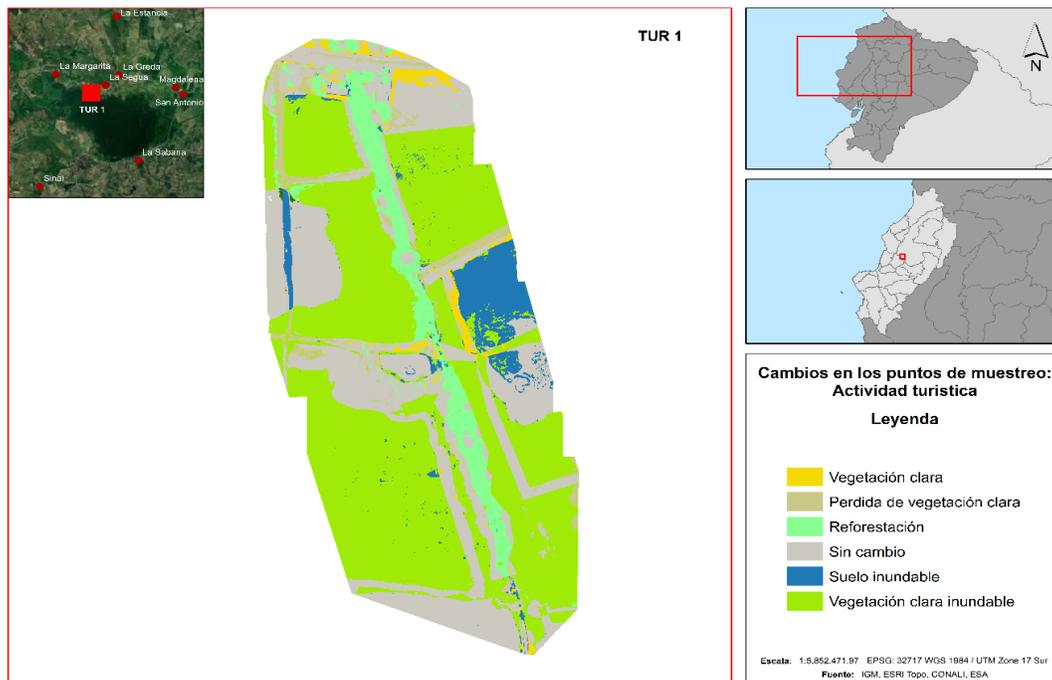


Figura 4.20. Imagen ráster de la actividad turística

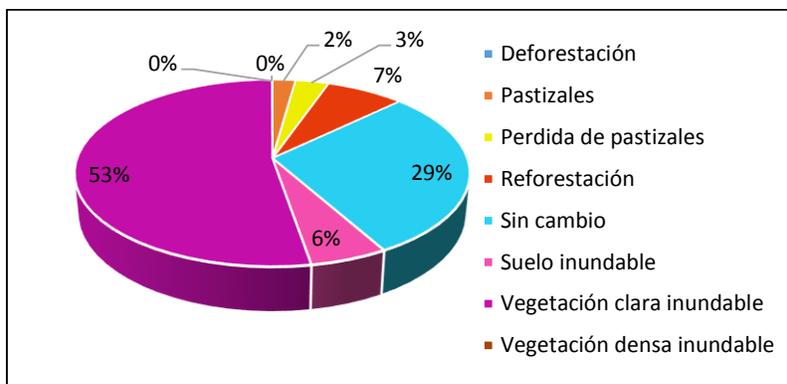


Figura 4.21. Cambio actividad productiva turística 2010-2021

En la comunidad La Segua se estableció la actividad del turismo, donde el 29% de la zona no ha presentado cambios, siendo la vegetación clara inundable la que representa la mitad de la zona (53%), por otro lado, existe un 7% de reforestación y un 6% de suelo inundable. Gonzáles (2015) menciona que en el transcurso de los años el humedal La Segua ha presentado cambios muy notorios, debido al inadecuado manejo que se le ha dado y a la gran expansión de las diversas actividades productivas que presenta la localidad. Guamán (2018) alude que existe poca participación de personas de otras provincias, por lo tanto, la mayoría de los turistas son personas relacionadas con el medio local.

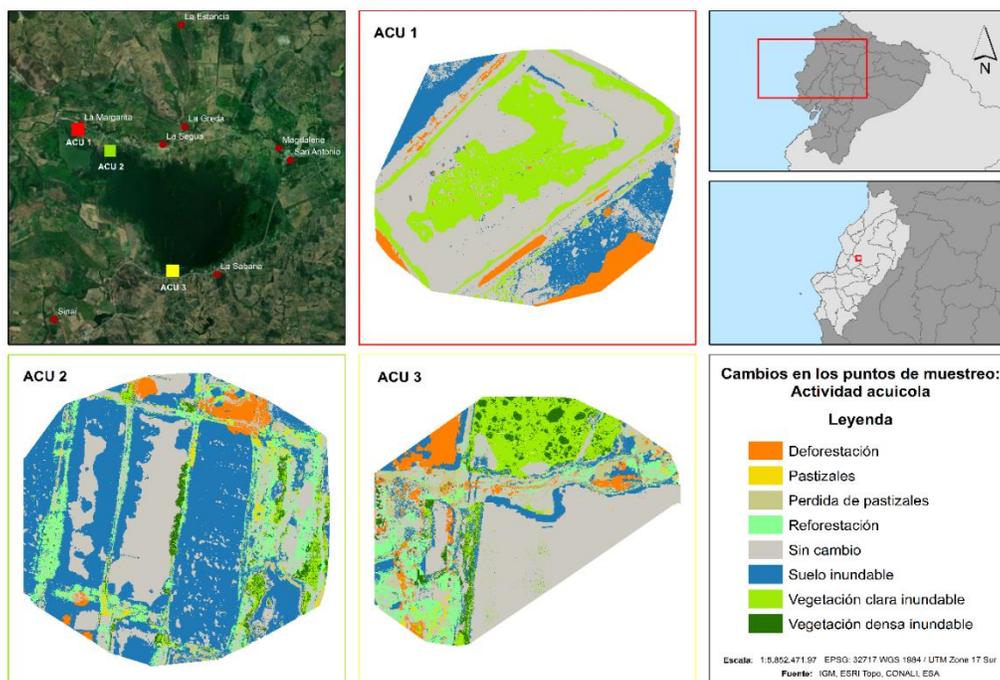


Figura 4.22. Imagen ráster de la actividad acuícola

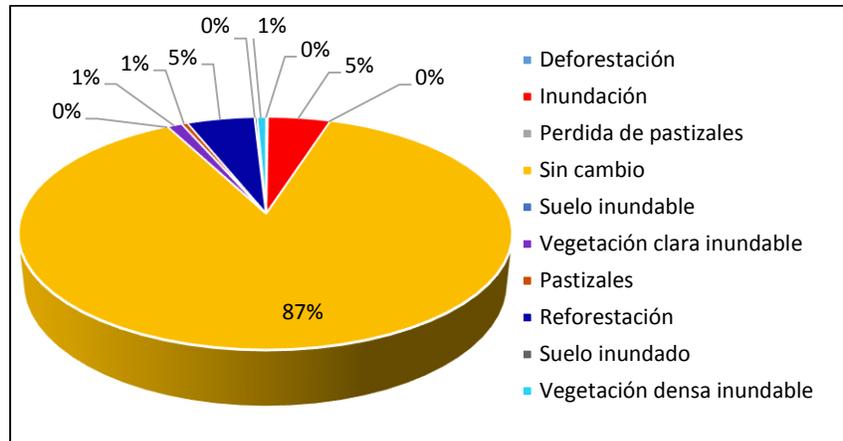


Figura 4.23. Cambio de la actividad productiva camaronera 2010-2021

En actividad productiva acuícola ubicada en Puerto Larrea, el 87% no presentó cambios, sin embargo, existe un 5% de inundación, es decir, la presencia de camaroneras, además existe también un 5% de reforestación, el cual, al igual que las actividades agrícolas y ganadera se debe al cultivo de coco. Cruz (2016) manifiesta que los pobladores de la zona al ver el rápido crecimiento económico del camarón comenzaron a utilizar grandes extensiones de suelo para la elaboración de piscinas, ocasionando que los cauces secundarios sean modificados.

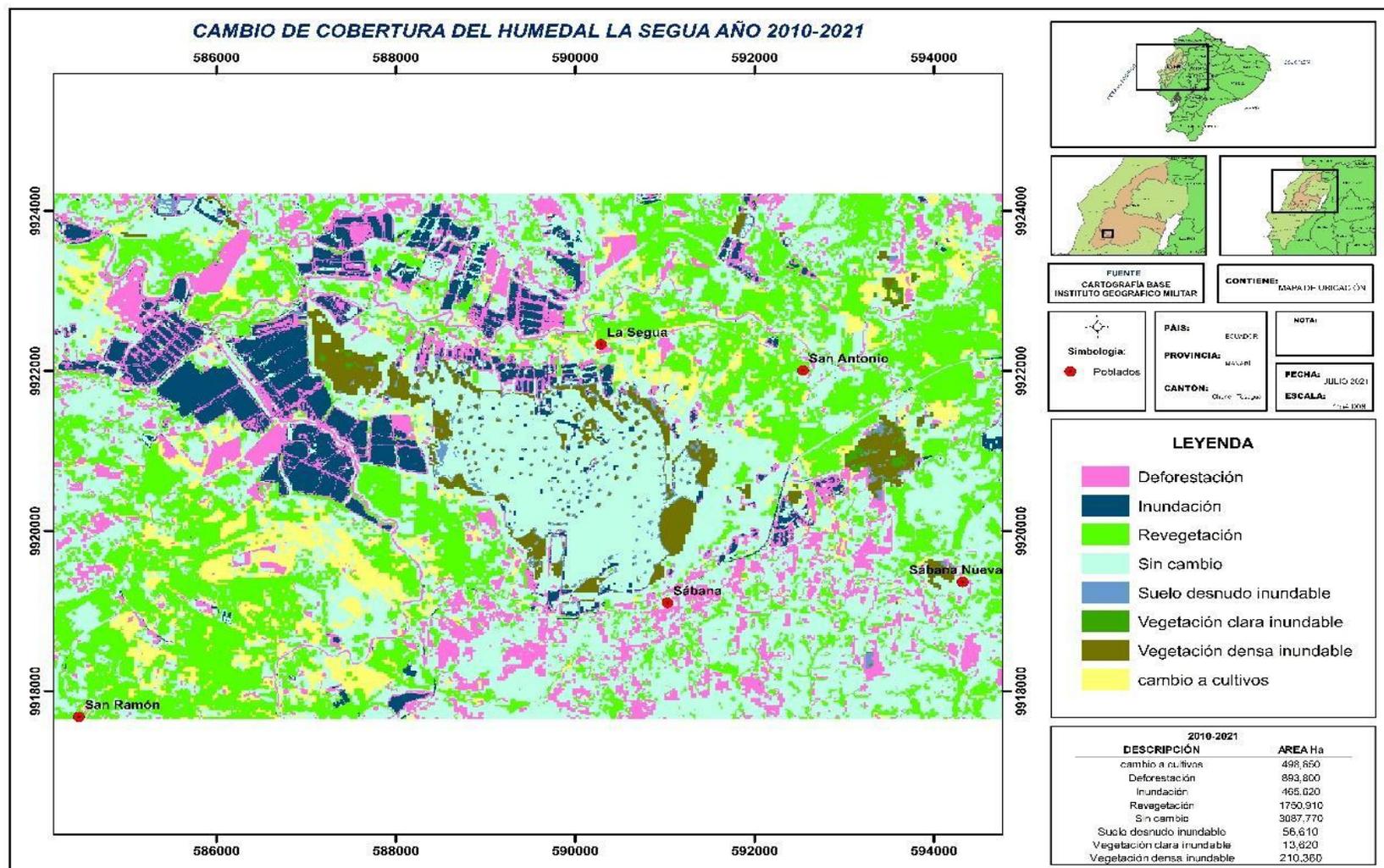


Figura 4.24. Cambios de cobertura del humedal La Segua

En el año 2010 el humedal La Segua estaba constituido por un 41,95% de suelo desnudo y un 41,15% de vegetación densa, y el 10,51% lo conformaba el cuerpo de agua. Finalmente, el 6,53% lo ocupaba la vegetación clara (Anexo 4.6) que corresponde a pastos cultivados, asumiendo que la mitad de la superficie de La Segua estaba formada por cultivos de ciclo corto, esto coincide con lo mencionado por Loor y Zambrano (2010) quienes afirmaron que para ese año el humedal contaba con una baja diversidad de vegetación densa, por lo que predominaban más las plantas acuáticas y otros cultivos.

Cuadro 4.3. Matriz de cambio de cobertura

LANDAST 8 2010	SENTINEL 2B 2021	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
CUERPO DE AGUA	CUERPO DE AGUA	11	Sin cambio
CUERPO DE AGUA	SUELO DESNUDO	12	Suelo desnudo inundable
CUERPO DE AGUA	VEGETACIÓN DENSA	13	Vegetación densa inundable
CUERPO DE AGUA	VEGETACIÓN CLARA	14	Vegetación clara inundable
SUELO DESNUDO	CUERPO DE AGUA	21	Inundación
SUELO DESNUDO	SUELO DESNUDO	22	Sin cambio
SUELO DESNUDO	VEGETACIÓN DENSA	23	Revegetación
SUELO DESNUDO	VEGETACIÓN CLARA	24	Revegetación
VEGETACIÓN DENSA	CUERPO DE AGUA	31	Inundación
VEGETACIÓN DENSA	SUELO DESNUDO	32	Deforestación
VEGETACIÓN DENSA	VEGETACIÓN DENSA	33	Sin cambio
VEGETACIÓN DENSA	VEGETACIÓN CLARA	34	cambio a cultivos
VEGETACIÓN CLARA	CUERPO DE AGUA	41	Inundación
VEGETACIÓN CLARA	SUELO DESNUDO	42	Deforestación
VEGETACIÓN CLARA	VEGETACIÓN DENSA	43	Revegetación
VEGETACIÓN CLARA	VEGETACIÓN CLARA	44	Sin cambio

En el cuadro 4.3 se muestra una matriz de cambio de cobertura en donde realizando la comparación durante los 10 años se pueden evidenciar los siguientes resultados. En el caso de la cobertura del cuerpo de agua del 2010, al compararse con el suelo desnudo pasó a ser un suelo desnudo inundable, ya que en época lluviosa tiende a inundarse y en época seca vuelve a su estado inicial. Por otra parte, lo que antes era cuerpo de agua cambió a vegetación densa inundable (cuando los árboles quedan bajo el agua) y vegetación clara inundable (por el crecimiento de plantas acuáticas).

Lo mismo pasó con la cobertura del suelo desnudo del 2010, pues este al relacionarlo con la vegetación densa y clara dio paso a una revegetación, lo cual

tiene que ver con la siembra o crecimiento de pastizales. En la cobertura de la vegetación densa al vincularla con el suelo desnudo y vegetación clara se obtuvo como resultado deforestación y cambios a cultivos debido a la expansión de las actividades productivas de ciclo corto. Finalmente, la cobertura de vegetación clara del 2010 pasó a ser suelo desnudo debido a la tala de árboles o corte de pastos, además gran parte de esta también se convirtió en vegetación densa o revegetación que se lo atribuye al cultivo de coco alrededor de las camaroneras.

En los últimos años, más de la mitad del humedal La Segua ha experimentado cambios, empezando con la cobertura vegetativa y el cuerpo de agua, dentro de los principales cambios se encuentra la revegetación, lo cual se debe al crecimiento de plantas acuáticas destacándose los Lechuguines (*Eichhornia crassipes*) especialmente en épocas lluviosas (Loor, 2018). Asimismo, se puede apreciar cambios como la deforestación, Alcívar y Mendoza (2018) lo atribuyen a las prácticas agrícolas, cabe recalcar, que en estos casos la deforestación no tan solo tiene que ver con las especies arbóreas, sino también con el corte de pastizales para los cultivos agrícolas y alimento de ganado.

Otro de los cambios que se observaron durante este periodo de tiempo es el aumento de camaroneras, según datos presentados por Acción Ecológica (2020) y Vélez (2021) existen alrededor de 22 camaroneras ocupando 150 hectáreas dentro del humedal, su incremento se debe a los bajos costo de producción de arroz por lo que los campesinos decidieron invertir mejor en la acuicultura, sin embargo, uno de los problemas de esta práctica es la obstrucción del paso de agua al humedal y tala de ciertas especies arbóreas en donde la mayoría del tiempo anidan algunas especies de aves.

Aun así, a pesar de los cambios que se han venido evidenciando, mediante la prueba de chi cuadrado se obtuvo que relacionando el área por cobertura su Significación asintótica (bilateral) fue de 0,293 y para la relación de áreas por año se obtuvo una Significación asintótica (bilateral) de 0,333 determinándose que no existe diferencia significativa en los cambios de cobertura efectuados durante este

tiempo, por lo que las actividades productivas desarrolladas en el lugar no inciden en la diversidad de las especies arbóreas.

