

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
EXPOST DE LAS FASES DE OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO, CIERRE Y
ABANDONO DE LA CAMARONERA DE
LA EMPRESA CAMALANI S.A.S.**

1 ALCANCE

El alcance técnico del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental Ex post, de acuerdo a lo planteado por el Ministerio del Ambiente a través del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente es el siguiente:

“Art. 433. Estudio de impacto ambiental. - *El estudio de impacto ambiental elaborado en idioma español y deberá especificar todas características proyecto que representen interacciones medio circundante. Se presentará caracterización las condiciones ambientales del proyecto, obra o actividad, descripción de las medidas mitigar y controlar las alteraciones de implementación.*

Los estudios de impacto deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional norma técnica expedida para el efecto.”

1.1 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

1.1.1 NORMATIVA NACIONAL

- **Constitución Política de la República del Ecuador publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre de 2008.**

Que en su Art. 14 sobre ‘Derecho a un ambiente sano’ dispone que se reconozca el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay.

“Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”

Art. 15 sobre Uso de tecnologías limpias y no contaminantes señala que “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho del agua”

CAPITULO VII, DERECHO DE LA NATURALEZA, la Constitución Política de la Republica dispone lo siguiente:

En su **Art. 71** sobre el Derecho a la naturaleza señala que: “La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete íntegramente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”.

“Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución en lo que proceda”.

En su **Art. 72** sobre el Derecho a la restauración indica que: “La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tiene el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados”

“En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y la adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.”

En el **Art.73** sobre Medidas de precaución y restricción., dispone que “El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas la alteración permanente de los ciclos naturales”.

“Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional”.

CAPITULO II, sobre BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES, sección 1ra Naturaleza y Ambiente,

Art.395 sobre los Principios ambientales, la Constitución Política del Ecuador señala:

“La constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1.- El estado garantiza un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2.- Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3.- El estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4.- En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.”

En el Art. 396 sobre Políticas, responsabilidad y sanción por daños ambientales dispone: “El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas”.

“La responsabilidad de los daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas”.

“Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente”.

“Las acciones legales para perseguir y sancionar los daños ambientales serán imprescriptibles”.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las

servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico”.

▪ **Ley Orgánica de Salud. Registro oficial Nº 423 del 22 de diciembre del 2006**

En el Capítulo III, de los Derechos y deberes de las personas y del estado en relación con la salud establece:

“Art. 7 literal c) toda persona, sin discriminación tiene derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación”

“Art. 95, del libro segundo de Salud y seguridad ambiental, establece que el Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva”

“Art. 104.- Todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades.

Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir esta disposición”

“Art. 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana”.

“Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

“Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”.

▪ ***Código Orgánico Integral Penal. Registro Oficial Suplemento No.180 de 10 de febrero del 2014***

En ella se tipifican los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el medio Ambiente y las contravenciones ambientales, así como sus respectivas sanciones.

“Art. 69.- Penas restrictivas de los derechos de propiedad.- Son penas restrictivas de los derechos de propiedad: En las infracciones contra el ambiente, naturaleza o Pacha Mama, contra los recursos mineros y los casos previstos en este Código, la o el juzgador, sin perjuicio de la aplicación del comiso penal, podrá ordenar la inmediata destrucción o inmovilización de maquinaria pesada utilizada para el cometimiento de estas infracciones.

Art. 251.- Delitos contra el agua.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Art. 252.- Delitos contra suelo.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio

del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Art. 253.- Contaminación del aire.- La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, quemé, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Art. 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años”.

▪ ***Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, publicado en el Suplemento del Registro Oficial N° 303, de martes 19 de octubre del 2010***

En lo relacionado con las competencias de gestión ambiental, el Artículo 136 del COOTAD indica que el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.

Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción.

Para otorgar licencias ambientales, los gobiernos autónomos descentralizados municipales podrán calificarse como autoridades ambientales de aplicación responsable en su cantón. En los cantones en los que el gobierno autónomo descentralizado municipal no se haya calificado, esta facultad le corresponderá al gobierno provincial.

En el caso de proyectos de carácter estratégico la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental. Cuando un municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial.

- **Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 983 de 12 de abril de 2017**

CAPITULO III DE LA REGULARIZACION AMBIENTAL

Art. 172.- Objeto. La regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales. Para dichos efectos, el impacto ambiental se clasificará como no significativo, bajo, mediano o alto. El Sistema Único de Información Ambiental determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental a otorgarse.

Art. 173.- De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración. El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo.

Art. 174.- Catálogo de actividades. La Autoridad Ambiental Nacional elaborará y actualizará el catálogo de actividades, de los proyectos, obras o actividades existentes en el país que deban regularizarse, en función de la magnitud del impacto o riesgo ambiental que puedan generar. La periodicidad de las actualizaciones del catálogo de actividades se sujetará a criterios técnicos. Mediante normativa secundaria se determinarán los tipos de permisos, sus procedimientos, estudios ambientales y autorizaciones administrativas.

Art. 175.- Intersección. Para el otorgamiento de autorizaciones administrativas se deberá obtener a través del Sistema Único de Información Ambiental el certificado de intersección que determine si la obra, actividad o proyecto intersecta o no con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. En los casos de intersección con zonas intangibles, las medidas de regulación se coordinarán con la autoridad competente.

Art. 176.- De la modificación del proyecto, obra o actividad. Todo proyecto, obra o actividad que cuente con una autorización administrativa y que vaya a realizar alguna modificación o ampliación a su actividad, deberá cumplir nuevamente con el proceso de regularización ambiental en los siguientes casos:

1. Cuando por sí sola, las características de la modificación constituyan un nuevo proyecto, obra o actividad;
2. Cuando los cambios en su actividad impliquen impactos o riesgos ambientales medios o altos que no hayan sido incluidos en la autorización administrativa correspondiente; y,
3. Cuando exista una ampliación que comprometa un área geográfica superior a la que fue aprobada o que se ubique en otro sector.

En caso de que el operador de un proyecto, obra o actividad requiera generar actividades adicionales de mediano o alto impacto a las previamente autorizadas, y que no implican un cambio del objeto principal del permiso ambiental otorgado, se deberá presentar un estudio complementario de dichas actividades.

Para los casos de las modificaciones de actividades que generen bajo impacto, se procederá en los términos establecidos en la norma expedida para el efecto.

CAPITULO IV DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACION AMBIENTAL

Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica. En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente.

Art. 180.- Responsables de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora el estudio de impacto, plan de manejo ambiental o la auditoría ambiental de dicha actividad, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley. Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente y deberán registrarse en el Sistema Único de Información Ambiental. Dicho registro será actualizado periódicamente. La Autoridad Ambiental Nacional dictará los estándares básicos y condiciones requeridas para la elaboración de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales.

Art. 181.- De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda. Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución, medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria.

Art. 183.- Del establecimiento de la póliza o garantía por responsabilidades ambientales. Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. El seguro o garantía estará destinado de forma específica y exclusiva a cubrir las responsabilidades ambientales del operador que se deriven de su actividad económica o profesional. La Autoridad Ambiental Nacional regulará mediante normativa técnica las características, condiciones, mecanismos y procedimientos para su establecimiento, así como el límite de los montos a ser asegurados en función de las actividades. El valor asegurado no afectará el cumplimiento total de las responsabilidades y obligaciones establecidas. El operador deberá mantener vigente la póliza o garantía durante el periodo de ejecución de la actividad y hasta su cese efectivo. No se exigirá esta garantía o póliza cuando los ejecutores del proyecto, obra o actividad sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos a las dos terceras partes a entidades de derecho público. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad licenciada y de las contingencias que puedan.

- *Decreto Ejecutivo 1040, de mayo del 2008, que define los procedimientos de Participación Social de la Ley de Gestión Ambiental y el Instructivo correspondiente de aplicación.*

Que regula la aplicación de los Artículos 28 y 29 de la Ley de Gestión Ambiental y tiene como fin principal precisar los mecanismos determinados en la Ley de Gestión Ambiental a ser utilizados en los procedimientos de participación social; permitir a la autoridad pública conocer los criterios de la comunidad en relación a una actividad o proyecto que genere impacto ambiental; contar con los criterios de la comunidad, como base de la gobernabilidad y desarrollo de la gestión ambiental; y, transparentar las actuaciones y actividades que puedan afectar al ambiente, asegurando a la comunidad el acceso a la información disponible.

- ***Reglamento al Código Orgánico de Ambiente. Suplemento Registro Oficial No. 507 del 12 de junio de 2019.***

TÍTULO II

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

CAPÍTULO I

REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

Art. 420. Regularización ambiental.- La regularización ambiental es el proceso que tiene como objeto la autorización ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de éstas.

Art. 421. Componentes y partes constitutivas de los proyectos, obras o actividades.- Los componentes y partes constitutivas de los proyectos, obras o actividades sujetas regularización, incluyen el emplazamiento, instalación, mejoras, divisiones, acumulaciones, construcción, montaje, operación, modificaciones, ampliaciones, mantenimiento, desmantelamiento, terminación, cierre y abandono, de todas las acciones, afectaciones, ocupaciones, usos del espacio, servicios, infraestructura y otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 423. Certificado de intersección.- El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el Sistema Único de Información Ambiental, a partir del sistema de coordenadas establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, mismo que indicará si el proyecto, obra o actividad propuesto por el operador, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles.

En el certificado de intersección se establecerán las coordenadas del área geográfica del proyecto.

Art. 424. Informe de viabilidad ambiental.- Se requerirá el informe de viabilidad ambiental de la Autoridad Ambiental Nacional cuando los proyectos, obras o actividades intersequen con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles, mismo que contendrá los parámetros mínimos que deberán cumplirse para el otorgamiento de la autorización ambiental.

En los casos en que los proyectos, obras o actividades intersequen con zonas intangibles, se deberá contar con el pronunciamiento del organismo gubernamental competente, cuyo pronunciamiento deberá ser remitido en el término de treinta (30) días.

Una vez que el operador ha ingresado la información para el proceso de regularización ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental, y en el caso de que el proyecto, obra o actividad intersequen

con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la unidad de la administración del área protegida emitirá, en el término de (10) días, el informe viabilidad ambiental que determine la factibilidad de la realización de la obra, proyecto o actividad.

La Autoridad Ambiental Nacional emitirá la norma técnica en la que se definirán los criterios y lineamientos para emitir el pronunciamiento de viabilidad ambiental de un proyecto, obra u actividad dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles.

Art. 426. Tipos de autorizaciones administrativas ambientales. - En virtud de la categorización del impacto o riesgo ambiental, se determinará, a través del Sistema Único de Información Ambiental, las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes para cada proyecto, obra o actividad, las cuales se clasifican de la siguiente manera:

- a) Bajo impacto, mediante un registro ambiental; y,
- b) Mediano y alto impacto, mediante una licencia ambiental;

CAPÍTULO IV

LICENCIA AMBIENTAL

Art. 431. Licencia ambiental.- La Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental.

Art. 432. Requisitos de la licencia ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- a) Certificado de intersección;
- b) Estudio de impacto ambiental;
- c) Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana;
- d) Pago por servicios administrativos; y,
- e) Póliza o garantía por responsabilidades ambientales.

Art. 433. Estudio de impacto ambiental.- El estudio de impacto ambiental será elaborado en idioma español y deberá especificar todas las características del proyecto que representen interacciones con el medio circundante. Se presentará también la caracterización de las condiciones ambientales previa la ejecución del proyecto, obra o actividad, el análisis de riesgos y la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación.

Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional en la norma técnica expedida para el efecto.

Art. 434. Contenido de los estudios de impacto ambiental.- Los estudios de impacto ambiental deberán contener, al menos, los siguientes elementos:

- a) Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto, incluyendo las actividades y tecnología a implementarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas;

- b) Análisis de alternativas de las actividades del proyecto;
- c) Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos;
- d) Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales;
- e) Inventario forestal, de ser aplicable;
- f) Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles;
- g) Análisis de riesgos, incluyendo aquellos riesgos del ambiente al proyecto y del proyecto al ambiente;
- h) Evaluación de impactos socioambientales;
- i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos sub-planes; y,
- j) Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

El estudio de impacto ambiental deberá incorporar las opiniones y observaciones que sean técnica y económicamente viables, generadas en el proceso de participación ciudadana.

De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental la documentación que respalde lo detallado en el mismo.

Art. 435. Plan de manejo ambiental.- El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad.

El plan de manejo ambiental según la naturaleza del proyecto, obra o actividad contendrá, los siguientes sub-planes, considerando los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- a) Plan de prevención y mitigación de impactos;
- b) Plan de contingencias;
- c) Plan de capacitación;
- d) Plan de manejo de desechos;
- e) Plan de relaciones comunitarias;
- f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable;
- h) Plan de cierre y abandono; y,
- i) Plan de monitoreo y seguimiento.

Los formatos, contenidos y requisitos del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental, se detallarán en la norma técnica emitida para el efecto.

Art. 436. Etapas del licenciamiento ambiental.- El proceso de licenciamiento ambiental contendrá las siguientes etapas:

- a) Pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental;
- b) Pronunciamiento del proceso de mecanismos de participación ciudadana;
- c) Presentación de póliza y pago de tasas administrativas; y,
- d) Resolución administrativa.