Como punto final, se elaboró un plan de manejo con el objetivo de que las especies arbóreas que se encuentran en cada una de las 4 actividades puedan ser conservadas, este Plan de Manejo Forestal se constituyó de la siguiente manera:



PLAN DE MANEJO FORESTAL PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS DEL HUMEDAL LA SEGUA

2021

CONTENIDO

Objetivo.....	2
1. Antecedentes generales.....	2
1.1. Ubicación política y geográfica.....	2
1.2. Programas y reconocimientos.....	3
1.2.1. Ramsar Convention on Wetlands (convención relativa a los humedales de importancia internacional).....	3
1.2.2. Birdlife Iba factsheet ec103 - ciénaga La Segua.....	3
1.3. Extensión.....	4
1.4. Situación del área.....	4
1.4.1. Incendios.....	4
1.4.2. Introducción de especies no nativas.....	4
1.4.3. Camaroneras.....	4
1.5. Servicios básicos e infraestructura.....	5
1.5.1. Acceso y disposición de servicios básicos.....	5
1.5.2. Servicios eléctricos.....	5
1.5.3. Agua.....	5
1.5.4. Telefonía.....	5
1.5.5. Recolección de basura.....	5
1.5.6. Población.....	5
1.5.7. Recopilación antecedentes del entorno.....	5
1.5.8. Salud y otros servicios.....	6
1.5.9. Vía de acceso.....	6
1.5.10. Figura legal.....	6
1.5.11. Producción agropecuaria y agrícola.....	6
1.5.12. Caza.....	6
1.5.13. Recreación.....	6
2. Características del humedal La Segua.....	7
2.1. Actividades productivas.....	7
2.2. Actividad camaronera.....	7

2.3. Actividad ganadera.....	7
2.4. Actividad agrícola.....	7
2.5. Actividad turística.....	7
2.6. Características climáticas y topográficas (altitud, isoyetas isotermas).....	7
2.7. Suelos.....	10
2.7.1. Geología y geomorfología.....	10
2.8. Recursos hídricos.....	10
2.9. Cobertura vegetal.....	12
2.10. Biodiversidad.....	12
2.10.1. Especies arbóreas.....	13
2.10.2. Principales especies de la ictiofauna del humedal La Segua.....	13
2.10.3. Principales especies de aves en el humedal La Segua.....	13
3. Estrategias de manejo.....	16
3.1. Zonificación del área en estudio.....	16
3.1.1. Criterios para la zonificación del área en estudio.....	16
3.1.2. Proceso de zonificación.....	18
3.2. Resultado de zonificación.....	20
4. Programas de manejo.....	23
4.1. Programa de administración.....	23
4.1.1. Promoción de la zona.....	23
4.1.2. Base de datos.....	24
4.1.3. Señalización.....	25
4.2. Programa de manejo de recursos naturales.....	25
4.2.1. Capacitación a responsables competentes e interesados.....	25
4.3. Gestión de residuos sólidos.....	26
4.4. Reforestación.....	27
4.5. Programa de investigación.....	27
4.5.1. Proyectos de investigación.....	28
4.6. Monitoreo de recursos naturales.....	28
4.7. Programa de educación ambiental.....	29

4.7.1. Educación ambiental a la población e interesados.....	29
4.8. Seguimiento del plan de manejo.....	29
4.9. Acuerdo de compromiso.....	34

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1: Especies arbóreas identificadas en el humedal La Segua.....	15
Cuadro 2: Especies de peces identificados en el humedal La Segua.....	15
Cuadro 3: Especies de aves identificadas en el humedal La Segua.....	15
Cuadro 4: Criterios para delimitar de zonas de protección permanente.....	19
Cuadro 5: Clasificación de residuos.....	28
Cuadro 6: Programa de administración.....	31
Cuadro 7: Programa de manejo de recursos naturales.....	32
Cuadro 8: Programa de reforestación.....	33
Cuadro 9: Programa de investigación.....	34
Cuadro 10: Monitoreo de recursos naturales.....	34
Cuadro 11: Programa de educación ambiental.....	35
Figura 1: Ubicación del humedal La Segua.....	5
Figura 2: Mapa de elevaciones del humedal La Segua.....	10
Figura 3: Mapa de isoyetas del humedal La Segua.....	11
Figura 4: Mapa de isotermas del humedal La Segua.....	11
Figura 5: Mapa geológico del humedal La Segua.....	12
Figura 6: Mapa hidrográfico del humedal La Segua.....	13
Figura 7: Cobertura Vegetal del humedal La Segua.....	14
Figura 8: Cobertura del humedal La Segua.....	22
Figura 9: Zonificación.....	22

OBJETIVO

Brindar sostenibilidad ambiental al humedal La Segua, mediante un diagnóstico y guías que permitan la mejora del área mediante un plan de manejo.

ANTECEDENTES GENERALES

1.1. UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

El humedal La Segua, se encuentra ubicado en la parte alta del estuario del río Chone, entre el Centro-Oeste, entre el cantón Chone y Tosagua de la provincia de Manabí. Alrededor del humedal se asientan los poblados de: San Antonio, La Segua, La Sabana y Larrea. Sus coordenadas son: 0° 42,5' de latitud sur, 80° 09' de longitud oeste, 0° 41' de latitud sur y 80° de longitud oeste y 0° 44,3' de latitud sur, 80° 12,2' de longitud oeste (Mantilla et al., 2017).

Mapa de ubicación del humedal La Segua

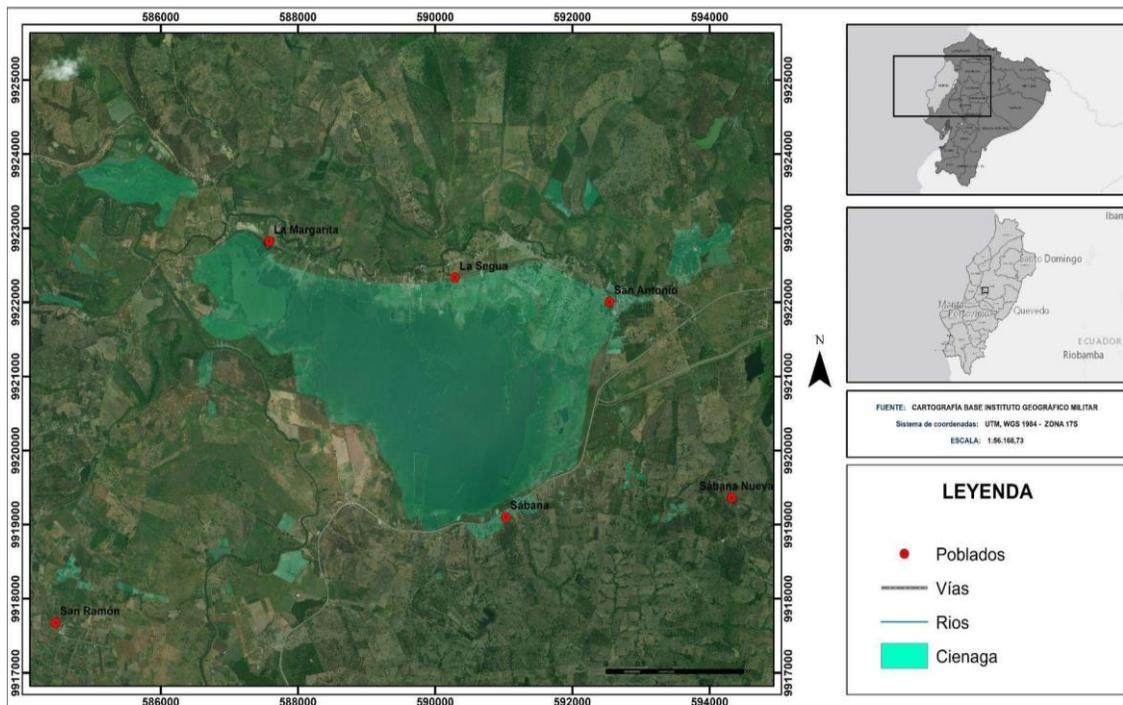


Figura 25: Ubicación del humedal La Segua

1.2. PROGRAMAS Y RECONOCIMIENTOS

1.2.1. RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS (CONVENCIÓN RELATIVA A LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL)

El 7 de junio de 2000 el humedal La Segua fue declarado de importancia mundial por la Convención Internacional Ramsar, es alimentado por los ríos Chone y Carrizal. Durante la época lluviosa, un porcentaje de su superficie es cubierta por plantas acuáticas. Entre los humedales que tiene el Ecuador, este ocupa el lugar 19 incluido en la lista de la Convención Ramsar, una iniciativa para proteger estos ecosistemas (Ramsar, 2000).

1.2.2. BIRDLIFE IBA FACTSHEET EC103 - CIÉNAGA LA SEGUA

Áreas de importancia para la conservación de aves o IBAs (Important Bird Áreas), es un proyecto de BirdLife que tiene como meta identificar, proteger, y gestionar sitios de alta importancia por sus características geográficas para la conservación de poblaciones de aves (BirdLife International, 2021).

El humedal La Segua es un santuario de aves, peces y otras especies vivientes donde se han registrado cerca de 150 especies de aves y cercas de 50.000 individuos, la mayoría de ellas acuáticas y muchas migratorias boreales, entre ellas se encuentran especies amenazadas como *Netta erythrophthalma* y *Cairina moschata* (BirdLife International, 2021).

1.3. EXTENSIÓN

El humedal La Segua tiene una extensión de 1836 hectáreas donde 546 se encuentran permanentemente inundadas, es el quinto humedal del Ecuador y el humedal de agua dulce más grande del sistema (Mantilla et al., 2017).

1.4. SITUACIÓN DEL ÁREA

1.4.1. INCENDIOS

El último incendio registrado fue el 1 de septiembre de 2020, se extendió por 50 hectáreas del humedal, entre las especies de flora más afectadas fue la totora,

mientras que entre la fauna afectada se registraron; tortugas, serpientes e iguanas que habitan en el humedal (Oñate, 2020).

1.4.2. INTRODUCCIÓN DE ESPECIES NO NATIVAS

Entre las especies introducidas se encuentra la tilapia y el guanchiche, especies que han causado potencialmente la desaparición del chame (*Dormitator latifrons*), una especie nativa. Estas especies han migrado de criaderos al humedal, pero que eventualmente se han ido adaptando para convivir juntas (Burgos y Pazmiño, 2017).

1.4.3. CAMARONERAS

Entre las amenazas más notorias para el humedal se encuentran las camaroneras que desde el 2013 se han construido afectando el cauce del agua para su construcción en la época seca, el humedal se mantiene con poca agua lo que ha afectado la reproducción de los peces (Castro, 2020).

1.5. SERVICIOS BÁSICOS E INFRAESTRUCTURA

Para obtener la información que se presenta a continuación se utilizó la metodología descrita por el MAE (2018) (anexo 1).

1.5.1. ACCESO Y DISPOSICIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS

El humedal no dispone de alcantarillado público, las aguas residuales que se generan en la comuna o en el humedal son depositadas en pozos sépticos.

1.5.2. SERVICIOS ELÉCTRICOS

El servicio eléctrico es proporcionado por el GAD de Chone, además se le ha proveído de internet y alumbrado público.

1.5.3. AGUA

El servicio de agua es suministrado a todos los hogares por la planta potabilizadora de agua de la Estancilla.

1.5.4. TELEFONÍA

No poseen teléfonos fijos, solo telefonía móvil.

1.5.5. RECOLECCIÓN DE BASURA

El GAD municipal de Chone se hace responsable de recolectar la basura en la comunidad La Segua, estos desperdicios son llevados al botadero a cielo abierto del cantón.

1.5.6. POBLACIÓN

Alrededor del humedal existen unas 600 familias (solo en la comunidad La Segua).

1.5.7. RECOPIACIÓN ANTECEDENTES DEL ENTORNO

El nombre de La Segua surge de una paja con el mismo nombre, no todos los moradores son propietarios del lugar, pero la mayoría vive de lo que se genera del humedal, en la comunidad se realiza la feria de chame realizada por 36 años, también celebran la fiesta de San Pedro y San Pablo.

1.5.8. SALUD Y OTROS SERVICIOS

El centro de salud más cercano se encuentra la parroquia San Antonio, cuando no pueden acudir utilizan plantas medicinales para calmar las dolencias, la iglesia más cercana se encuentra en dicha comunidad, la única escuela cercana se encuentra en la misma parroquia, sin embargo, esta fue cerrada.

1.5.9. VÍA DE ACCESO

La vía de acceso es la carretera que conduce de Chone - San Antonio - San Vicente y Bahía, la cual se encuentra en buen estado y el municipio se encarga de darle mantenimiento.

1.5.10. FIGURA LEGAL

La junta parroquial, el presidente del comité pro mejora y presidente de la comuna se encuentra en la parroquia San Antonio, en el humedal se encuentra la asociación de guía del sendero.

1.5.11. PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y AGRÍCOLA

La agricultura es una actividad en auge en el humedal La Segua, entre los productos que más destacan son el maíz, pimiento y tomate, en la pesca obtienen del humedal peces como: la tilapia, camarón y langosta, esta actividad es una gran fuente de ingreso.

1.5.12. CAZA

En el humedal no se realiza ningún tipo de caza de ningún animal.

1.5.13. RECREACIÓN

En infraestructura, existen senderos, cabaña de información donde se ejecutan charlas a los visitantes, cabaña de descanso, torre de observación de aves y muelle. Para el turismo se cuenta con más de 6 hectáreas.

2. CARACTERÍSTICAS DEL HUMEDAL LA SEGUA

2.1. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

El humedal La Segua está conformado por 4 comunidades de gran importancia, entre ellas, La Segua, La Sabana, Puerto Larrea y San Antonio, estas comunidades se caracterizan por destacarse en algunas actividades productivas, las cuales son el sustento económico de los habitantes, en los siguientes apartados se describirán cada una de ellas:

2.2. ACTIVIDAD CAMARONERA

Cruz (2016) manifiesta que los pobladores de la zona al ver el rápido crecimiento económico del camarón comenzaron a utilizar grandes extensiones de suelo para la elaboración de piscinas, ocasionando que los cauces secundarios sean modificados.

2.3. ACTIVIDAD GANADERA

Para Peñarrieta y Díaz (2020) la ganadería ha ido ganando territorio a través de los años, en la actualidad se pueden observar pastizales que se encuentran en las zonas inundadas temporalmente y en todas las llanuras del lugar.

2.4. ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Pazmiño y Burgos (2017) las principales actividades relacionadas con la agricultura hacen referencia a cultivos de ciclo corto, maíz, plátano, tomate, pepino, haba, sandía, pimiento, fréjol y melón, hortalizas entre otras, las cuales son aprovechadas en épocas secas, debido que en estas temporadas los suelos no se encuentran anegados.

2.5. ACTIVIDAD TURÍSTICA

González (2015) menciona que en el transcurso de los años el humedal La Segua ha presentado cambios muy notorios, debido al inadecuado manejo que se le ha dado y a la gran expansión de las diversas actividades productivas que presenta la localidad. Guamán (2018) alude que existe poca participación de personas de otras provincias, por lo tanto, la mayoría de los turistas son personas relacionadas al medio local.

2.6. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y TOPOGRÁFICAS (ALTITUD, ISOYETAS ISOTERMAS)

La zona del humedal La Segua tiene altitud que comprende entre 0-10 msnm en el área del espejo de agua y de 40 a 300 en zonas aledañas, las comunidades poseen ríos y esteros que sirven de alimento al caudal del humedal (figura 2), el humedal desde el punto de vista climático tiene dos temporadas bien diferenciadas. La época seca es entre los meses de junio a noviembre con precipitaciones que varían de 500 a 1000 cm³ (figura 2), la época húmeda se presenta a finales de año desde diciembre hasta mayo, durante este periodo sucede un mayor aumento de las lluvias con temperaturas que oscilan entre (24-26 °C, figura 3), la época lluviosa provoca el aumento del caudal de quebradas y ríos aledaños al humedal (Río Chone y el Carrizal, figura 3) permitiendo así la inundación de todo el humedal La Segua (Montilla et al., 2017; Córdoba y Zambrano, 2020).