Art. 437. Pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental.- La Autoridad Ambiental Competente analizará y evaluará el estudio de impacto ambiental presentado, verificando su cumplimiento con los requisitos establecidos en este reglamento y la norma técnica aplicable.

La Autoridad Ambiental Competente podrá realizar inspecciones in situ al lugar del proyecto, obra o actividad con la finalidad de comprobar la veracidad de la información proporcionada.

La Autoridad Ambiental Competente notificará al proponente las observaciones realizadas al estudio de impacto ambiental directamente relacionadas al proyecto, obra o actividad.

En caso de existir observaciones, el proponente podrá solicitar, por una sola vez, una reunión aclaratoria con la Autoridad Ambiental Competente. Durante la reunión aclaratoria se establecerán las observaciones, recomendaciones o sugerencias de la Autoridad Ambiental Competente al proponente respecto del Estudio de Impacto Ambiental, mismas que deberán constar en un acta firmada por los asistentes.

Art. 438. Término de pronunciamiento técnico.- El término máximo para emitir el pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental, incluyendo la reunión aclaratoria y la subsanación de las observaciones por parte del proponente, de ser el caso, será de setenta y cinco (75) días contados desde la fecha de inicio del trámite de regularización, siempre que el proponente haya cumplido todos los requisitos exigidos por la ley y normativa técnica emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.

En caso de que el pronunciamiento fuere favorable, mediante el mismo acto se ordenará el inicio del proceso de participación ciudadana.

La Autoridad Ambiental Competente dispondrá de un término de treinta (30) días para la revisión inicial del estudio y notificación de todas las observaciones al proponente y posteriormente dispondrá del término de diez (10) días para la revisión de la subsanación de las observaciones presentadas por el proponente.

Art. 439. Subsanación de observaciones.- El proponente subsanará las observaciones realizadas por la Autoridad Ambiental Competente en el término máximo de quince (15) días.

Este término podrá ser prorrogado por la Autoridad Ambiental Competente, por una única vez, por un término máximo de treinta (30) días adicionales, previa solicitud debidamente justificada por parte del interesado. En estos casos se suspende el cómputo de términos para el pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental.

Si las observaciones realizadas al proponente no son subsanadas en el segundo ciclo de revisión en el término máximo de diez (10) días, el proponente deberá realizar un nuevo pago de tasas administrativas por revisión del estudio de impacto ambiental. Si en el tercer ciclo de revisión no se subsanan las observaciones realizadas en el término máximo de diez (10) días, la Autoridad Competente archivará el proceso.

Art. 440. Pronunciamiento del proceso de participación ciudadana.- Durante el proceso de participación ciudadana la Autoridad Ambiental competente planificará y ejecutará los mecanismos de participación social a través de facilitadores ambientales, considerando los lineamientos establecidos en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental.

El proponente incluirá las opiniones y observaciones legales, técnicas y económicamente viables de la población, resultantes del proceso de participación ciudadana en el estudio de impacto ambiental.

Art. 441. Término para pronunciamiento del proceso de participación ciudadana.- El término máximo para realizar los procesos de participación ciudadana contemplados en el Código Orgánico del Ambiente y el presente reglamento será de setenta (70) días contados desde la fecha de designación del facilitador ambiental hasta la aprobación final del estudio de impacto ambiental por parte de la Autoridad Ambiental Competente. Este proceso contempla la verificación de la inclusión de las opiniones y observaciones legales, técnicas y económicamente viables en el Estudio de Impacto Ambiental por parte del proponente del proyecto (...).

Art. 442. Término para resolución administrativa.- Una vez que el proponente presente la póliza de responsabilidad ambiental y realice el pago de las tasas administrativas, la Autoridad Ambiental Competente deberá emitir la resolución administrativa que otorgue la licencia ambiental en el término máximo de quince (15) días.

Art. 443. Resolución administrativa.- La Autoridad Ambiental Competente notificará al operador del proyecto, obra o actividad la resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará las condiciones y obligaciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad (...).

Art. 444. Observaciones sustanciales.- Cuando en la revisión de los estudios de impacto ambiental o estudios complementarios, la Autoridad Ambiental Competente determine que las observaciones realizadas conlleven modificaciones sustanciales en el alcance y planteamiento inicial del proyecto, obra o actividad, ésta dispondrá, mediante informe técnico, el archivo del proceso y ordenará al proponente el inicio de un nuevo proceso de regularización.

La Autoridad Ambiental Nacional definirá, mediante normativa técnica, los tipos de observaciones sustanciales.

TÍTULO IV

PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

CAPÍTULO I

CONSIDERACIONES GENERALES

Art. 463. Objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental.- La participación ciudadana en la regularización ambiental tiene por objeto dar a conocer los posibles impactos socioambientales de un proyecto, obra o actividad así como recoger las opiniones y observaciones de la población que habita en el área de influencia directa social correspondiente.

Art. 464. Alcance de la participación ciudadana.- El proceso de participación ciudadana se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto ambiental.

Art. 465. Momento de la participación ciudadana.- Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.

Art. 467. Población del área de influencia directa social.- Población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados.

Art. 469. Mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la ley, se establecen como mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

a) Asamblea de presentación pública : Acto que convoca a la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio Ambiental del proyecto, obra o actividad por parte del operador. En la asamblea se genera un espacio de diálogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto, obra o actividad y se receptan observaciones y opiniones de los participantes en el ámbito socioambiental. En esta asamblea deberá estar presente el operador, el facilitador designado y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental;

b) Talleres de socialización ambiental: Se podrán realizar talleres que permitan al operador conocer las percepciones de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad para insertar medidas mitigadoras y/o compensatorias en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a la realidad del entorno donde se propone el desarrollo del proyecto, obra o actividad;

c) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;

d) Página web: Mecanismo a través del cual todo interesado pueda acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea a través del Sistema Único de Información Ambiental, así como otros medios en línea que establecerá oportunamente la Autoridad Ambiental Competente;

e) Centro de Información Pública: En el Centro de Información Pública se pondrá a disposición de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, el Estudio Ambiental, así como documentación que contenga la descripción del proyecto, obra o actividad y el Plan de Manejo correspondiente; mismo que estará ubicado en un lugar de fácil acceso, y podrá ser fijo o itinerante, y donde deberá estar presente un representante del operador y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental. La información deberá ser presentada de una forma didáctica y clara, y como mínimo, contener la descripción del proyecto, mapas de ubicación de las actividades e infraestructura del proyecto, comunidades y predios; y,

f) Los demás mecanismos que se establezcan en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.