Mapa de elevaciones del humedal La Segua

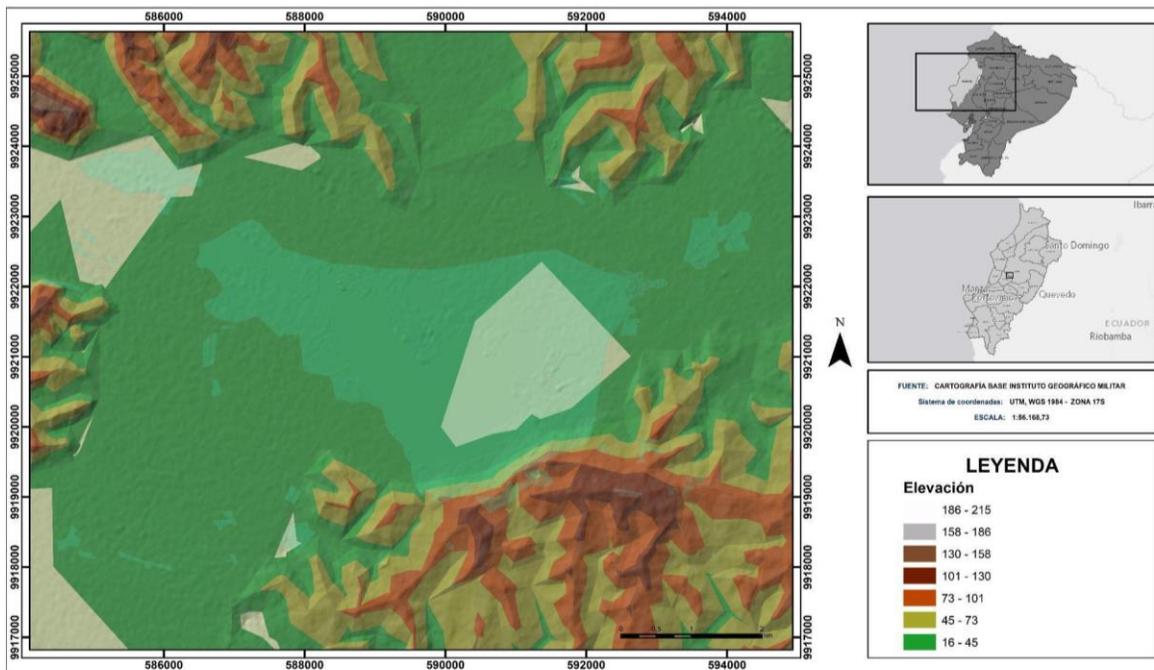


Figura 26: Mapa de elevaciones del humedal La Segua

Mapa de Isoyetas del humedal La Segua

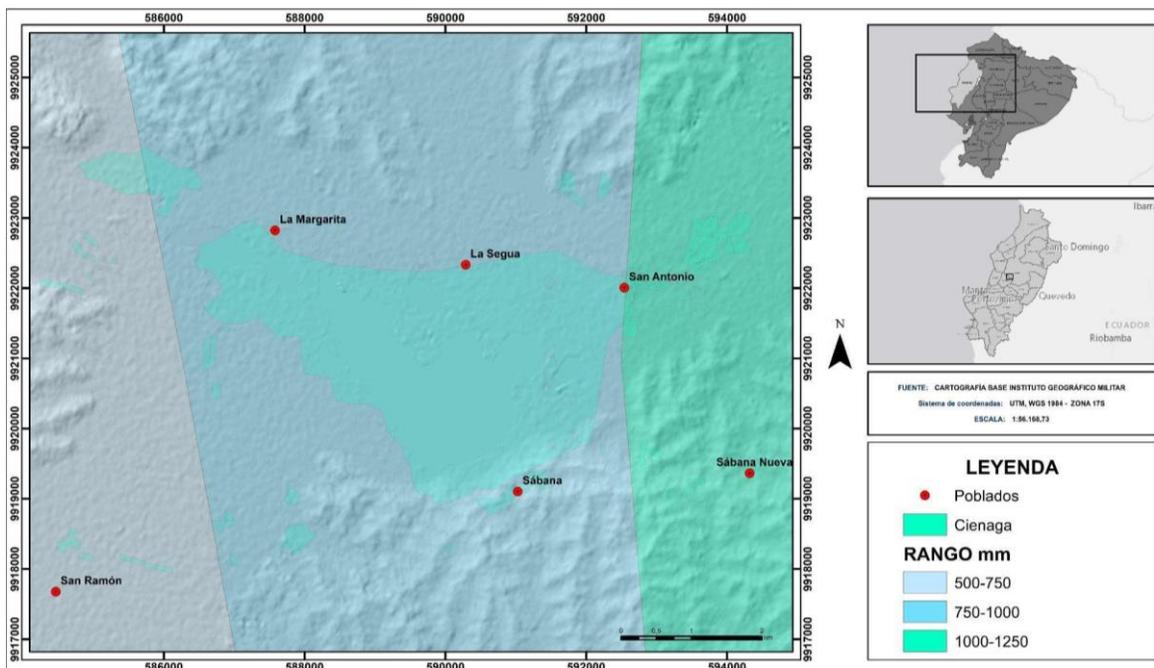


Figura 27: Mapa de isoyetas del humedal La Segua

Mapa de Isotermas del humedal La Segua

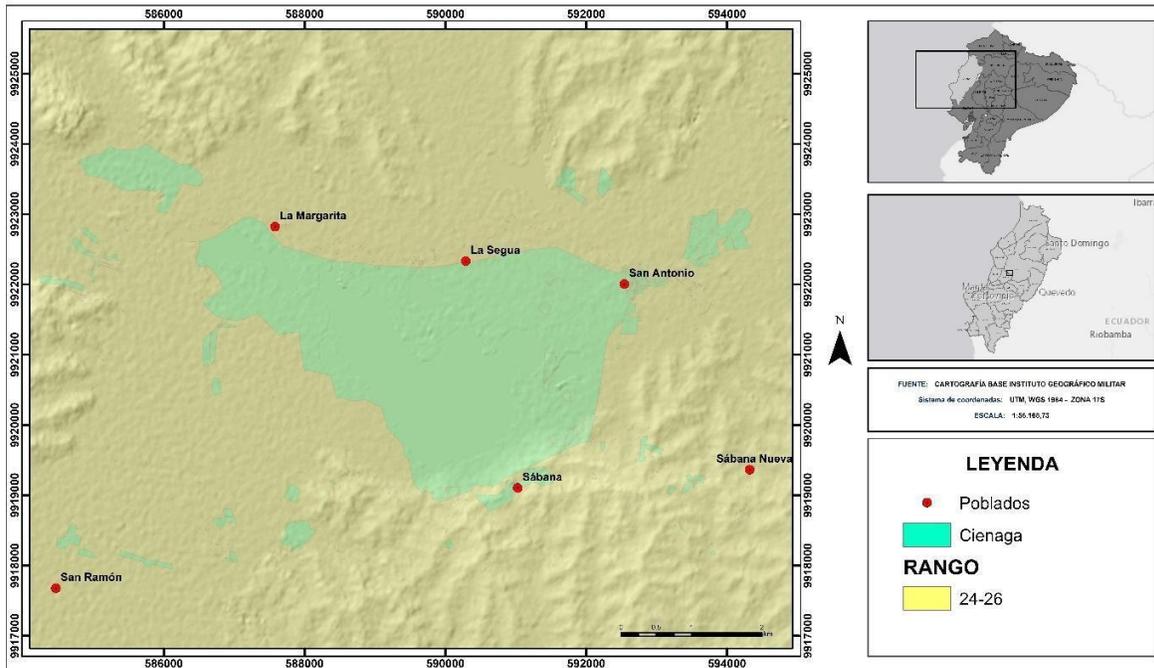


Figura 28: Mapa de isotermas del humedal La Segua

2.7. SUELOS

2.7.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Mapa geológico del humedal La Segua

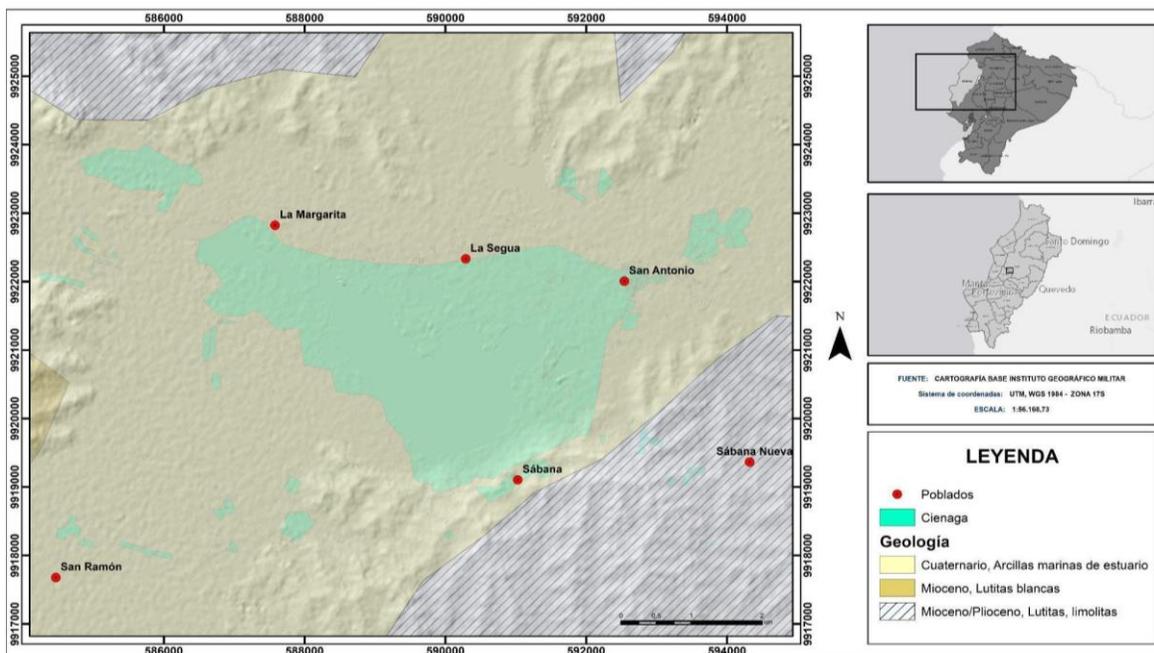


Figura 29: Mapa geológico del humedal La Segua

El humedal La Segua se encuentra ubicado en zonas bajas con pendientes levemente inclinadas, en el área de la ciénaga la altitud no supera los 10 metros sobre el nivel del mar, siendo una zona inundable, su drenaje lento es idóneo para el hábitat de muchas especies acuáticas. También es propensa a eventos de sedimentación por la intervención del paisaje en cuencas altas, influyendo en la colmatación del humedal y evidentemente en la disminución progresiva del espacio ocupado por el espejo de agua (Montilla et al., 2017).

2.8. RECURSOS HÍDRICOS

El humedal La Segua se encuentra forma en la unión del Río Carrizal y el Río Chone, contiguo de la comunidad de San Antonio y junto a la comunidad de La Segua, en la provincia de Manabí.

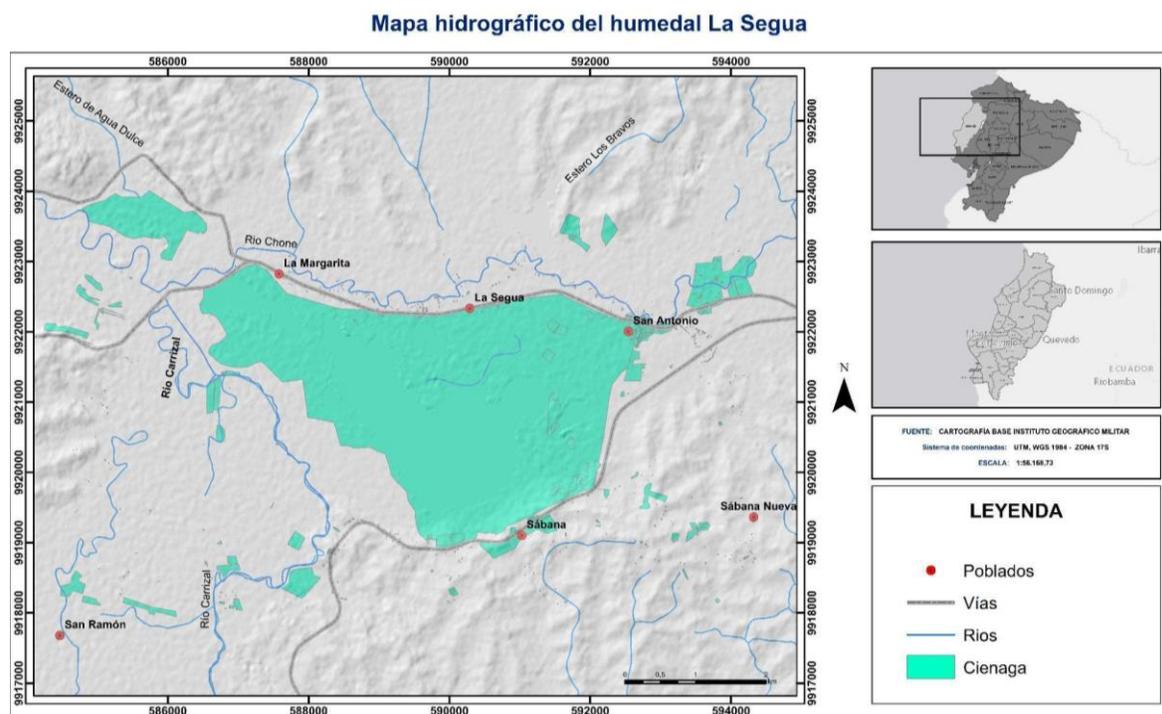


Figura 30: Mapa hidrográfico del humedal La Segua

Se encuentra en las cuencas del río Chone y Carrizal, consideradas las más grandes de la provincia de Manabí, El humedal se encuentra ubicado en una red fluvial de gran importancia que se origina en la zona noreste de la provincia de Manabí, en elevaciones aproximadas de hasta 300 m.s.n.m (figura 2), Entre los ríos

que alimentan al humedal La Segua se encuentran: Plátano, Cucuy, Mosquito, Garrapata, Sanchez, Zapallo, Convento, Manta blanca (Dirección de Gestión Ambiental y Riesgo del Gobierno Provincial de Manabí, 2015).

2.9. COBERTURA VEGETAL

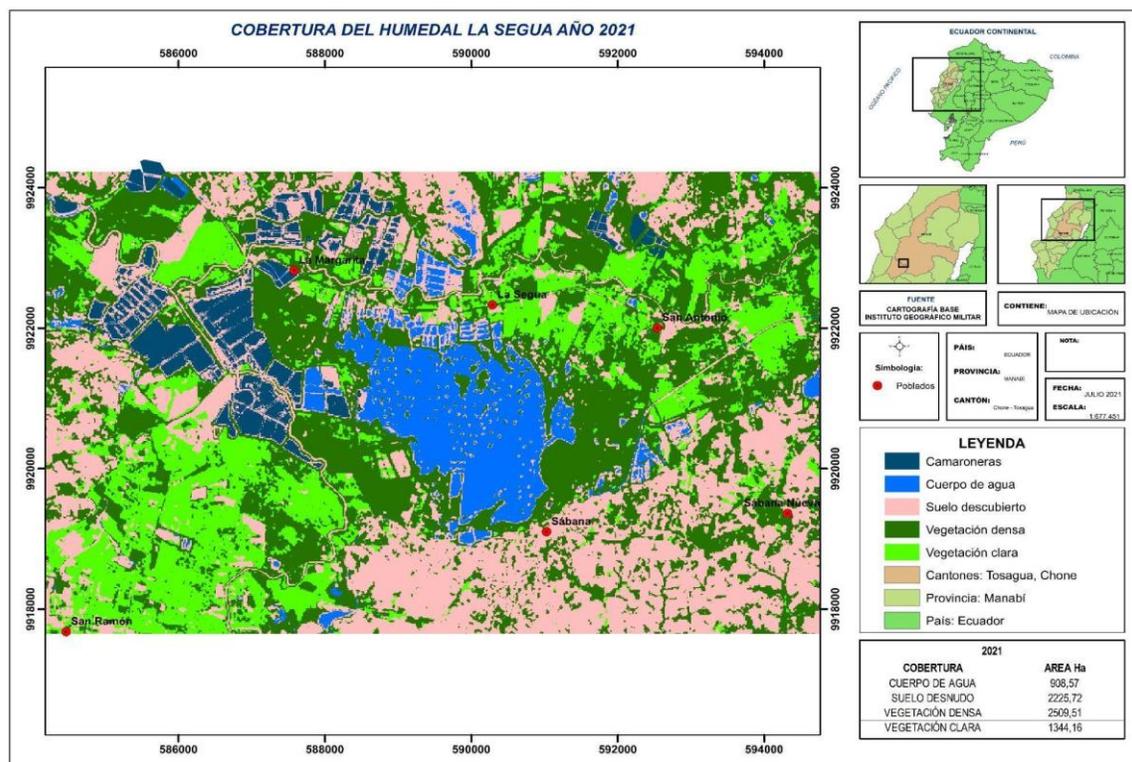


Figura 31: Cobertura Vegetal del humedal La Segua

Como se observa en la figura 7, la cobertura que tiene una mayor extensión en el área de estudio es la de suelo descubierto 2225 ha utilizada comúnmente para cultivos de ciclo corto, seguida de vegetación clara correspondiente a pastos cultivados y vegetación arbustiva 1340 ha. La cobertura camaronera ocupa aproximadamente 300 ha, mientras que el espejo del agua humedal se extiende por más de 431,55 ha.

2.10. BIODIVERSIDAD

En términos de biodiversidad el humedal La Segua es muy diversa, en él habitan más de 164 especies de aves, mamíferos, reptiles y es el sustento de las familias

que viven en la zona mediante la pesca con casi 12 especies de peces y 27 de flora nativa (Varela y Velásquez, 2019).