Sin perjuicio de las disposiciones previstas en este reglamento, la Autoridad Ambiental Competente, dentro del ámbito de sus competencias, pueden incorporar particularidades a los mecanismos de participación ciudadana para la gestión ambiental, con el objeto de permitir su aplicabilidad, lo cual deberá ser debidamente justificado.

Art. 473. Entrega de información por parte del operador.- El operador es responsable de la entrega de la documentación que respalde el cumplimiento de sus actividades y responsabilidades en cada una de las fases

del proceso de participación ciudadana, dentro del término de dos (2) días una vez finalizada cada una de las actividades que sean de su responsabilidad.

CAPÍTULO II

PROCESOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

Art. 481. Incorporación de opiniones y observaciones.- El proponente deberá incluir en el estudio de impacto ambiental las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, siempre y cuando sean técnica y económicamente viables, en el término de cinco (5) días contados luego de la notificación del Informe de Sistematización del Proceso de participación ciudadana emitido por la Autoridad Ambiental Competente.

La Autoridad Ambiental Competente verificará que las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad que sean técnica y económicamente viables sean incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, en un término de cinco (5) días.

En caso de existir observaciones, éstas deberán ser subsanadas por parte del proponente en un término no mayor a cinco (5) días y la Autoridad Ambiental Competente se pronunciará sobre las mismas en un término máximo de cinco (5) días.

Las observaciones y opiniones incorporadas en los estudios de impactos de ambiental serán informadas a la comunidad mediante los mecanismos de información establecidos en la planificación del proceso de participación ciudadana y consulta ambiental.

TÍTULO VII

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS

CAPÍTULO III

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

SECCIÓN 3^a

GENERACIÓN Y FASES DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Art. 584. Obligaciones de los generadores.- Además de las obligaciones establecidas en la Ley y normativa aplicable, todo generador de residuos y desechos sólidos no peligrosos deberá:

- a) Ser responsable de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección o depositados en sitios autorizados que determine el prestador del servicio, en las condiciones técnicas establecidas en la normativa aplicable; y,
- b) Tomar medidas con el fin de minimizar su generación en la fuente, conforme lo establecido en las normas secundarias emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 587. Separación en la fuente.- La separación en la fuente es la actividad de seleccionar y almacenar temporalmente en su lugar de generación los diferentes residuos y desechos sólidos no peligrosos, para facilitar su posterior almacenamiento temporal y aprovechamiento.

Los residuos y desechos sólidos no peligrosos deberán ser separados en recipientes por los generadores y clasificados en orgánicos, reciclables y peligrosos; para el efecto, los municipios deberán expedir las ordenanzas municipales correspondientes.

Está prohibido depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, desechos peligrosos o especiales, en los recipientes destinados para la separación en la fuente de los residuos sólidos no peligrosos.

Las instituciones públicas adoptarán las medidas y acciones necesarias para la separación en la fuente de residuos y desechos en sus instalaciones.

Art. 588. Almacenamiento temporal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos deberán garantizar que los residuos y desechos sólidos no peligrosos sean almacenados temporalmente en recipientes, identificados y clasificados en orgánicos, reciclables y desechos.

Los recipientes con residuos y desechos sólidos no peligrosos no deberán permanecer en vías y sitios públicos en días y horarios diferentes a los establecidos por el prestador del servicio de recolección.

CAPÍTULO III

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

SECCIÓN 1^a

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 613. Prohibiciones.- En la gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales se prohíbe:

- a) Disponer residuos o desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente;
- b) Disponer residuos o desechos peligrosos y/o especiales en áreas naturales que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, áreas especiales para la conservación de la biodiversidad, Patrimonio Forestal Nacional, ecosistemas frágiles, en el dominio hídrico público, aguas marinas, playas, en las vías públicas, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier lugar no autorizado;
- c) Quemar a cielo abierto residuos o desechos peligrosos y/o especiales;
- d) Realizar mezclas entre residuos o desechos peligrosos y/o especiales, y de la misma manera la mezcla de estos con otros materiales cuando su destino no es la eliminación o disposición final. En el caso de generarse una mezcla de desechos especiales con otros materiales, la mezcla completa deberá ser manejada como desecho especial o según prime la característica de peligrosidad del material. En el caso de generarse una mezcla de desechos peligrosos con otros materiales, la mezcla completa deberá ser manejada como desecho peligroso;
- e) Utilizar residuos o desechos peligrosos y/o especiales como insumo para la elaboración de productos de consumo humano o animal; y,
- f) Realizar movimientos transfronterizos de residuos o desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización de la Autoridad Ambiental Nacional y demás autoridades competentes.

El incumplimiento de estas prohibiciones estará sujeto a los procesos administrativos y sanciones respectivas, sin perjuicio de las acciones civiles y penales a las que haya lugar.

Art. 617. Declaración de gestión.- Es el reporte de la gestión realizada sobre los residuos o desechos peligrosos y/o especiales por parte de los operadores en las diferentes fases del sistema de gestión.

Los operadores de las fases de gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, deberán presentar la declaración de gestión de lo realizado durante el año calendario ante la Autoridad Ambiental Nacional para su aprobación, conforme a las especificaciones particulares de cada fase.

SECCIÓN 2^a

GENERACIÓN

Art. 623. Generadores de residuos o desechos peligrosos y/o especiales.- Se considera como generador a toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que genere residuos o desechos peligrosos y/o especiales derivados de sus actividades productivas, de servicios, o de consumo domiciliario (...)

Art. 625. Obtención del Registro de Generador.- Los proyectos, obras o actividades nuevas y en funcionamiento, que se encuentren en proceso de regularización ambiental para la obtención de una licencia ambiental; y que generen o proyecten generar residuos o desechos peligrosos y/o especiales deberán obtener el registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales de forma paralela con la licencia ambiental.

La Autoridad Ambiental Nacional establecerá excepciones en los casos en los que exista la motivación técnica y jurídica necesaria.