A continuación, se describen las especies de arbóreas encontradas en el humedal La Segua:

2.10.1. ESPECIES ARBÓREAS

Cuadro 1: Especies arbóreas identificadas en el humedal La Segua

Nombre Común	Nombre científico
Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>
Caoba	<i>Trichilia pleeana</i>
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>
Samán	<i>Samanea saman</i>
Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>
Fernán Sánchez	<i>Triplaris cumingiana Fisch</i>
Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>
Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>
Teca	<i>Tectona grandis</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Guanábana	<i>Annona muricata</i>
Grosella	<i>Phyllanthus acidus</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Neem	<i>Azadirachta indica</i>
Guachapelí	<i>Pseudomanea guachapele</i>
Piñón de tempate	<i>Jatropha curcas</i>
Guaje	<i>Leucaena leucocephala.</i>
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Obo	<i>Spondias purpurea L</i>
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>

2.10.2. Principales especies de la ictiofauna del humedal La Segua

Cuadro 2. Especies de peces identificados en el humedal La Segua

Nombre científico	Nombre común
<i>Sarotherodon Niloticus</i>	Tilapia
<i>Dormitator Latifrons (Richardson)</i>	Chame
<i>Aequidens rivulatus, (Gunther)</i>	Vieja
<i>Hoplias microlepis, (Gunther)</i>	Guabina
<i>Eleotris picta,</i>	Lisa
<i>Kner y Steindachner)</i>	Barbudo

Fuente: Burgos y Pazmiño (2017)

2.10.3. Principales especies de aves en el humedal La Segua

Cuadro 3: Especies de aves identificadas en el humedal La Segua

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
PODICIPEDIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Podylbus podiceps</i> ● <i>Tachibaptus dominicus</i>
PELECANIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Pelecanus occidentalis</i>
PHALACROCORACIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Phalacrocorax olivaceus</i>
ANHINGIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Anhinga anhinga</i>
ARDEIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Ardea Cocoi</i> ● <i>Botourus pinnatus</i> ● <i>Bubulcus ibis</i> ● <i>Botorides striatus</i> ● <i>Casmerodius albus</i> ● <i>Egretta caerulea</i> ● <i>Egretta thula</i> ● <i>Egretta tricolor</i> ● <i>Ixobrychus exilis</i> ● <i>Nycticorax nycticorax</i> ● <i>Trigosoma lineatum</i>
CICONIIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Mycteria Americana</i>
THRESKIORNITHIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Eudocimus albus</i> ● <i>Plegadis falcinellus</i>
ANATIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Anas Bahamensis</i> ● <i>Anas Discords</i> ● <i>Dendrocygna autumnalis</i> ● <i>Dendrocygna bicolor</i> ● <i>Netta erythrophtalma</i> ● <i>Oxyura dominicana</i>
CATHARTEIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Cathartes aura</i> ● <i>Coragyps atratus</i>
ACCEPTRIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Buteo magnirostris</i> ● <i>Buteogallus meridionalis</i> ● <i>Gamponyx swainsonii</i> ● <i>Parabuteo unicinctus</i> ● <i>Rostramus sociabilis</i>
PANDIONIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Pandios haliaetus</i>
RALLIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Fulica americana</i> ● <i>Gallinula chloropus</i> ● <i>Laterallus albigularis</i> ● <i>Porphyryla martinico</i> ● <i>Porzana carolina</i> ● <i>Porzana albicolis</i> ● <i>Porzana Flavirostris</i>
HELIORNITHIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Heliornis fulica</i>
JACANIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Jacana jacana</i>
CHARADRIIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Charadrius collaris</i> ● <i>Charadrius semipalmatus</i> ● <i>Charadrius vaciferus</i>
SCOLOPACIDAE	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Actitis macularia</i> ● <i>melanotos Calidris</i> ● <i>Limnodromus griseus</i> ● <i>Numenius phaeopus</i>

RECURVIROSTRIDAE	• <i>Himantopus himantopus</i>
PHALAROPODIDAE	• <i>Phalaropus tricolor</i>
LARIDAE	• <i>Larus atricilla</i> • <i>Larus pipixcan</i> • <i>circrocephalus Sterna.</i>
COLUMBIDAE	• <i>Columba cayennensis</i> • <i>Columbina buckleyi</i> • <i>Columbina cruziana</i> • <i>Leptotila verreauxi</i> • <i>Zenaida aruculata</i>
PSITTACIDAE	• <i>Forpus coelestis</i> • <i>Aratinga arythrogenys</i>
CUCULIDAE	• <i>Coccyzus melacoryphos</i> • <i>Piana cayana</i> • <i>Crotophaga sulcirostris</i> • <i>Tapera naevia</i>
TYTONIDAE	• <i>Tyto alba</i>
STRIGIDAE	• <i>Galacidium peruanum</i>
NYCTIBIIDAE	• <i>Nyctibius griseus</i>
CAPRIMULGIDAE	• <i>Chordeilis acutipennis</i> • <i>Nyctidromus albicollis</i>
APODIDAE	• <i>Streptoprocne zonaris</i> • <i>Panyptila cayennensis</i> • <i>Cyseloides lemosi</i> • <i>Amazilia amazilia</i>
TROCHILIDAE	• <i>Amazilia amazilia</i>
PICIDAE	• <i>Veniliornis callonotus</i> • <i>Piculus chrysochoros</i> • <i>Dryocopus lineatus</i>
FURNARIDAE	• <i>Furnarius leucopus</i> <i>Lepidocolaptes souleyetii</i>
THAMNOPHILIDAE	• <i>Pryriglena pacifica (leuconota)</i>
RHINOCRIPTIDAE	• <i>Melanopareia elegans</i> • <i>Todirostrum cinereum</i> • <i>Camptostoma obsoletum</i> • <i>Tolmomyas sulphurescens</i> • <i>Elaenia flavogaster</i>
TYRANNIDAE	• <i>Eucarthmus meloryphus</i> • <i>Lophotriccus pileatus</i> • <i>Myiophobus fasciatus</i> • <i>Pyrocephalus rubinus</i> • <i>Muscigralla brevicauda</i> • <i>Fluvicola nengeta</i> • <i>Myiarchus phaeocephalus</i> • <i>Myiodynastes bairdii</i> • <i>Myiodynastes maculatu</i> • <i>Tyrannus savana</i> • <i>Tyrannus niveigularis</i>
HIRUNDINIDAE	• <i>Hirundo rustica</i>
TROGLODYTIDAE	• <i>Campylorhynchus fasciatus</i> • <i>Thryothorus superciliaris</i>
MIMIDAE	• <i>Mimus longicaudatus</i>
SYLVIIDAE	• <i>Polioptila plumbea</i>
VIREONIDAE	• <i>Cyclarhis gujanensis</i> • <i>Vireo olivaceus</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cacicus cela</i> • <i>Icterus mesomelas</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dives warszewicz</i>
EMBERIZIDAE	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sturnela bellicosa</i> • <i>Parula pitiayumi</i> • <i>Dendroica petechia</i> • <i>Geothypis aequinoctialis</i> • <i>Molothrus bonariensis</i> • <i>Euphonia saturata</i> • <i>Euphonia laniirostris</i> • <i>Thraupis episcopus</i> • <i>Rhodospingus cruentus</i> • <i>Volatinia jacarina</i>
FRINGILLIDAE	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cardeulis siemiradzki</i> • <i>Cardeulis magallanicus</i>

Fuente: Burgos y Pazmiño (2017)

3. ESTRATEGIAS DE MANEJO

3.1. ZONIFICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

Pilco et al. (2008) define a la zonificación como la delimitación de áreas que presentan propiedades parecidas de acuerdo a sus potencialidades y limitaciones con la finalidad de establecer zonas homogéneas. La zonificación está orientada a organizar el área de estudio donde se establecen objetivos basados en la normativa ambiental vigente y de esta manera reducir el impacto negativo y orientar al uso eficiente de los recursos naturales.

3.1.1. CRITERIOS PARA LA ZONIFICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

De acuerdo a la normativa establecida por el ministerio del ambiente del Ecuador en su Acuerdo Ministerial 039 del 16 de agosto del 2004, en el artículo 7 del Capítulo II., en los lineamientos en el manejo forestal y el acuerdo ministerial N° 011 (2008). Se establecen los siguientes criterios de zonificación:

- Zona de protección permanente.
- Zona para el manejo de bosque nativo.
- Zona para plantaciones de bosques.
- Zona para otros usos.
- Zona de conversión legal.

3.1.1.1. ZONA DE PROTECCIÓN PERMANENTE

Se refiere a un área destinada a la protección permanente y obligatoria para evitar su alteración o degradación por las actividades antropogénicas. El MAE (2008) establece los criterios para establecer la zona de protección permanente que se describe a continuación.

- En todo el cauce de un río o cualquier curso de agua, alrededor de reservorios de agua, lagos, presas, lagunas, tomando en cuenta el nivel del cauce en época lluviosa en paralelo a cada margen en un ancho mínimo de 10 m.
- En áreas en los alrededores de la zona de conversión legal con un mínimo de 30 m. alrededor de ojos de agua, un radio mínimo de 10 m de ancho.
- Zonas de hábitat de flora y fauna en peligro de extinción o sitios de valor histórico y arqueológico.

En esta zona ningún bosque nativo deberá ser modificado a otros usos, si ya han sido transformados se deberá realizar un programa de restauración con especies nativas, es importante la rehabilitación o reforestación de la zona afectada con especies nativas.

Cuadro 4: Criterios para delimitar de zonas de protección permanente

Ancho del río	Ancho mínimo de la Zona de Protección	
	Áreas anexas a la zona de conversión legal	En áreas distintas
De 3 a 10 metros	10 metros	5 metros
De 10 metros a 30 metros	20 metros	10 metros
Superior a 30 metros	30 metros	15 metros

Fuente: (MAE, 2008)

3.1.1.2. ZONA PARA EL MANEJO DE BOSQUE NATIVO

Esta zona está destinada para el uso sostenible de la biodiversidad y contribuir en su cuidado y restauración. Estas zonas se caracterizan por presentar áreas de bosques nativos que están fuera de zona de protección permanente para aprovecharlo de manera sostenible, como el uso de madera en la zona para manejo de bosque nativo, para poder realizar la actividad de tala el beneficiario debe contar con permisos de Aprovechamiento Forestal, sustentado en programas de aprovechamiento forestal normal y simplificado de ser necesario (MAE, 2008).

3.1.1.3. ZONA PARA PLANTACIONES DE BOSQUES

En esta zona se realizan actividades de restauración que permita la recuperación de sus propiedades naturales afectadas por las actividades antropogénicas, esta área está destinada a la reforestación de bosques con una o más especies forestales (MAE, 2008).

3.1.1.4. ZONA PARA OTROS USOS

Esta zona será destinada para espacios ecoturísticos, edificaciones y recreación propia de las actividades de protección y conservación, estas áreas no cuentan con bosques nativos que en el momento del estudio son utilizadas para: desarrollo vial, actividades agropecuarias, agroforestería, áreas que se encuentran fuera de la zona de manejo de bosques (MAE, 2008).

3.1.1.5. ZONA DE CONVERSIÓN LEGAL

Estas áreas se encuentran cubiertas de bosques nativos que, por solicitud del propietario o poseionario, el MAE mediante la aprobación de un plan de manejo integral, podrá aceptar la transición de un bosque nativo por cultivos para el sustento familiar (MAE, 2008).

3.1.2. PROCESO DE ZONIFICACIÓN

Este proceso se realizó mediante el uso de imágenes ráster y vectores en sistemas de información geográfica y los datos obtenidos a partir del diagnóstico.

3.1.2.1. PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES

Las imágenes satelitales se obtuvieron de servidor de la ESA (Agencia espacial Europea) a las que se le realizó las correcciones radiométricas, la imagen cuenta con las siguientes características:

- Año: 2021
- Formato: tiff
- Resolución espectral: 12 bandas
- Resolución espacial: 20 m.

Mediante esta información se obtuvo una capa vectorial con las coberturas existentes en el área de estudio. Para obtener los datos de coberturas se realizó una clasificación supervisada, con procesamientos en el software Qgis 3.1.

3.1.2.2. PUNTOS DE CONTROL Y CLASIFICACIÓN SUPERVISADA

Se recopiló información del área mediante georreferenciación que servirán como punto de control para validar la información clasificada en la imagen satelital, se dividió las coberturas a identificar en 4 clases mostradas a continuación:

1. Suelo desnudo.
2. Cuerpos de agua.
3. Vegetación densa.
4. Vegetación clara.

Luego de haber identificado y clasificado los puntos de control, se generaron las firmas y archivos espectrales, este archivo contiene una descripción estadística de las clases que serán identificadas en la imagen satelital.

Para la clasificación supervisada se utilizó la herramienta Maximum Likelihood Classification de Qgis y con las firmas espectrales asignadas, obteniendo los siguientes resultados.

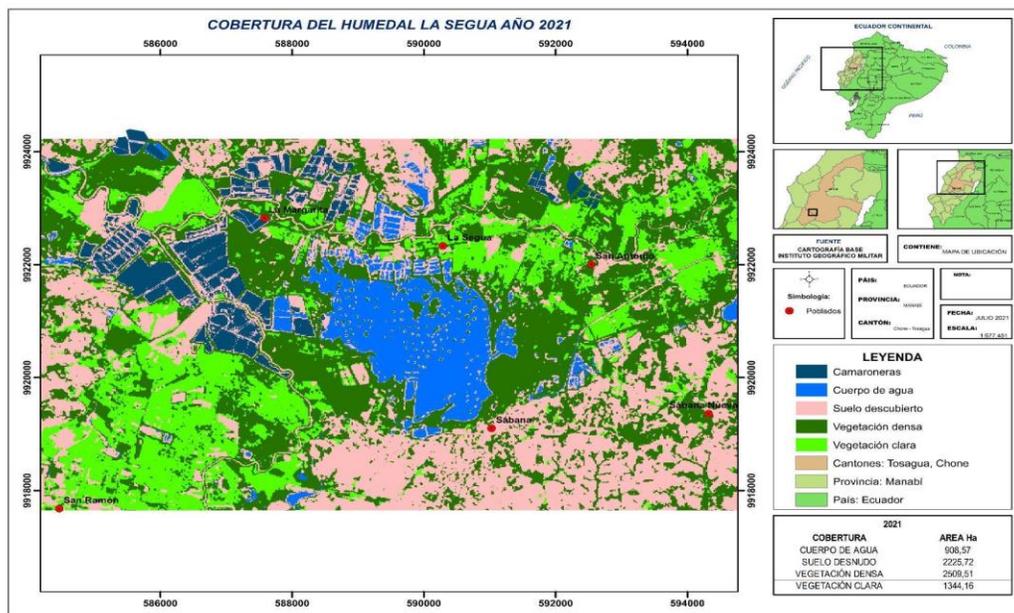


Figura 32: Cobertura del humedal La Segua

3.2. RESULTADO DE ZONIFICACIÓN

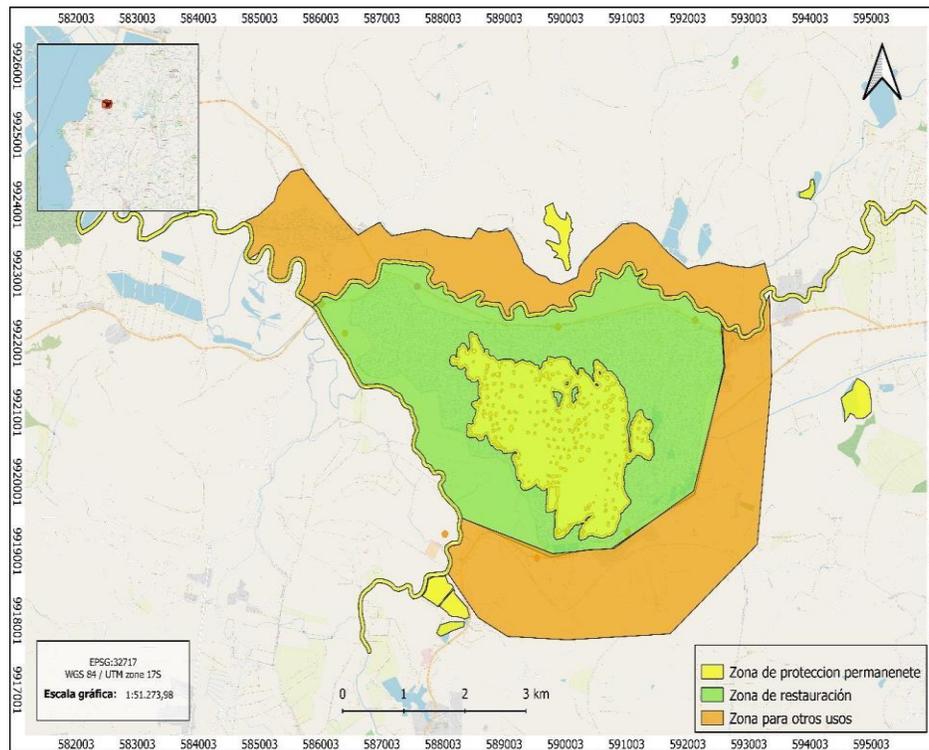


Figura 33: Zonificación

3.2.1.1. ÁREA DE PROTECCIÓN PERMANENTE DEL HUMEDAL LA SEGUA

Esta zona es destinada a la conservación permanente de la biodiversidad que incluye remanentes de bosques, hábitat y áreas de alimentación de especies, estas zonas interceptan con el humedal La Segua y las orillas del río Chone y Carrizal que incluye las áreas de protección de recursos hídricos de la zona, esta zona es de gran importancia ambiental la fauna y flora en esta área es de gran importancia.