Art. 626. Obligaciones.- Los generadores tienen las siguientes obligaciones:

- a) Manejar adecuadamente residuos o desechos peligrosos y/o especiales originados a partir de sus actividades, sea por gestión propia o a través de gestores autorizados, tomando en cuenta el principio de jerarquización;
- b) Identificar y caracterizar, de acuerdo a la norma técnica correspondiente, los residuos o desechos peligrosos y/o especiales generados;
- c) Obtener el Registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional, y proceder a su actualización en caso de modificaciones en la información, conforme a la norma técnica emitida para el efecto. El Registro será emitido por proyecto, obra o actividad sujeta a regularización ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional podrá analizar la factibilidad de emitir un solo Registro de Generador para varias actividades sujetas a regularización ambiental correspondientes a un mismo operador y de la misma índole, considerando aspectos como: cantidades mínimas de generación, igual tipo de residuo o desechos} peligrosos y/o especiales generados, jurisdicción (ubicación geográfica) para fines de control y seguimiento;
- d) El operador de un proyecto, obra o actividad, que cuente con la autorización administrativa ambiental respectiva, será responsable de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales generados en sus instalaciones, incluso si éstos son generados por otros operadores que legalmente desarrollen actividades en sus instalaciones;
- e) Presentar en la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales, según corresponda, las medidas o estrategias con el fin de prevenir, reducir o minimizar la generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales conforme la normativa que se emita para el efecto;

- f) Almacenar y realizar el manejo interno de desechos y residuos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones en condiciones técnicas de seguridad, evitando su contacto con los recursos agua y suelo, y verificando la compatibilidad;
- g) Mantener actualizada la bitácora de desechos y residuos peligrosos y/o especiales;
- h) Realizar la entrega de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la autorización administrativa correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional;
- i) Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único; y,
- j) Custodiar las actas de eliminación o disposición final.

SECCIÓN 3^a

ALMACENAMIENTO

Art. 627. Almacenamiento.- El almacenamiento es la fase a través de la cual se acopia temporalmente residuos o desechos peligrosos y/o especiales, en sitios y bajo condiciones que permitan su adecuado acondicionamiento, el cual incluye, aunque no se limita, a operaciones como la identificación, separación o clasificación, envasado, embalado y etiquetado de los mismos, conforme a la norma secundaria emitida para el efecto por la Autoridad Ambiental Nacional o el INEN, y/o normativa internacionalmente aplicable.

Los operadores podrán almacenar los residuos o desechos peligrosos y/o especiales por un plazo máximo de un (1) año conforme a la norma técnica correspondiente, y en casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar una extensión de dicho plazo a la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 628. Condiciones.- Según corresponda, los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- a) Almacenar y manipular los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, asegurando que no exista dispersión de contaminantes al entorno ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, verificando los aspectos técnicos de compatibilidad;
- b) No almacenar residuos o desechos peligrosos y/o especiales en el mismo sitio, con sustancias químicas u otros materiales;
- c) El acceso a estos locales debe ser restringido, y el personal que ingrese estará provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial;
- d) Contar con señalización apropiada en lugares y formas visibles;
- e) Contar con el material y equipamiento para atender contingencias;
- f) Contar con sistemas de extinción contra incendios;
- g) Contar con bases o pisos impermeabilizados o similares, según el caso; y,
- h) Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional en la norma secundaria.

Art. 629. Obligaciones.- Las obligaciones de los operadores en la fase de gestión de almacenamiento son:

- a) Obtener la autorización administrativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Nacional, en la cual se especificará el tipo de residuo o desecho que podrá almacenar;
- b) Mantener actualizada la bitácora;

c) Presentar la declaración de gestión ante la Autoridad Ambiental Nacional para su aprobación. La declaración anual de los desechos y residuos gestionados debe presentarse dentro de los diez (10) primeros días del mes de enero del año siguiente.

La información consignada en este documento estará sujeta a comprobación; en casos específicos, la Autoridad Ambiental Nacional podrá definir una periodicidad distinta para la presentación de la declaración a través de la norma técnica respectiva;

d) Ejecutar el acondicionamiento de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, tomando en cuenta los criterios adecuados para la separación o clasificación, identificación, compatibilidad, envasados, etiquetados y otras operaciones de acondicionamiento;

e) Entregar los residuos o desechos peligrosos y/o especiales a los gestores que cuentan con la autorización administrativa ambiental correspondiente para su transporte, eliminación o disposición final, a otros gestores de almacenamiento, o a los generadores titulares de los mismos, según corresponda;

f) Prestar el servicio únicamente a los generadores registrados y gestores autorizados. Para la recepción de residuos o desechos peligrosos y/o especiales provenientes del consumo domiciliario o de generadores que han sido eximidos de obtener el Registro de generador, los gestores o prestadores de servicio de almacenamiento se atenderán a lo dispuesto en la norma secundaria que la Autoridad Ambiental Nacional emita para el efecto;

g) Ser responsable en caso de incidentes que produzcan contaminación o daños ambientales durante su gestión. El operador que ha contratado el servicio de almacenamiento será responsable solidario;

h) Cumplir con las normativas ambientales y de uso y ocupación de suelo emitida a nivel descentralizado; y,

i) Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional en la norma secundaria correspondiente.

- ***Decreto Ejecutivo No. 754, publicado en el Registro Oficial segundo suplemento No. 323 del 2 de junio de 2023, que reforma el Reglamento al Código Orgánico de Ambiente.***

Artículo 3.- Sustitúyase el artículo 441, por el siguiente:

“Art. 441.- Término del proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental.- Los términos para realizar el proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental, para proyectos, obras o actividades de alto y mediano impacto del sector estratégico y no estratégico, previo a la obtención de la licencia ambiental; y para los de bajo impacto del sector hidrocarburífero y minero, previo a la obtención del registro ambiental se cumplirán de acuerdo a lo establecido en el Título III de la presente reforma reglamentaria.”

Artículo 4.- Sustitúyase el TITULO III “CONSULTA PREVIA” del LIBRO TERCERO, por el siguiente:

TÍTULO III

PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CONSULTA AMBIENTAL EN EL PROCESO DE REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

CAPÍTULO II

DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CONSULTA AMBIENTAL

SECCIÓN 1^a

ALCANCE, MOMENTO, ACOMPAÑAMIENTO Y VIGILANCIA

Art. 467.- El proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental se realizará de manera obligatoria para lo siguiente:

1. Proyectos, obras, actividades de alto y mediano impacto ambiental del sector estratégico; y,
2. Proyectos, obras o actividades de bajo impacto ambiental del sector hidrocarburífero y minero.

Art. 468.- Momento en el que se debe efectuar el proceso. - El proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental se efectuará previo al otorgamiento de los permisos ambientales correspondientes para los proyectos, obras o actividades descritas en el artículo 467 del presente Reglamento.

Art. 470.- Entrega de información por parte del operador. – El operador del proyecto obra o actividad deberá entregar a la Autoridad Ambiental competente, los ejemplares en físico y digital de los instrumentos técnicos ambientales que la misma requiera. Así mismo corresponde al operador entregar los materiales o suministros comunicacionales para la difusión didáctica del contenido de los Instrumentos Técnicos Ambientales (resúmenes, trípticos, presentaciones en diapositivas y todos aquellos que determine la Autoridad Ambiental competente (...).

SECCIÓN 3^a

IDIOMA, CONSIDERACIONES ESPECIALES, CONTINUIDAD Y FINANCIAMIENTO DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CONSULTA AMBIENTAL

Art. 474.- Continuidad del proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental. – En el caso de que los sujetos consultados no ejerzan su derecho a participar en el proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental, habiendo sido debidamente convocados, o existan medidas de hecho tendientes a obstaculizar su realización, el proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental continuará, sin que esto, constituya causal de nulidad o suspensión del mismo, no obstante, el facilitador ambiental deberá incluir este particular en el informe correspondiente.

- ***Acuerdo Ministerial No. 061 Edición Especial No. 316 del 4 de mayo de 2015 Reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria***

En el Título III Del Sistema Único de Manejo Ambiental

Art. 6 Obligaciones Generales.– Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto (...).

CAPÍTULO II SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

Art. 14 De la regularización del proyecto, obra o actividad.– Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.

CAPÍTULO III DE LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

Art. 25 Licencia Ambiental.– Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de

medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.

CAPÍTULO IV

DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.- El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma.

- a)** Plan de Prevención y Mitigación de Impactos;
- b)** Plan de Contingencias;
- c)** Plan de Capacitación;
- d)** Plan de Seguridad y Salud ocupacional;
- e)** Plan de Manejo de Desechos;
- f)** Plan de Relaciones Comunitarias;
- g)** Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas;
- h)** Plan de Abandono y Entrega del Área;
- i)** Plan de Monitoreo y Seguimiento.

CAPÍTULO VI GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

SECCIÓN I GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS

Art. 55 De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos.

SECCIÓN II GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

Art. 81 Obligatoriedad.- Están sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones de la presente sección, todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que dentro del territorio nacional participen en cualquiera de las fases y actividades de gestión de desechos peligrosos y/o especiales, en los términos de los artículos precedentes en este Capítulo.

Es obligación de todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras que se dediquen a una, varias o todas las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y/o especiales, asegurar que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.

CAPÍTULO X

CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Art. 249 De los mecanismos.- El control y seguimiento ambiental puede efectuarse, entre otros, por medio de los siguientes mecanismos:

- a) Monitoreos
- b) Muestreos
- c) Inspecciones
- d) Informes ambientales de cumplimiento
- e) Auditorías Ambientales
- f) Vigilancia ciudadana
- g) Mecanismos establecidos en los Reglamentos de actividades específicas
- h) Otros que la Autoridad Ambiental Competente disponga

Los documentos y estudios ambientales que se desprenden de los mecanismos de control y seguimiento establecidos en el presente Libro, deberán ser remitidos a la Autoridad Ambiental Competente para su respectiva revisión y pronunciamiento.

Para el caso de actividades regularizadas, la Autoridad Ambiental Competente determinará el alcance de los mecanismos de control y seguimiento ambiental, en base a las características propias de la actividad y conforme lo establezca la normativa ambiental nacional.

- *Acuerdo Ministerial No. 109, publicado en el Registro Oficial Edición Especial No. 640 de 23 de noviembre del 2018, que reformese el Acuerdo Ministerial N° 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 316.*

Art. 8.- Incorpórese un artículo posterior al artículo 25, con el siguiente contenido:

"Art. (...).- Inicio del proceso de licenciamiento ambiental. - Para obtener la licencia ambiental, el operador iniciará el proceso de regularización ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental, donde ingresará:

- a. Información detallada del proyecto, obra o actividad;
- b. El estudio de impacto ambiental; y
- c. Los demás requisitos exigidos en este acuerdo y la norma técnica aplicable".

"Art. (...).- Requisitos de la licencia ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- 1) Certificado de intersección; del cual se determinará la necesidad de obtener la viabilidad técnica por parte de la Subsecretaría de Patrimonio Natural o las unidades de Patrimonio Natural de las Direcciones Provinciales del Ambiente, según corresponda;
- 2) Términos de referencia, de ser aplicable;

- 3) Estudio de impacto ambiental;
- 4) Proceso de Participación Ciudadana;
- 5) Pago por servicios administrativos; y,
- 6) Póliza o garantía respectiva.

Art. 9.- Incorpórese los siguientes artículos posteriores al artículo 29, con el siguiente contenido:

"Art. (...).- Estudio de impacto ambiental. - Es un documento que proporciona información técnica necesaria para la predicción, identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales y socio ambientales derivados de un proyecto, obra o actividad. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación.

Los operadores elaborarán los estudios de impacto ambiental con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional. "

"Art. (...).- Contenido de los estudios de impacto ambiental.- Los estudios de impacto ambiental se elaborarán por consultores acreditados ante la entidad nacional de acreditación conforme los parámetros establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional y deberán contener al menos los siguientes elementos:

- a) Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto y las actividades a realizarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas;
- b) Análisis de alternativas de las actividades del proyecto;
- c) Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos;
- d) Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales;
- e) Inventario forestal, de ser aplicable;
- f) Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles;
- g) Análisis de riesgos
- h) Evaluación de impactos ambientales y socioambientales;
- i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos subplanes; y
- j) Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional".

El estudio de impacto ambiental deberá incorporar las opiniones y observaciones que sean técnica y económicamente viables, generadas en la fase informativa del proceso de participación ciudadana.

De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental toda la documentación que respalde lo detallado en el mismo"

"Art. (...).- Resolución administrativa.- La Autoridad Ambiental Competente notificará al operador del proyecto, obra o actividad con la resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará las condiciones y obligaciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad.

Dicha resolución deberá contener:

- a) Las consideraciones legales y técnicas que sirvieron de base para el pronunciamiento y aprobación del estudio de impacto ambiental;
- b) Las consideraciones legales y técnicas sobre el proceso de participación ciudadana, conforme la normativa ambiental aplicable;
- c) La aprobación del estudio de impacto ambiental y el otorgamiento de la licencia ambiental;
- d) Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto, obra o actividad; y,
- e) Otras que la Autoridad Ambiental Competente considere pertinente, en función de la naturaleza o impacto del proyecto, obra o actividad".

Art. 13.- Inclúyase lo siguientes artículos posteriores al artículo 40, con el siguiente contenido:

"Art. (...).- De las obligaciones en los permisos ambientales.- Las licencias ambientales serán emitidas por la Autoridad Ambiental Competente únicamente cuando el estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental cumplan con todos los requerimientos técnicos en relación a los componentes físicos, bióticos, forestales y sociales.

En la licencia ambiental no podrán establecerse como obligaciones, la presentación de información complementaria que forme parte de los estudios de impacto ambiental y plan de manejo ambiental."