Ubicación

- Cauce del río Chone, de aproximadamente de 15 metros de ancho, estableciendo un mínimo de 10 metros a partir de los márgenes del cauce en la zona que limita con el humedal La Segua.
- Cauce del río Carrizal, de aproximadamente 12 m de ancho, se estableció la zona de protección permanente de 10 metros a partir de los márgenes del cauce.
- Espejo de agua del humedal La Segua y pequeñas ciénagas, se estableció un perímetro de 10 metros a partir de los bordes.

La zona de protección permanente se encuentra en áreas como ciénagas, el espejo de agua del humedal La Segua, el cauce del río Carrizal del río Chone, su importancia radica a que estas áreas están conformadas de una riqueza incalculable, además de albergar la flora y la fauna sirven de sustento para estas especies.

Normas de uso

- No se debe talar la vegetación dentro de esta zona.
- Es permitido realizar estudios en estas zonas con el debido permiso del encargado del humedal La Segua.
- Para establecer la zona de protección permanente se utilizó la metodología del MAE (2018) en sus criterios establece que se debe considerar zonas contiguas a cuerpos y fuentes de agua, establecido de la siguiente manera:
 - ✓ Las actividades como excursiones, recorridos solo deben ejecutarse por los senderos existentes con los guías o encargados.
 - ✓ Mantener en buen estado los senderos y efectuar monitoreos constantes de especies.
- Prohibir la extracción de especies de animales y vegetales, solo se debe permitir por medios de investigación con un permiso dado por el administrador con lineamientos respetando las normas legales vigentes.

3.2.1.2. ÁREA DE REFORESTACIÓN

Esta área se caracteriza por estar total o parcialmente afectada por las actividades antropogénicas como deforestación y pastoreo producto de la actividad agrícola y ganadera y está destinada a su restauración mediante programas de reforestación.

Ubicación

Esta zona estará ubicada alrededor de la zona de protección permanente hacia el norte y sur.

Normas de uso

- Realizar programas de reforestación
- No realizar actividades agrícolas y ganaderas en el área

- Realizar un control y seguimiento de los árboles plantados de las actividades de reforestación.

3.2.1.3. ZONA PARA OTROS USOS

Esta área está conformada por vegetación arbustiva y herbácea y se utiliza para actividades referentes al desarrollo y manejo del humedal La Segua en esta zona se ubican estructuras de administración, voluntarios, visitantes, criaderos de peces, parqueaderos, potreros y sembradíos.

Ubicación

Esta zona comprende toda el área necesaria para la ubicación de los componentes mencionados anteriormente.

Normas de uso

- Se debe destinar para actividades de recreación, voluntariados, educación ambiental, todo vinculado al humedal la Segua.
- Se permiten actividades como ganadería, esta actividad se debe realizar únicamente en áreas únicamente seleccionadas.
- Realizar infraestructuras para voluntarios y visitantes.
- Instalar carteles y señaléticas de las actividades que se permiten en esta área.

4. PROGRAMAS DE MANEJO

El plan de manejo del humedal La Segua se compone por programas de manejo y herramientas clave para la adecuada gestión del área, mediante estas estrategias se prevé contribuir en la conservación del humedal La Segua, el periodo de ejecución del plan es de 5 años a partir de su aprobación, Los programas planteados son los siguientes:

- Programa de Administración.
- Programa de Manejo de Recursos Naturales.
- Programa de Investigación.
- Programa de Educación Ambiental.

4.1. PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN.

Este programa tiene como finalidad proporcionar al personal competente del manejo y gestión de la zona de instrumentos y actividades para llevar a cabo la protección y preservación del área. Las estrategias para cumplir con este programa son las siguientes:

4.1.1. PROMOCIÓN DE LA ZONA.

Esta estrategia tiene como objetivo aumentar los niveles de conocimiento sobre el humedal “La Segua”, así como también indagar sobre información proveniente de fuentes ajenas al tema en cuestión.

Actividades.

- Promoción de la zona por medio de la implementación de redes sociales, entre otros instrumentos digitales, se consideran características generales del humedal, así como también las actividades que se llevan a cabo y sus recursos naturales.
- Establecer alianzas importantes con otras zonas aledañas que también sean consideradas áreas de protección como la “Isla Corazón”.
- Compartir con todos los interesados los programas del Plan de Manejo con el propósito de que todo el personal mencionado esté al tanto de las actividades a realizarse.
- Establecer un contacto estratégico con organizaciones locales para que los programas del Plan de Manejo dispongan de apoyo económico y así garantizar el cumplimiento de estos.

4.1.2. BASE DE DATOS.

Un soporte de información que recopile datos y se mantenga en constante actualización es una estrategia indispensable de manera que brindará información de manera directa a todos los interesados ya sean turistas, voluntarios o responsables competentes de la zona.

Actividades.

- Desarrollar una base de datos electrónica que contenga artículos, libros y todo tipo de documentación que esté relacionado con el humedal “La Segua”,

logrando así la oficialización de una fuente de datos confiable y accesible para los interesados.

- Mantener una actualización digital sobre proyectos investigativos que correspondan a flora y fauna.
- Elaborar un levantamiento de datos geográficos de la zona y desarrollar la cartografía correspondiente. Esta información puede ser incluida dentro del uso de las redes sociales, promocionando el sector para brindar más conocimiento sobre el humedal “La Segua”.
- Lograr la adquisición de libros, revistas, y todo tipo de texto que contengan información sobre la flora y fauna de la zona con el propósito de la creación de una biblioteca que pueda ser visitada tanto como por personas del sector como turistas.

4.1.3. SEÑALIZACIÓN.

El implemento de señaléticas en la zona proporciona información importante para todos los visitantes, de esta manera se puede lograr el control de las actividades que se llevan a cabo en el humedal “La Segua” manteniendo el orden y la protección al medio natural.

Actividades.

- Instalar una infografía que dé a conocer la normativa y que tipo de actividades son permitidas y prohibidas en la zona.
- Implantar un rótulo legible que informe sobre el ingreso de la zona.
- Rotular las áreas con señaléticas de información, prevención, prohibición y por supuesto medidas de bioseguridad.

4.2. PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES.

Este programa de Manejo de Recursos Naturales desempeña un papel fundamental de manera que tiene como objetivo garantizar la conservación del medio natural del humedal La Segua. Las estrategias para cumplir con este programa son las siguientes:

4.2.1. CAPACITACIÓN A RESPONSABLES COMPETENTES E INTERESADOS.

Es importante que el personal que desempeña actividades de guía y cuidado del medio natural dentro del humedal La Segua sea capacitado y evaluado. Esta estrategia fortalecerá la formación de las personas que laboran en la zona.

Actividades.

- Diagnosticar las necesidades en la formación del personal para seleccionar los temas que deben ser tratados en la capacitación.
- Establecer alianzas con centros educativos de tercer nivel para abrir paso a seminarios, charlas y talleres sobre conservación de áreas protegidas.
- Dictar capacitaciones considerando los siguientes temas:
 - ✓ Conocimiento del humedal La Segua.
 - ✓ Capacidades en general.
 - ✓ Relaciones interpersonales.
 - ✓ Legislación ambiental aplicable.
- Invitar a las personas de los poblados de La Segua, San Antonio, La Sabana, Larrea y La Margarita, a que asistan de manera voluntaria a capacitaciones sobre el humedal La Segua para incrementar su conocimiento sobre la zona.

4.3. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Esta estrategia está orientada al manejo apropiado de los residuos sólidos que son producidos dentro de la zona del humedal La Segua y así evitar cualquier tipo de contaminación ambiental producida por la inadecuada gestión de residuos sólidos.

Para el desarrollo de esta estrategia primero se deben determinar los tipos de residuos sólidos que se generan, por lo tanto, la clasificación sería la siguiente:

- Residuos sólidos orgánicos.
- Residuos sólidos inorgánicos, ya sean:
 - ✓ Papel, cartón.
 - ✓ Vidrio.
 - ✓ Plástico.
 - ✓ Residuos sólidos peligrosos.

Actividades.

Gestión adecuada de los residuos sólidos:

- El personal administrador y demás personal competente son los encargados de adquirir todos los recursos necesarios, sean equipos o herramientas para la conservación natural de la zona visitante y administrativa, reduciendo así la generación de residuos sólidos.
- El personal administrador designará a los responsables para realizar actividades de recolección, clasificación y entrega a los gestores ambientales facultados de la zona.
- Realizar la adecuada colocación de los residuos sólidos en los recipientes, tomando en cuenta los colores para la clasificación:

Cuadro 5: Clasificación de residuos

Tipo de residuo.	Características del residuo.	Color de recipiente.
Residuos sólidos orgánicos.	Restos de verduras, frutas, flores, pasto, ramas, etc.	Verde
Residuos sólidos inorgánicos de papel y cartón.	Desechos de oficina, desechos sanitarios, etc.	Azul
Residuos sólidos inorgánicos de vidrio.	Botellas de vidrio, envases, etc.	Amarillo
Residuos sólidos inorgánicos de plástico.	Botellas plásticas, platos desechables, y demás material PET	Blanco
Residuos sólidos peligrosos.	Pilas, baterías, desechos de pinturas o químicos.	Rojo

- Aprovechar al máximo aquellos residuos sólidos que puedan ser reutilizados o reciclados, como pueden ser los residuos sólidos inorgánicos de vidrio y de plástico.
- Establecer contactos estratégicos locales para que puedan tener acceso a aquellos residuos sólidos que se puedan reutilizar o reciclar.

4.4. REFORESTACIÓN.

Este programa tiene como objetivo identificar mecanismos para la restauración de especies arbóreas nativas, principalmente en aquellas áreas del humedal “La Segua” que necesiten ser reforestadas.

Actividades.

- Diagnosticar cuáles son las áreas del humedal que requieren una restauración arbórea y también que otras áreas son propensas a una futura reforestación.
- Elaborar un programa de restauración.

- Realizar la contratación de un técnico experto en reforestación para el asesoramiento constante al personal del humedal y demás involucrados.

4.5. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN.

El programa de investigación busca fomentar el desarrollo de proyectos investigativos dentro del humedal La Segua, de esta manera se contribuirá al incremento de conocimiento de la zona y se fortalecerá su preservación e importancia ambiental. Las estrategias para cumplir con este programa son las siguientes:

4.5.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.

Las ejecuciones de proyectos investigativos permitirán la obtención de información crucial y específica sobre el humedal La Segua. Es importante la realización de sociedades, alianzas o convenios con instituciones académicas de enseñanza superior para el impulso de la ejecución de este tipo de proyectos.

Actividades.

- Establecer convenios con instituciones o universidades para que el humedal “La Segua” pueda ser objeto de estudio de investigación.
- Realizar talleres o capacitaciones al personal administrativo y demás involucrado del humedal La Segua sobre la importancia de la ejecución de proyectos de investigación.
- Efectuar un monitoreo y diagnóstico de todos los proyectos investigativos que se lleven a cabo en el humedal La Segua.

4.6. MONITOREO DE RECURSOS NATURALES.

Esta estrategia consta de la realización de un seguimiento constante para el estudio de las condiciones físicas y biológicas del humedal La Segua, de esta manera se logrará la adquisición de valiosa información sobre las características antes mencionadas en la zona.

Actividades.

- Realizar la adquisición periódica de datos provenientes de la estación meteorológica más cercana para obtener datos sobre el clima e hidrología de la zona.
- Establecer un convenio con el GAD municipal de Chone para monitoreos ambientales constantes.
- Ejecutar seguimientos al avistamiento de aves, reptiles y demás mamíferos u otras especies faunísticas que puedan ser halladas en el área.
- Realizar monitoreos a las especies arbóreas del humedal La Segua.

4.7. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Con la finalidad de fortalecer el conocimiento ambiental del humedal La Segua y fomentar el compromiso de cuidado y preservación con la naturaleza por parte de la participación de administrativos, moradores del sector e interesados, es fundamental el Programa de Educación Ambiental. La estrategia para cumplir con este programa es la siguiente:

4.7.1. EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA POBLACIÓN E INTERESADOS.

La Educación ambiental permite un incremento de la concientización ambiental de las personas, logrando un conocimiento más profundo sobre temas relacionados con el medio ambiente, esta estrategia busca que la población del sector y demás personas interesadas colaboren en el cuidado y preservación del área correspondiente al humedal La Segua.

Actividades.

- Fomentar el desarrollo de programas de educación ambiental del humedal La Segua dirigidos a las personas de los poblados de La Segua, San Antonio, La Sabana y Larrea.
- Impulsar la realización de charlas, talleres y seminarios de educación ambiental orientados a todos los visitantes, turistas y todos aquellos que se encuentren interesados.

4.8. SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO

La ejecución del seguimiento del plan de manejo será anualmente, esto permitirá analizar el grado de cumplimiento de cada programa ejecutado, a continuación, se muestra el cronograma planteado con sus actividades, área de ejecución, medios de verificación y responsables.

Cuadro 6: Programa de administración

1. PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN										
1.1. PROMOCIÓN DE LA ZONA										
Actividades	Área	Tiempo Años					Presupuest o	Medio de verificación	Responsable	
		1	2	3	4	5				
● Promoción de La Segua por redes sociales	humedal La Segua	x	x	x	X	X	-	Perfiles en redes Sociales	-	Administrador - Encargado - Voluntario
● Establecer alianzas con otras áreas naturales	humedal La Segua, Refugio de vida silvestre Isla Corazón y fragatas	x					-	Acuerdos	-	Administrador
● Compartir los programas del Plan de Manejo	Instalaciones del humedal La Segua	x	X	x	X	X	-	Redes Sociales Charlas Capacitaciones	-	Administrador - Personal autorizado
● Establecer contacto con ONG, entidades etc, que financien el Plan de manejo	humedal La Segua	x					-	Contratos	-	Administrador
1.2. BASE DE DATOS										
● base de datos electrónica	humedal La Segua	x		X		X	500	Información	-	Administrador - Voluntarios - Técnico contratado

● actualización digital de proyectos	humedal La Segua	x		x		X	500	-redes -Página web -Repositorio libros	- administrador - voluntarios
● levantamiento de datos geográficos	humedal La Segua	x				X	1000	-Cartografía temática de la zona	- administrador - cartógrafo - experto en SIG
● adquisición de libros, revistas	humedal La Segua	x		X		X	1000	Libros y revistas	- Administrador
1.3 SEÑALIZACIÓN									
● Instalar infografía	humedal La Segua	x		X		X	500	Información de prevención, prohibición y medidas de bioseguridad	- Administrador
● Instalar rótulo legible	humedal La Segua	x		x		X	200	Rotulo característico en el acceso al Humedal La Segua	- Administrador

Cuadro 7: Programa de manejo de recursos naturales

2. PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES									
2.1. CAPACITACIÓN A RESPONSABLES COMPETENTES E INTERESADOS									
Actividades	Área	Tiempo Años					Presupuesto	Medio de verificación	Responsable
		1	2	3	4	5			
● Diagnosticar las necesidades	humedal La Segua y sus alrededores	x					300	Encuestas, entrevistas	- Administrador - Voluntarios
● Establecer alianzas con centros educativos	-humedal La Segua - Centros educativos	x					-	- Acuerdos -Seminarios -Charlas	- Administrador

Actividades	Área	Tiempo Años					Presupuesto	Medio de verificación	Responsable
		1	2	3	4	5			
• Capacitaciones	humedal La Segua	x	x				1000	-Conocimiento del humedal La Segua -Capacidades generales -Relaciones interpersonales	- Administrador - Capacitadores
3. GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS									
• Adquisición de recursos para manejo de residuos	humedal La Segua	x					100	Fundas y recipientes para disposición de residuos colocados estratégicamente	- Administrador - Voluntarios - Encargados de limpieza
• Mantener limpia todas las áreas	-humedal La Segua	x	x	x	X	X	-	Espacios limpios	- Administrador - Voluntarios
• Gestión de los residuos	humedal La Segua	x	x	x	X	X	-	Registro y correcta gestión de los residuos en todas sus etapas	- Administrador - Voluntarios

Cuadro 8: Programa de reforestación

4. PROGRAMA DE REFORESTACIÓN									
Actividades	Área	Tiempo Años					Presupuesto	Medio de verificación	Responsable
		1	2	3	4	5			
• Diagnóstico y evaluación de áreas susceptibles de recuperación	humedal La Segua	x					100	-Fichas de Observación -Registros fotográficos	- Administrador - Voluntarios -

<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un programa de restauración 	Áreas identificadas en el humedal	x					100	Proyecto de restauración de especies nativas	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador - Voluntarios
<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de técnico 		x					-	Asesoramiento	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador

Cuadro 9: Programa de investigación

5. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN									
5.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN									
Actividades	Área	Tiempo Años					Presupuesto	Medio de verificación	Responsable
		1	2	3	4	5			
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer convenios con instituciones o universidades 	humedal La Segua	x	X	x	X	X	-	<ul style="list-style-type: none"> - Investigaciones - Estudios 	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador
<ul style="list-style-type: none"> • Talleres y Capacitaciones 	humedal La Segua	x					300	<ul style="list-style-type: none"> - Registros - Informes 	<ul style="list-style-type: none"> -
<ul style="list-style-type: none"> • monitoreo y diagnóstico de todos los proyectos investigativos 	humedal La Segua	x	X	x	X	X	-	<ul style="list-style-type: none"> -Tesis de investigación -Trabajos de investigación -artículos 	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador - Voluntarios

Cuadro 10: Monitoreo de recursos naturales

6. MONITOREO DE RECURSOS NATURALES									
Actividades	Área	Tiempo Años					Presupuesto	Medio de verificación	Responsable
		1	2	3	4	5			

<ul style="list-style-type: none"> ● Registro de datos meteorológicos 	humedal La Segua	x	x	x	X	X		-informes -fichas	- Administrador
<ul style="list-style-type: none"> ● Convenio GAD municipal 	-humedal La Segua -GAD Chone	x						-Contratos -Registros	- Administrador - GAD municipal
<ul style="list-style-type: none"> ● Registro de Aves y especies arbóreas 	humedal La Segua	x	x	x	X	X		-Fichas -Informes -Registros fotográficos	- Administrador - Voluntarios

Cuadro 11: Programa de educación ambiental

7. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL									
Actividades	Área	Tiempo Años					Presupuesto	Medio de verificación	Responsable
		1	2	3	4	5			
<ul style="list-style-type: none"> ● desarrollo de programas de educación ambiental 	humedal La Segua y áreas interesadas	x	x	x	X	X	1000	- informes - cursos - boletines - volantes - registros - charlas	- Administrador - Voluntarios

4.9. ACUERDO COMPROMISO

Chone, 20 de noviembre del 2021

ACUERDO DE COMPROMISO

Yo _____ Presidente y encargado de la administración del humedal La Segua acepto y estoy de acuerdo que la información presentada en el plan de manejo del humedal La Segua se realizó de acuerdo a las necesidades y aspiraciones del lugar, me comprometo con cumplir y hacer cumplir con los lineamientos y normas del plan y conservar el área de protección de acuerdo a la zonificación descrita en el presente documento.

.....
Nombre
CI

BIBLIOGRAFÍA

- BirdLife International (2021) *Important Bird Areas factsheet: Ciénaga de La Segua*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 16/11/2021
- Burgos, A., Pazmiño, D. (2017.). *Ictiofauna como bioindicador de calidad de agua en el humedal La Segua – Chone (Ecuador)* [Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López]. <http://repositorio.espam.edu.ec/>
- Castro, M. 2020. *Humedal La Segua: Incendios, deforestación y camaronerías amenazan a sitio Ramsar*. GK. <https://gk.city/2020/11/20/humedal-la-segua-manabi/>
- Cordova, N., Zambrano, E. (2020). *Concentración de plomo en agua y sedimentos en el humedal La Segua, provincia de Manabí (Ecuador)* [Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López]. <http://repositorio.espam.edu.ec/>
- Montilla Pacheco, A., Zambrano Vera, M., y Reyna Palma, C. (2017). Análisis de las condiciones geográficas y ecológicas del humedal La Segua, provincia de Manabí, Ecuador. *La Técnica: Revista de Las Agrociencias*. ISSN 2477-8982, 18, 70. https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i18.809
- Oñate, S. (2020). *Incendio forestal consume 10 hectáreas del Humedal La Segua, en Chone*. El Comercio. Retrieved November 16, 2021, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/incendio-forestal-humedal-segua-chone.html>
- Pilco, P., C. Gavilanes, D. Suárez, T. Castillo, S. Poats. (2008). *Guía metodológica para la elaboración de planes de manejo de bosques y vegetación protectora del Ecuador*. Corporación Grupo Randi Randi, Conservación Internacional Ecuador, Ministerio del Ambiente – Dirección Nacional Forestal. Quito.
- Ramsar, (2000). Information Sheet on Ramsar Wetlands.
- Varela, J., Velasquez, M. (2019). *Calidad ambiental mediante la diversidad de avifauna acuática en el humedal La Segua (Ecuador)* [Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López]. <http://repositorio.espam.edu.ec/>

ANEXOS

Anexo 1. Ficha para obtener información sobre los servicios básicos de infraestructura.

SERVICIO	PREGUNTAS DIRECTRICES
Alcantarillado:	¿Disponen de este servicio?, ¿Qué hacen con el agua servida?
Servicio eléctrico:	¿Disponen de este servicio?; de no tenerlo ¿Qué clase de ¿Qué energía utilizan? ¿Disponen de alumbrado público?
Agua	¿Poseen agua potable, entubada, de pozo, entre otros?
Servicio telefónico:	¿Disponen de este servicio?, ¿En cada domicilio?, ¿Qué clase de telefonía tienen? (Móvil o fija), ¿Qué compañías dan servicio a la zona?
Recolección de basura:	¿Disponen de este servicio? ¿Qué hacen con la basura?
Población	¿Cuántas familias existen?
Recopilación de antecedentes del entorno	¿Cuál es la historia de la comunidad?, ¿Cómo llegaron o su ascendencia?, ¿Existen conflictos? (por linderos, uso en zonas aledañas, actividades económicas, impactos sobre el predio).
Salud y otros servicios	¿Cuántos centros de salud, dispensarios médicos, existen?, ¿Cuántas y qué tipo de escuelas?, ¿Tienen casa comunal y canchas deportivas?
Vías de acceso:	¿Qué tipos de vías de acceso tienen? (de primer orden, de segundo orden), ¿Están en buen estado?, ¿Quién da mantenimiento?

Fuente: Pilco et al. (2008)

Anexo 2 Ficha con preguntas directrices para completar la información de aspectos sociales

INDICADORES	PREGUNTAS DIRECTRICES
Nivel organizacional	¿Cuál es la figura legal o cómo se encuentran organizados/as?

Fuente: Pilco et al. (2008)

Anexo 3. Ficha para obtener Información sobre actividades productivas.

ACTIVIDADES	PREGUNTAS DIRECTRICES
Pesca	¿Qué animales pescan?, ¿Quién pesca?, ¿Cuándo pescan? ¿Con Qué frecuencia?, ¿Qué clase de animales?, ¿Cómo se distribuye el producto?, ¿En qué ríos o quebradas pescan?
Caza	¿Qué animales cazan?, ¿Quién caza?, ¿Cuál es la temporada de acería?, ¿Qué clase de animales?, ¿Cómo se utiliza el producto de la cacería?, ¿En qué áreas del bosque cazan?
Recreación	¿Qué tipo de infraestructura existe?, ¿Qué superficie está destinada para la recreación?, ¿Qué clase de equipo o materiales existen?

Fuente: Pilco et al. (2008)

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Las principales actividades productivas ejecutadas por los moradores fueron la agricultura con el 43%, y la acuícola con un 37%, esto ha provocado que el 74% de los encuestados aseguren que dichas actividades han afectado de forma directa las especies arbóreas del humedal.
- En el humedal La Segua se evidenciaron 20 especies arbóreas, reflejando un índice de diversidad medio y una dominancia, a pesar de esto, sus especies se encuentran distribuidas de manera equitativa.
- Dada la naturaleza de las actividades productivas desarrolladas en la zona de estudio, se evidencia una incidencia negativa de dichas actividades en la diversidad de las especies. Acorde a los resultados obtenidos, en el humedal se ha producido deforestación y cambios de uso de suelo debido a la expansión de cultivos de ciclo corto. Así, se establecieron medidas para la conservación de las especies arbóreas dentro del humedal La Segua.

5.2 RECOMENDACIONES

- Que se dé una adecuada gestión por parte de autoridades en general a las actividades productivas realizadas en el humedal La Segua.
- Que se promueva la conservación de especies arbóreas que aún se encuentran en la zona de estudio.
- Que se ejecuten y se socialicen los planes de manejo forestales existentes hasta la fecha para la concientización y conservación de los ecosistemas del humedal.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. (2014). El Método de la Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195–204. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Aguirre, Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Alarcón, I. (2020). *Los humedales en peligro*. <https://www.elcomercio.com/tendencias/ambiente/humedales-peligro-cultivos-deforestacion-ecosistemas.html>
- 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*. [Tesis de grado, EPAM MFL]. Repositorio Digital ESPAM
- Andrade, J., Leiva, A., Aveiga, A., y Macías, F. (2017). La calidad del agua del humedal de La Segua y las actividades acuícolas en el sector. pág. <http://sigloxxi.espam.edu.ec/Ponencias/VI/ponencias/66.pdf>.
- Arizala, S. (2018). *Estudio de las condiciones ambientales del sistema lacustre de Ozogoche, Parque Nacional de Zangay previo a la declaratoria como sitio RAMSAR*. [Tesis de grado, ESPOCH]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10361/1/33T0196.pdf>
- Badi, M., Guillen, C., Rodríguez, O., Lugo, J. y Acuña, M. (2019). Pérdida de Biodiversidad: Causas y Efectos. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 10(2)156-174. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/biodiversidad.pdf>
- Beltrán, M. (2017). Innovación en el sector acuícola. *Ra Ximhai*. 13(3). <https://www.redalyc.org/pdf/461/46154070020.pdf>
- Burgos, J. y Pazmiño, G. (2017). *Ictiofauna como bioindicador de calidad de agua en el humedal La Segua-Chone*. [Tesis de grado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/603/1/TMA122.pdf>
- Cabrera, A., Lammoglia, M., Alarcón, S., Martínez, C., Rojas, R., y Velázquez, S. (2019). Árboles y arbustos forrajeros utilizados para la alimentación de ganado bovino en el norte de Veracruz, México. *Abanico Veterinario*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.21929/abavet2019.913>
- Campo, A., y Duval, V. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel

- (Argentina). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 34(2), 25–42. https://doi.org/10.5209/rev_aguc.2014.v34.n2.47071
- Campos, M. (2017). *Métodos de investigación académica*. [Tesis de grado, Universidad de Costa Rica]. [http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76783/Campos%20Ocampo,%20Melvin.%202017.%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica.%20\(versi%C3%B3n%201.1\).%20Sede%20de%20Occidente,%20UCR.pdf?sequence=1](http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76783/Campos%20Ocampo,%20Melvin.%202017.%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica.%20(versi%C3%B3n%201.1).%20Sede%20de%20Occidente,%20UCR.pdf?sequence=1)
- Cantos, C. (2013). *Caracterización estructural y propuesta de restauración del bosque nativo de la comuna El Pital, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Machalilla, Ecuador*. [Tesis de grado, Universidad de Pinar del Río]. <https://rc.upr.edu.cu/jspui/handle/DICT/2172>
- Castellanos, C. (2015). Los ecosistemas de humedales en Colombia. *Luna Azul*, 13, 1–5. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1478>
- Castro, M. (2020). *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/>
- Cedeño, J. (2019). *Manual de prácticas sostenibles para el desarrollo del turismo en las comunidades del humedal La Segua del Cantón Chone*. [Tesis de grado, ESPAM MFL]. <http://190.15.136.145/bitstream/42000/1108/1/TTT15.pdf>
- Cedeño, Y. y Moreira, M. (2019). *Calidad de agua mediante macroinvertebrado en el humedal La Segua*. [Tesis de grado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/997/1/TTMA43.pdf>
- Comité Estatal para la Protección Ambiental de los Humedales de Jalisco [CEPAHJ]. (2013). Plan estratégico para la conservación de los humedales de Jalisco. http://siga.jalisco.gob.mx/multi/PlanEstrate_2009_2013.pdf
- Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. (2012). Plan de conservación de los humedales de Castilla-La Mancha. https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/20120511/plan_humedales.pdf
- Córdova, M., y Zambrano, E. (2020). *Concentración de plomo en agua y sedimentos en El humedal La Segua, provincia de Manabí*. [Tesis de grado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1317/1/TTMA01D.pdf>
- Cordoví, E., Ray, J., Tamele, O., Nhantumbo, y Chimbambala, A. (2013). Caracterización de especies arbóreas y arbustivas forrajeras en clima semiárido del sur de Mozambique. *Pastos y Forrajes* 36(4). 434-439. <https://www.redalyc.org/pdf/2691/269129935004.pdf>

- De la Garza, D. (2014). *Métodos y Técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigación en Ciencias Sociales*.
https://www.researchgate.net/publication/326080867_Observacion
- Doumet, Y. (2020). Fundamentos teóricos para una estrategia de conservación y valorización turístico-recreativa de los humedales de Ecuador. *Revista Internacional de Turismo, Empresa y Territorio*. 4(1). 42-60.
<https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/riturem/article/view/12724/11673>
- Espinoza, P., Quispe, M., Layana, E. y Tandazo, J. (2019). Indicadores de sustentabilidad de un sistema agroforestal para el uso racional del agua en el humedal La Segua, Cantón Chone, Provincia de Manabí. *Journal of Science and Research*. 5(1). 17-28.
<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/762/598>
- Figuroa, J., Sanoja, E. y Delgado, L. (2010). Árboles utilizados como productos forestales no maderables en la cuenca alta del río Botanamo. *Acta Botanica Venezuelica*, 33 (1), 119-135.
<https://www.redalyc.org/pdf/862/86215605009.pdf>
- Franceschi, E., y Bonccanelli, S. (2016). *Los sitios Ramsar*.
<https://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/663/Los%20sitios%20Ramsar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gobierno de Canada. (2020). Planificación del manejo forestal.
<https://www.nrcan.gc.ca/our-natural-resources/forests-forestry/sustainable-forest-management/forest-management-planning/17493>
- Goukce, D. (2019). Introductory Chapter: Wetland Importance and Management. London: Autor.
<https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=v1mRDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Wetland+Importance+and+Management.&ots=JhL8-OqrkC&sig=nUyr2VP5m1L0W87oxWdSrHQ07iM#v=onepage&q=Wetland%20Importance%20and%20Management.&f=false>
- Gómez, E., Navas, F., Aponte, G. y Betancourt, L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna* 81(184). 158-163.
<https://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.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 Chone, Parroquia San Antonio, en el periodo lectivo 2014-2015*. [Tesis de grado, Universidad Tecnológica Equinoccial].
http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/15652/63845_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- González, A. (2017). Estructura y diversidad florística de la zona terrestre de un humedal urbano en Bogotá (Colombia). *Revista Luna Azul*. (45). 201-2026.
<https://www.redalyc.org/pdf/3217/321753629011.pdf>

- Gopal, B. (2015). *Biodiversity and ecosystem services of wetlands*. <https://www.apn-gcr.org/wp-content/uploads/2020/09/b6215f2064a8cf39e14ab38393e85ecd.pdf>
- Guamán, M. (2018). Evaluación del potencial turístico del humedal “La Segua” en el cantón Chone, provincia de Manabí. [Tesis de posgrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15282>
- Guamán, L. (2020). Diseño de una colección de indumentaria unisex desde el enfoque de biodiversidad de marca país Ecuador. [Tesis de posgrado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30890/1/Guaman%20Antonio.pdf>
- Gutiérrez, G., Suárez, D. y Anchundia, B. (2016). La Segua, un humedal que se seca por la falta de ingreso de agua. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/la-segua-un-humedalque-se-seca-por-la-falta-de-ingreso-de-agua>
- Hernández, S. (2015). Indicadores de calidad ambiental en humedales. [Tesis de posgrado, Universidad Católica de Manizales]. <https://docplayer.es/23375132-Indicadores-de-calidad-ambiental-de-humedales-santiago-hernandez-henao-trabajo-presentado-para-optar-al-titulo-de-ingeniero-ambiental.html>
- Hidalgo, A. y Lucas, A. (2020). *Comercial con mención especial en administración agroindustrial y agropecuaria*. [Tesis de grado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1245/1/TTAE03D.pdf>
- Hunter, D., y Heywood, V. (2012). *Manual para la Conservación In Situ* (N.o 5). Biodiversity International. http://www.cropwildrelatives.org/fileadmin/templates/cropwildrelatives.org/upload/In_situ_Manual/CWR_MANUAL_SPANISH.pdf
- Hurtado, T. y Solórzano, B. (2021). *Educación ambiental para la conciencia ambiental en estudiantes de la Unidad Educativa Mater Misericordiae, Calceta Cantón Bolívar*. [Tesis de grado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1425>
- Isan, A. (2020). *La importancia de los árboles para el medio ambiente*. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-los-arboles-para-el-medio-ambiente-509.html>
- Jalal, J., Ramos, M., Ajcuc, A., Lorenty, C., y Diéguez, D. (2015). *Metodos de investigación*. https://metfahusac.weebly.com/uploads/6/5/0/9/65099471/informe_creativo-grupo_5.pdf
- Jumbo, N. (2019). Caracterización química de cinco especies forestales en el sur de Ecuador.