- ***Acuerdo Ministerial No. 013, Reforma al Acuerdo Ministerial No. 109, Edición Especial del Registro Oficial No. 640 de 23 de noviembre de 2018.***

Art. 1.- Reformar el Acuerdo Ministerial No.109 publicado en el Registro Oficial edición especial No. 640 de 23 de noviembre del 2018; de conformidad con las disposiciones del presente instrumento

Art. 2.- Sustitúyase el Capítulo V del Acuerdo Ministerial No.109, publicado en el Registro Oficial edición especial No 640 de 23 de noviembre de 2019, lo referente a Consideraciones Generales.; Procesos de Participación Ciudadana para la obtención de la autorización administrativa ambiental para proyectos, obras o actividades de bajo impacto; procesos de participación ciudadana para la obtención de la autorización administrativa para proyectos de mediano y alto impacto; Sección I Fase Informativa; y Sección II Fase de Consulta Ambiental; por lo siguiente:

CAPITULO V, TITULO I, PROCESO DE PARTICIPACION PARA LA REGULACION AMBIENTAL, SECCION I, CONSIDERACIONES GENERALES

Art. (...).- Facilitadores ambientales.- Para la organización, conducción, registro, sistematización, manejo de información, análisis e interpretación del proceso de participación ciudadana, la Autoridad Ambiental Nacional, establecerá una base de datos de facilitadores ambientales. El facilitador ambiental mantendrá independencia e imparcialidad con el consultor y operador del proyecto durante el Proceso de Participación Ciudadana. Por tanto, para que un facilitador ambiental pueda ser designado para un Proceso de Participación Ciudadana no tendrá que haber sido parte del equipo multidisciplinario que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental motivo del proceso o de Participación Ciudadana.

La Autoridad Ambiental Nacional emitirá la normativa para la calificación, designación y evaluación de los facilitadores ambientales.

Art. (...) Inicio de proceso de participación ciudadana.- El proceso de participación ciudadana iniciará una vez emitido el pronunciamiento técnico favorables de los estudios ambientales e incluirá las siguientes etapas:

1. Planificación del proceso de participación ciudadana
2. Convocatoria
3. Ejecución de mecanismo de participación ciudadana
4. Elaboración de Informe de sistematización
5. Inclusión y revisión de criterios de la población.

Art. (...) Planificación del proceso de participación ciudadana.- El facilitador ambiental designado, realizará de manera obligatoria una visita previa al área de influencia del proyecto, obra o actividad con la finalidad de identificar los medios de convocatoria correspondientes y establecer los Mecanismos de Participación Ciudadana más adecuados, en función de las características del proyecto, resultados del Estudio de Impacto Ambiental y de las características sociales locales.

En esta fase el facilitador ambiental designado realizará una planificación para el proceso de participación ciudadana, la cual incluirá, al menos, el público objetivo, estrategia de comunicación del proyecto, batería de herramientas para consulta de opinión, cronograma, recursos y presupuesto. Los lineamientos para la fase de planificación del proceso de participación ciudadana se definirán en la norma técnica expedida por la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto. Los recursos necesarios para la aplicación del proceso de participación ciudadana serán provistos por el proponente del proyecto.

Art. (...) Informe de planificación del proceso de participación ciudadana.- Finalizada la visita previa, el Facilitador ambiental designado presentará un informe de planificación del proceso de participación ciudadana y consulta con los debidos medios de verificación, mismo que será revisado y emitido por la Autoridad Ambiental Competente.

El informe de planificación deberá estar incluido en el informe final del Proceso de Participación Ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente notificará al proponente el informe de planificación del proceso de participación en un término de quince (15) días desde la designación del facilitador.

Art (...) Convocatoria.- La convocatoria al proceso de participación ciudadana se realizará a través de los mecanismos establecidos en el presente reglamento y complementariamente los que se determine en la norma técnica expedida para el efecto.

En las convocatorias se incluirá, al menos, la siguiente información:

Fechas y lugares donde se ejecutarán los mecanismos de participación ciudadana;

Medios donde se encuentre la versión digital del Estudio de Impacto Ambiental, y los mecanismos para recibir las opiniones y observaciones al documento;

Cronograma del proceso de participación ciudadana en el que se especificarán los mecanismos seleccionados, así como su lugar y fecha de aplicación; y,

Fecha límite de recepción de opiniones y observaciones.

Art. (...) Ejecución de mecanismos de participación ciudadana.- Se ejecutarán los mecanismos de participación ciudadana definidos en el informe de planificación del proceso elaborado por el facilitador ambiental y aprobado por la Autoridad Ambiental Competente.

En esta fase además de informar a la población sobre las características del proyecto, obra o actividad y sobre los resultados del estudio de impacto ambiental, también se aplicará una batería de herramientas técnicas para evaluar la opinión de la población respecto a este mismo estudio. Los lineamientos para aplicar los mecanismos de participación ciudadana se definirán en la norma técnica definida por la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto.

El facilitador debe mantener los registros que evidencien la ejecución del mecanismo de participación ciudadana, mismos que deberán incluir, al menos: participantes, opiniones y criterios emitidos por la ciudadanía y registros primarios de aplicación de herramientas de consulta.

Art. (...) Informe de sistematización del proceso de participación ciudadana.- El facilitador ambiental elaborará el Informe de Sistematización del Proceso de Participación Ciudadana con los respectivos medios de verificación. El informe incluirá el análisis de la información obtenida de los mecanismos de participación ciudadana.

Desde la notificación al proponente del Informe de planificación del proceso de planificación del proceso de participación por parte de la Autoridad Ambiental Competente, hasta la emisión del informe de sistematización del proceso de participación ciudadana transcurrirá un término máximo de veinticinco (25) días.

La Autoridad ambiental Competente notificará el informe de sistematización del proceso de participación ciudadana al proponente, en el término de diez (10) días.

Art.(...) Incorporación de opiniones y observaciones._ El proponente deberá incluir en el Estudio Ambiental las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, siempre y cuando sean técnica y económicamente viables, en el término de cinco (5) días contados luego de la notificación del Informe de Sistematización del Proceso de participación ciudadana emitido por la Autoridad Ambiental Competente.

La Autoridad Ambiental Competente verificará que las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad que sean técnica y económicamente viables se incluyan en el Estudio de Impacto Ambiental, en un término de cinco (5) días.

En caso de existir observaciones por parte de la Autoridad Ambiental Competente, éstas deberán ser subsanadas por parte del proponente en un término no mayor a cinco (5) días y la Autoridad Ambiental Competente se pronunciará en un término máximo de cinco (5) días.

Las observaciones y opiniones incorporadas en los Estudios de Impactos de Ambiental serán informadas a la comunidad mediante los mecanismos de información establecidos en la planificación del proceso de participación ciudadana y consulta ambiental.