- https://www.researchgate.net/publication/334114581_Caracterizacion_quimica_de_cinco_especies_forestales_en_el_sur_de_Ecuador
- Konopiński, M. (2020). Shannon diversity index: a call to replace the original Shannon's formula with unbiased estimator in the population genetics studies. *PeerJ*, 8, 58. <https://doi.org/10.7717/peerj.9391>
- Kumar, A. y Kanaujia, A. (2014). *Humedales: importancia, amenazas y su conservación*. https://www.researchgate.net/publication/327816889_Wetlands_Significancia_Threats_and_their_Conservation
- Loor, E. (2018). *Impacto de los factores ecológicos en los ecosistemas del chame (dormitator latifrons) en La Segua DE Canuto cantón Chone*. [Tesis de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1075/1/UNESUM-ECUADOR-ING.M-2018-18.pdf>
- Loor, O. y Zambrano, G. (2010). *Los humedales de la ciénega La Segua y/o La Sabana y su incidencia en el desarrollo socioeconómico de las comunidades en el cantón Chone San Antonio*. [Tesis de posgrado, ULEAM]. <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/1285>
- López, P., y Facheli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. <http://tecnicasavanzadas.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/156/2020/08/A04.02-Roldan-y-Fachelli.-Cap-3.6-Analisis-de-Tablas-de-Contingencia-1.pdf>
- López, F. (2016). *Biodiversidad y derechos humanos* (N.o 1). Comisión Nacional de los Derechos Humanos. <https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-06/folleto-Biodiversidad-DH.pdf>
- López, N., y Guevara, E. (2017). Valoración ambiental del Humedal Urama, Venezuela. *Revista INGENIERÍA UC*, 24(3), 279–289. <https://www.redalyc.org/pdf/707/70754692002.pdf>
- Maiga, Y., Sperling, M., y Mihelcic, J. (2017). *Constructed Wetlands*. https://www.researchgate.net/publication/319944654_Constructed_Wetlands
- Massa, T. (2018). *Valoración de servicios ecosistémicos y planificación: una propuesta de gestión sostenible del turismo en humedales*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6525203.pdf>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2016). *La política agropecuaria ecuatoriana: hacia el desarrollo territorial rural sostenible: 2015–2025 II Parte* (N.o 2). <http://www2.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/03-06PPP2015-POLITICA03.pdf>

- Montilla, A., Zambrano, M. y Reyes, C. (2017). Análisis de las condiciones geográficas y ecológicas del humedal La Segua, provincia de Manabí, Ecuador. *Protección del Ambiente*. (18). 70 – 88. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6087654.pdf>
- Morales , S., Jarquin , O., Reyes , E., y Navedo , G. (2019). Aves Playeras y Camaronicultura: Análisis de la camaronicultura y su Importancia para las Aves Playeras en Centroamerica. Massachusetts, USA: Red Hemisferica de Reservas de Aves Playeras. <https://pacificflywayshorebirds.org/downloads/Camaronicultura-y-Aves-playeras.pdf>
- Moreno, P. (2016). *Conociendo los manglares, las selvas inundables y los humedales herbáceos*. Veracruz: Instituto de Ecología. http://www.ito.int/files/itto_project_db_input/3000/Technical/Conociendo%20los%20manglares%20y%20selvas%20inundables.pdf
- Mostacedo, B., y Fredericksen, T. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal* (N.o 1). Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). <http://www.bio-nica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
- Novoa, V., Rojas, O., Ahumada-Rudolph, R., Sáez, K., Fierro, P., y Rojas, C. (2020). Coastal Wetlands: Ecosystems Affected by Urbanization? *Water*, 12(3), 698. <https://doi.org/10.3390/w12030698>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2016). Lineamientos conceptuales y metodologías. <http://www.fao.org/3/I9579ES/i9579es.pdf>
- Orgaz, F. (2015). Potencialidades del turismo ornitológico en El Caribe. Un análisis de República Dominicana. *PASOS Revista de turismo y patrimonio cultural*, 13(1), 43–55. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2015.13.003>
- Paredes, D. (2010). *Determinación de amenazas en humedales urbanos: Estudio de tres humedales de Valdivia, Chile*. [Tesis de grado, Universidad Austral de Chile]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/fifp227d/doc/fifp227d.pdf>
- Peña, L. (2013). *Proyecto de indagación*. https://www.javeriana.edu.co/prin/sites/default/files/La_revision_bibliografica_mayo_2010.pdf
- 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* (N.o 1). Grupo Compás Universidad Técnica Estatal de Quevedo. <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/594/1/mariela%20d%C3%ADaz.pdf>
- Pino, E. (2019). Drones a tool for efficient agriculture: a high tech future. *Idesia*, 75-84.

- Quintana, R. (2018). Humedales, biodiversidad y servicios eco sistémicos. ¿Hacia dónde vamos? En R. Quintana, *Agua + Humedales* (Vol. 1, págs. 1-192). Buenos Aires: UNSAM Edita. <https://core.ac.uk/download/pdf/299817865.pdf>
- Quintana, R. (2019). *Ganadería y calidad de agua en el Delta del Paraná Desafíos y recomendaciones* (N.o 1). Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales. https://lac.wetlands.org/wp-content/uploads/sites/2/dlm_uploads/2019/08/LibroGanader%C3%ADa.pdf
- RAMSAR Convention on Wetlands. (2012). *The benefits of wetland restoration* (N.o 4). Ramsar Scientific and Technical Briefing Note. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/bn4-en.pdf>
- RAMSAR. (2015). Humedales y agricultura: juntos en pro del crecimiento. https://www.bizkaia21.eus/fitxategiak/09/bizkaia21/Bizkaia_Maitea/pdf/152/Humedales-y-agricultura.pdf?hash=143762ee23cb2f6c254d78a1aceee477
- RAMSAR. (2015). Estado de los humedales del mundo y de los servicios que prestan a las personas: una recopilación de análisis recientes. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/bn7s.pdf>
- Rodríguez, G., Chiriboga, F., y Lojan, A. (2016). Las camaroneras ecuatorianas: Una polémica medioambiental. *Universidad y Sociedad*, 8(3), 151–156. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n3/rus20316.pdf>
- Rodríguez, K., Moreno, P., y Yañez, C. (2017). Efecto de la ganadería y la variación estacional sobre la composición florística y la biomasa vegetal en los humedales de la costa centro oeste del Golfo de México. *Acta Botánica Mexicana*, (119), 79–99. <https://www.redalyc.org/pdf/574/57450391008.pdf>
- Rojas, C., Zúñiga, E., Barbosa, O., Rojas, O., y Martínez, C. (2015). Patrones de urbanización en la biodiversidad de humedales urbanos en Concepción metropolitana. *Revista de geografía Norte Grande*, 61, 181–204. <https://doi.org/10.4067/s0718-34022015000200010>
- Royal, C., y M, F. (2018). *Perspectiva mundial sobre los humedales* (N.o 1). Secretaría de la Convención de RAMSAR 2018. https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo_s.pdf
- Rojas, S. (2015). *Valoración ambiental de especies forestales maderables y no maderables del barranco Fachin, Moyobamba – 2014*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3277/AMBIENTAL%20-%20Eduardo%20Rojas%20Chapo%C3%B1%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y%20Eduardo%20Rojas%20Chapo%C3%B1%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivadeneira, P. (2020). *Estructura y composición florística de un bosque secundario en el sector Nangulví Alto, Provincia de Imbabura*. [Tesis de pregrado,

- Universidad Técnica del Norte].
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10380/2/03%20FOR%2004%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Ruiz, M., Huamán, E., y Mejía, F. (2019). Ecological Diagnosis of Humedal Chochoc. *REBIOL*, 39(2), 3–18. <https://doi.org/10.17268/rebiol.2019.39.02.01>
- Salmerón, A., Geada, G., y Fagilde, M. (2017). Propuesta de un índice de diversidad funcional. Aplicación a un bosque semidecíduo micrófilo de Cuba Oriental. *Bosque*, 38(3), 457-466. doi: 10.4067/S0717-92002017000300003
- Sánchez, D. (2017). *Comercio ilegal de la fauna silvestre en peligro de extinción en Pastaza, año 2015*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9550/1/T-UCE-0013-Ab-47.pdf>
- Sánchez, M., Fierros, A., Velázquez, A., de Los Santos, H., Aldrete, A., y Cortés, E. (2018). Estructura, riqueza y diversidad de especies de árboles en un bosque tropical caducifolio de Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 9(46), 131–156. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v9i46.115>
- Secretaría de la Convención de Ramsar. (2010). *Designación de sitios Ramsar* (4.a ed., Vol. 17). Secretaría de la Convención de Ramsar. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/hbk4-17sp.pdf>
- Secretaría de la Convención de Ramsar. (2013). *Manual de la Convención de Ramsar* (6.a ed.). Secretaría de la Convención de Ramsar.
- Secretaría de la Convención RAMSAR. (2016). *An Introduction to the RAMSAR Convention on Wetlands* (N.o 5). Autor. https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introductiontoconvention_e.pdf
- Serrano, S. (2019). *Composición y diversidad florística del bosque Montano el cedro - San Silvestre de Cochán - San Miguel*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2831/COMPOSICI%C3%93N%20Y%20DIVERSIDAD%20FLOR%C3%8DSTICA%20DEL%20BOSQUE%20MONTANO%20EL%20CEDRO%20-%20SAN%20SILVESTRE%20DE%20COCH%C3%81N%20-%20SAN%20M.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Siuta, M., y Nedelciu, C. (2016). *Report on Socio-Economic Benefits of Wetland Restoration in Central and Eastern Europe*. <http://www.ceeweb.org/wp-content/uploads/2016/04/Wetland-Restoration-Report-CEEweb-Michael-Otto-Project.pdf>
- Ting X., Weng, B., Yan, D., Wang, K., Li, X., Bi, W., Li, M., Cheng, X., y Liu, Y. (2019). Wetlands of International Importance: Status, Threats, and Future

- Protection. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10), 1818. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101818>
- Timpaluisa, D. (2014). *Inventario forestal para la identificación de especies maderables del bosque de la estación experimental central de la amazonía Iniap, cantón Joya de los Sacha provincia de Orellana, periodo 2014*. [Tesis de posgrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2745/1/T-UTC-00282.pdf>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN]. (2020). *Los humedales y la biodiversidad*. <https://www.iucn.org/es/news/americadel-sur/202001/los-humedales-y-la-biodiversidad>
- Universidad de Jaén. (2015). Sistema de digitalización, georreferenciación y gestión de expedientes de expropiación de carreteras (SiDiGG-EC) (N.o 1). Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. http://www.aopandalucia.es/inetfiles/agencia_innovacion_estructura/14201511432.pdf
- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. (2020). Plan de estrategias para la reactivación económica de cantón Chone. (N.o 1). Autor. <https://departamentos.uleam.edu.ec/observatorio-territorial/files/2020/09/Propuesta-de-Reactivaci%C3%B3n-Econ%C3%B3mica-de-Chone-comprimido.pdf>
- Urrego, L. (2018). Cananguchales y manglares: humedales forestales de las zonas bajas tropicales, tan semejantes como contrastantes. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(162), 80. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.553>
- Varela, J. y Velázquez, M. (2019). *Calidad ambiental mediante la diversidad de avifauna acuática en el humedal La Segua*. [Tesis de grado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/989/1/TTMA35.pdf>
- Velázquez, J. (2019). *Captura y almacenamiento de carbono relacionado con la Titora "Schoenoplectus Californicus" del área de conservación regional Albufera de Medio Mundo – Végueta 2017*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional José Faustino Carrión]. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/3622/INFORME%20FINAL%20DE%20TESIS%20-%20jorge%20velasquez%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vélez, C. (2021). Invierno- Unas 150 hectáreas de camaroneras, afectadas por las lluvias en La Segua de Chone. *El Diario*, pág. 6. <https://www.pressreader.com/ecuador/el-diario-ecuador/20210322/281530818793289>
- Vinueza, D. y Yépez, M. (2014). *Auditoría ambiental a la matriz de seguimiento del proyecto de regularización de camaroneras dentro del marco ejecutivo 1391 en el Ecuador*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago

de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3309/1/T-UCSG-PRE-ECO-CICA-155.pdf>

Zalles, J. (2019). Turismo basado en naturaleza y conservación biológica: decisiones de uso de suelo en Mindo. *Letras Verdes*, 179-198. doi:<http://dx.doi.org/10.17141/letrasverdes.23.2018.2861>

ANEXOS

Anexo 1



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

Encuesta dirigida a la comunidad del humedal La Segua

Objetivo: Recoger información acerca de las actividades productivas que se realizan en el humedal La Segua, con la finalidad de diagnosticar la situación actual en la que se encuentra.

Fecha:/...../2021

Masculino Femenino

Sexo:

1. ¿A qué actividad productiva se dedica?

Agrícola Maíz Cacao Arroz Otros

Ganadería

Acuícola Camarón Tilapia Chame Otros

Turismo

2. ¿Durante qué tiempo se dedica a esta actividad?

1-3 años 3-6 años 6-9 años más de 10 años

3. ¿Cuál actividad productiva cree usted que ha incrementado en los últimos años?

Agrícola Ganadera Acuícola Turismo

4. ¿Cree usted que las actividades productivas afectan al ecosistema del humedal?

Sí No

5. ¿Cree usted que las actividades productivas están afectando a las especies arbóreas?

Sí No

6. ¿Conoce usted la importancia de las especies arbóreas?

Sí No

7. ¿Cree usted que las especies arbóreas del humedal son perjudicadas por acontecimientos como sequias, inundaciones e incendios forestales?

Sí No

8. ¿Piensa que los acontecimientos suscitados en La Segua en los últimos años son buenos para la productividad local?

Sí No

9. ¿Siente que el humedal ha recibido apoyo por entes de gestión como los GAD, Prefecturas entre otros?

Sí No

10. ¿Cree usted que se debería de realizar un plan de manejo para las especies arbóreas?

Sí No

Anexo 2



Anexo 2.1. Aplicación de encuesta



Anexo 2.2. Georreferenciación de la zona de estudio

Anexo 3



Anexo 3.1. Identificación de especies arbóreas



Anexo 3.2. Especies arbóreas

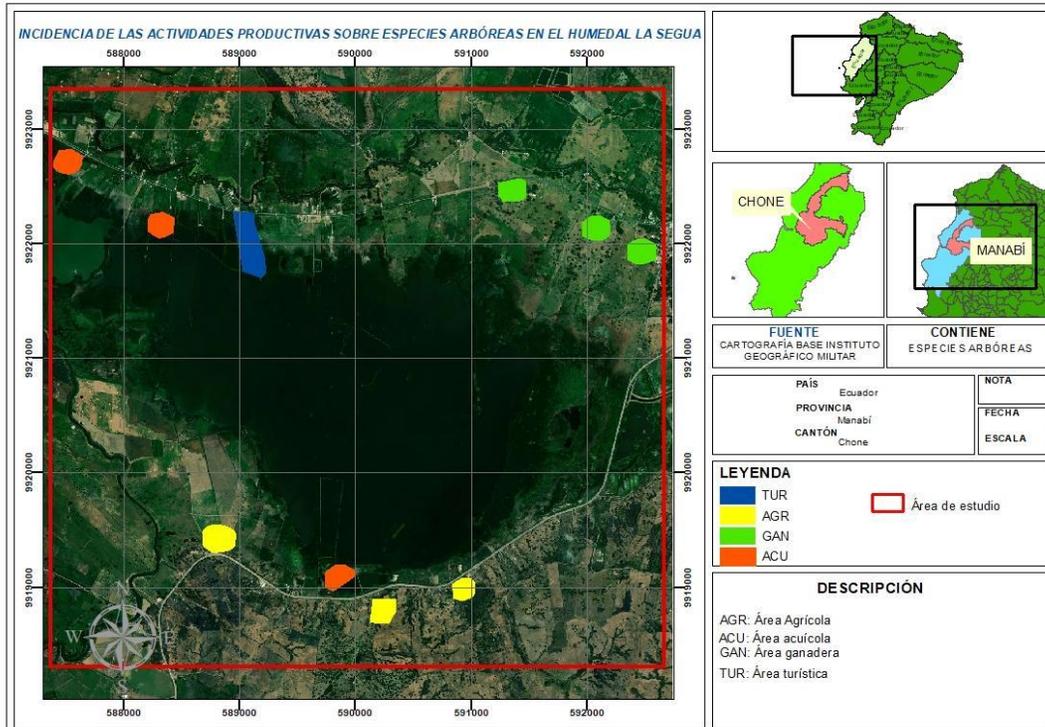


Anexo 3.3. Medición del DAP

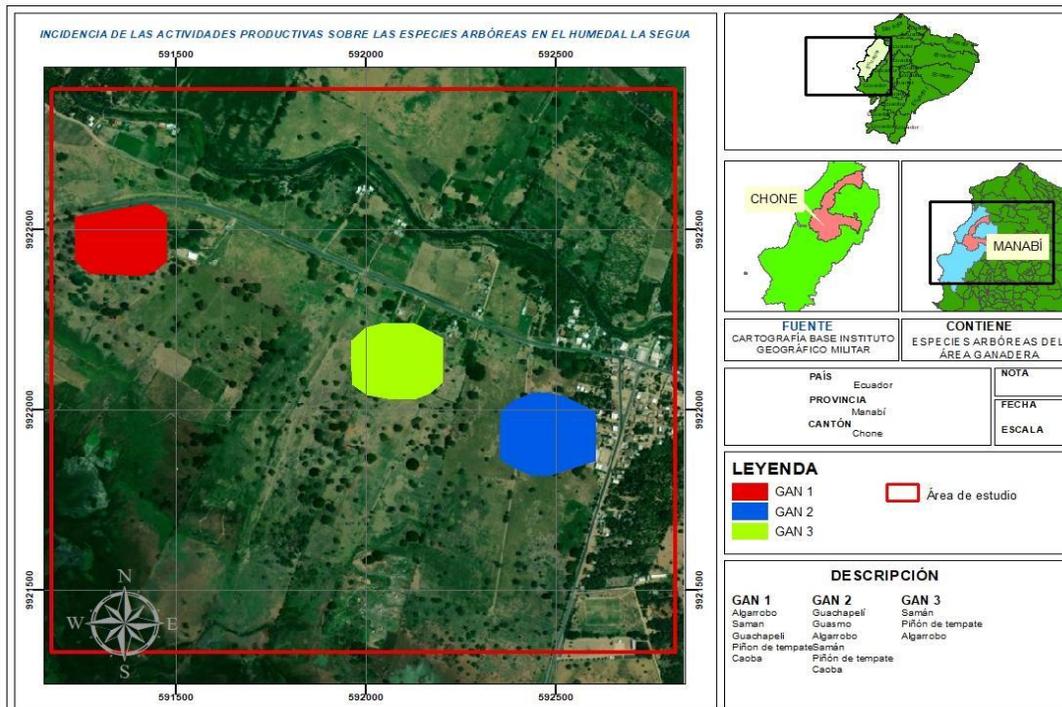
Anexo 4



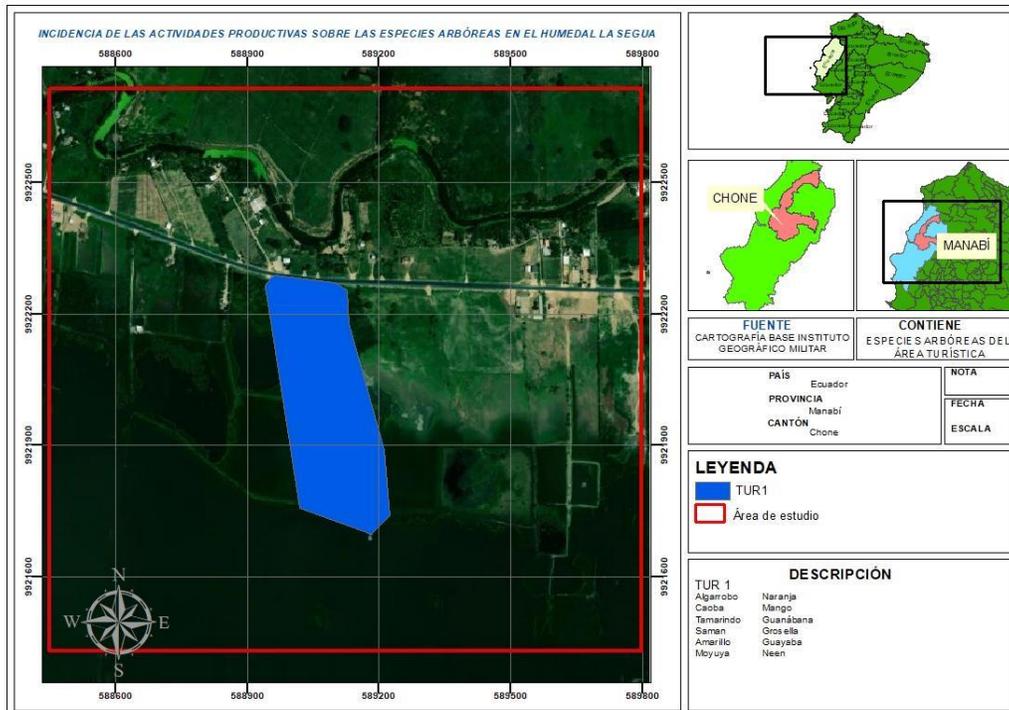
Anexo 4.1. Toma de imágenes ráster



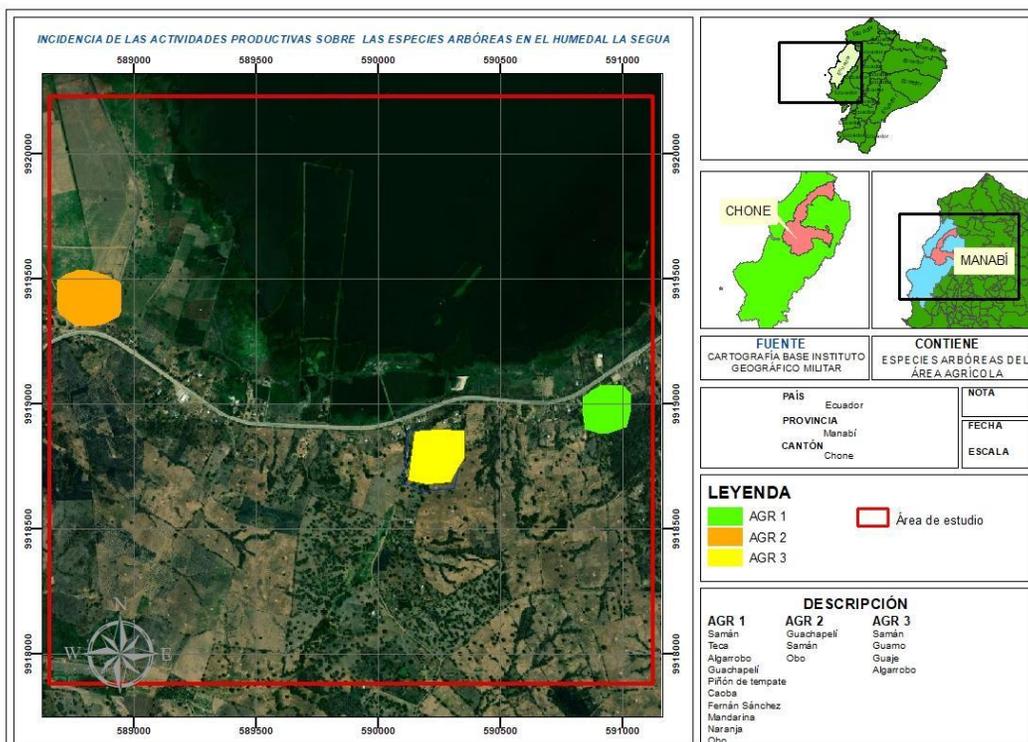
Anexo 2.3. Mapa de georreferenciación de las actividades productivas



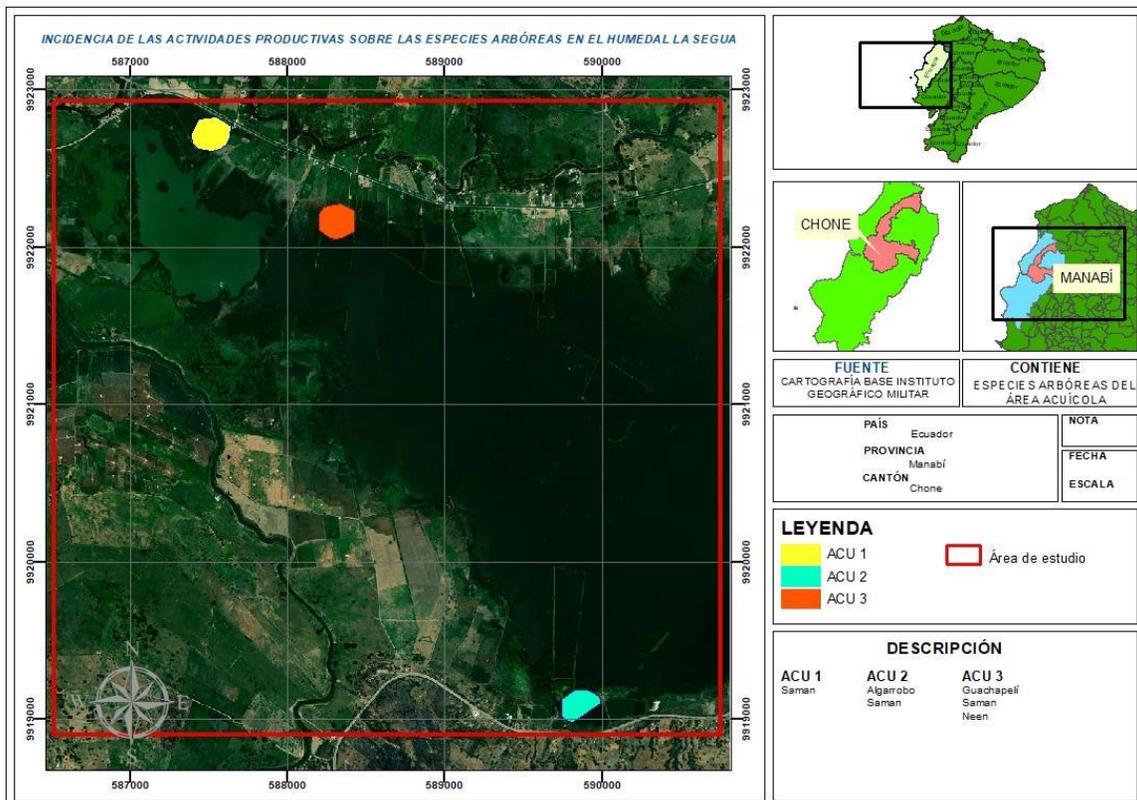
Anexo 3.3. Mapa de la actividad productiva ganadera



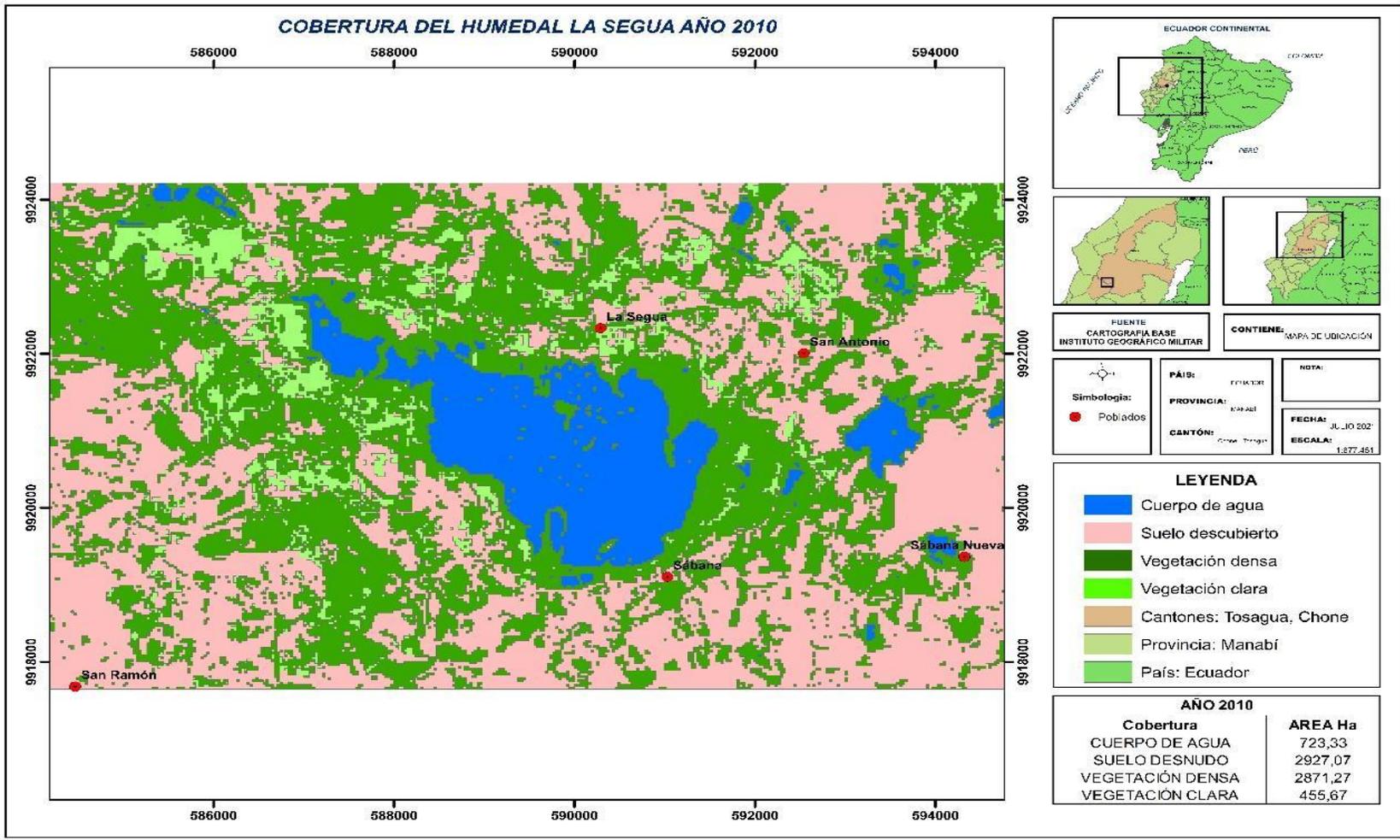
Anexo 3.4. Mapa de la actividad productiva turística



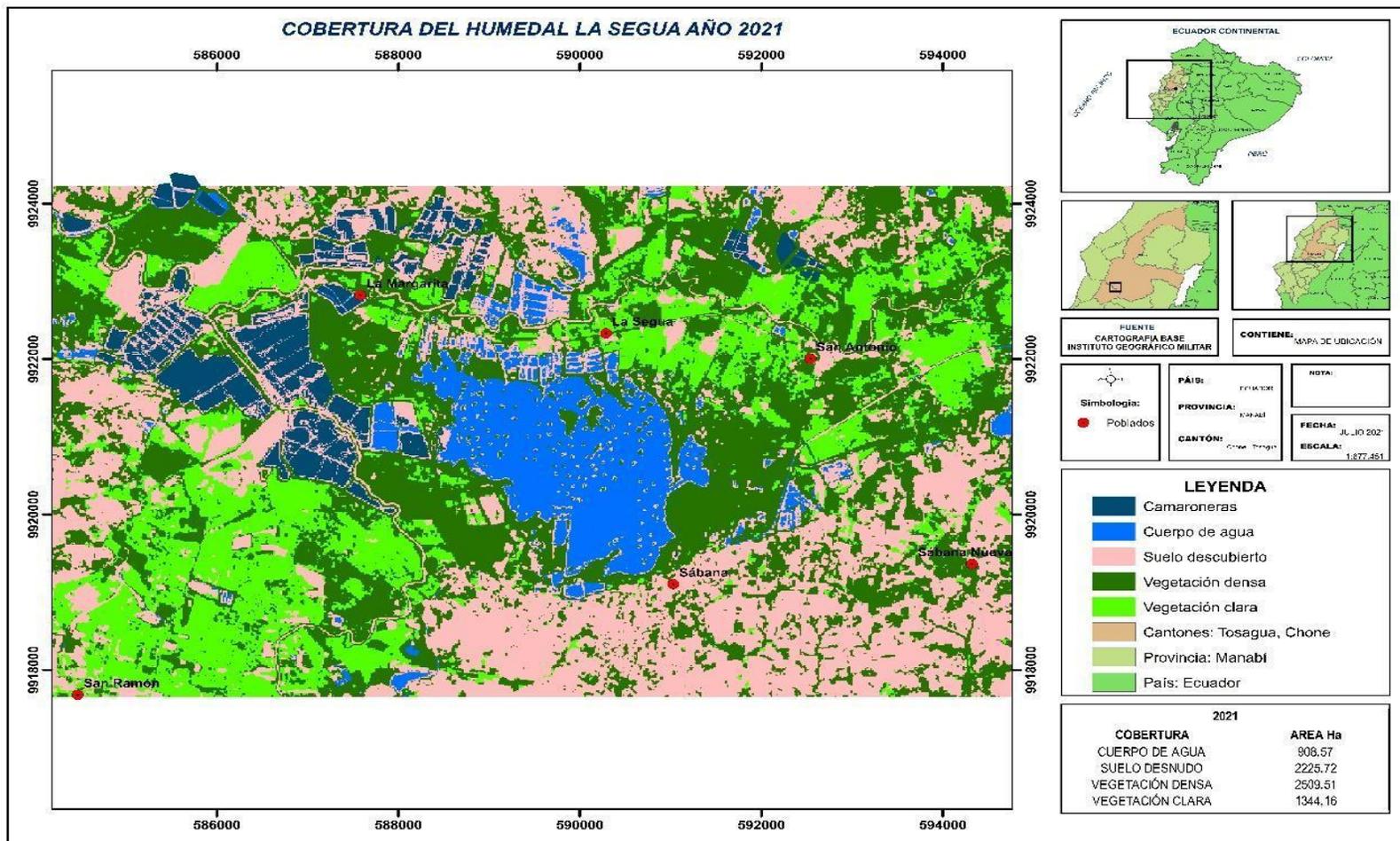
Anexo 3.5. Mapa de la actividad productiva agrícola



Anexo 3.6. Mapa de la actividad productiva acuícola



Anexo 3.7. Mapa de la cobertura del año 2010



Anexo 3.8. Mapa de la cobertura del año 2021