Art. 3.- Incorpórese en el inciso final del artículo innumerado 5 del artículo 9 del Acuerdo Ministerial 109 publicado en el Registro Oficial edición especial No 640 de 23 de noviembre del 2018, lo siguiente:

“Art. (...).- *Reunión Aclaratoria.*-

(...) los resultados de la reunión aclaratoria deberán constar en un acta firmada por los asistentes.

Art. 4- Sustitúyase el art. 28 del Acuerdo Ministerial 109 por el siguiente:

Art. (...).- Revisión de Términos de referencia.-Una vez analizada la documentación e información remitida por el operador la Autoridad Ambiental Competente deberá aprobar, observar o rechazar en un término máximo de cuarenta y cinco (45) días.

Posterior al ingreso de las respuestas a las observaciones por parte del operador, la Autoridad Ambiental Competente contará con un término de treinta (30) días adicionales para pronunciarse sobre la respuesta presentada por el operador.

En caso de que las observaciones no sean absueltas o presentadas en el tiempo determinado, la Autoridad Ambiental Competente, esta podrá otorgar un término de diez días adicionales para subsanar las observaciones presentadas a la respuesta del operador, en caso de no ser subsanadas se procederá al archivo del expediente y dispondrá que el operador presente nuevos términos de referencia, en un término de (15) días, sin perjuicio de las acciones legales correspondientes.

- **Acuerdo Ministerial No. 097-A, que expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria. (Edición Especial No. 387, miércoles 4 de noviembre de 2015)**

-Anexo 1. Normas de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes al recurso agua, publicado en el Acuerdo Ministerial No. 097-A, que expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria (Edición Especial No. 387, miércoles 4 de noviembre de 2015)

5.1.2 Criterios de calidad de aguas para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, y en aguas marinas y de estuarios.

5.1.2.1 Se entiende por uso del agua para preservación de la vida acuática y silvestre, su empleo en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas asociados, sin causar alteraciones en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies bioacuáticas en cualquiera de sus formas, tal como en los casos de pesca y acuacultura.

5.1.2.2 Los criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuario, se presentan en la **TABLA 2.**

TABLA 2. CRITERIOS DE CALIDAD ADMINISBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS

Parámetros	Expresado como	Unidad	Criterio de calidad	
			Agua dulce	Agua marina y de estuario
Aluminio ⁽¹⁾	Al	mg/l	0,1	1,5
Amoniaco total ⁽²⁾	NH3	mg/l	-	0,4
Arsénico	As	mg/l	0,05	0,05
Bario	Ba	mg/l	1,0	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1	1,5
Bifenilo Policlorados	Concentración de PCBs totales	ug/l	1,0	1,0
Boro	B	mg/l	0,75	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,001	0,005
Cianuros	CN	mg/l	0,01	0,01
Cinc	Zn	mg/l	0,03	0,015

Parámetros	Expresado como	Unidad	Criterio de calidad	
			Agua dulce	Agua marina y de estuario
Cloro residual total	Cl ₂	mg/l	0,01	0,01
Clorofenoles ⁽³⁾		mg/l	0,05	0,05
Cobalto	Co	mg/l	0,2	0,2
Cobre	Cu	mg/l	0,005	0,005
Cromo total	Cr	mg/l	0,032	0,05
Estaño	Sn	mg/l		2,00
Fenoles monohídricos	Expresado como fenoles	mg/l	0,001	0,001
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3	0,3
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	0,5	0,5
Hierro	Fe	mg/l	0,3	0,3
Manganoso	Mn	mg/l	0,1	0,1
Materia flotante de origen antrópico	Visible	mg/l	Ausencia	Ausencia
Mercurio	Hg	mg/l	0,0002	0,001
Níquel	Ni	mg/l	0,025	0,1
Oxígeno disuelto	OD	% de saturación	>80	>60
Piretroides	Concentración de piretroides totales	mg/l	0,05	0,05
Plaguicidas organoclorados totales	Organoclorados totales	ug/l	10,0	10,0
Plaguicidas organofosforados totales	Organofosforados totales	ug/l	10,0	10,0
Plata	Ag	mg/l	0,01	0,005
Plomo	Pb	mg/l	0,001	0,001
Potencial de hidrógeno	pH	Unidades de pH	6.5-9	6,5-9,5
Selenio	Se	mg/l	0,001	0,001
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5	0,5
Nitritos	NO ₂	mg/l	0,2	
Nitratos	NO ₃	mg/l	13	200
DQO	DQO	mg/l	40	-
DBO ₅	DBO ₅	mg/l	20	-
Sólidos Suspensidos Totales	SST	mg/l	Max incremento de 10% de la condición natural	-

⁽¹⁾ Aluminio: Si el pH es menor a 6,5 el criterio de calidad será 0,005 mg/l.

⁽²⁾ Aplicar la Tabla 2^a como criterio de calidad para agua dulce.

⁽³⁾ Si sobrepasa el criterio de calidad se debe analizar el diclorofenol cuyo criterio de calidad es 0,2 ug/l

-Anexo 3. Norma de Emisiones al aire desde fuentes fijas publicado en el Acuerdo Ministerial No. 097-A, que expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria (Edición Especial No. 387, miércoles 4 de noviembre de 2015)

La presente norma se establece bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional

1. OBJETO

La presente norma tiene como objeto principal la preservación de la salud pública, la calidad del aire ambiente, las condiciones de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de la concentración de emisiones de contaminantes al aire, producidas por las actividades de combustión en fuentes fijas tales como, calderas, turbinas a gas, motores de combustión interna, y por determinados procesos industriales donde existan emisiones al aire; así como los métodos y procedimientos para la determinación de las concentraciones emitidas por la combustión en fuentes fijas.

4. REQUISITOS

4.1 De los límites permitidos de las concentraciones de las emisiones al aire para fuentes fijas de combustión.

4.1.1 De las fuentes fijas significativas de emisiones al aire:

4.1.1.1 Para la aplicación de la presente norma, se diferencian fuentes fijas significativas y fuentes fijas no significativas, de emisiones al aire por proceso de combustión.

4.1.1.4 Se consideran fuentes fijas no significativas a todas aquellas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos, gaseosos, o cualquiera de sus combinaciones, y cuya potencia calorífica (heat imput) sea menor a 3 MW o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10×10^6 BTU/h).

4.1.1.5 Las fuentes fijas no significativas, aceptadas como tal por parte de la Autoridad Ambiental de Control no están obligadas a efectuar mediciones de sus emisiones, y deben demostrar el cumplimiento de la normativa, mediante alguna de las siguientes alternativas:

a) El registro interno, y disponible ante la Autoridad Ambiental de Control, del cumplimiento de las prácticas de mantenimiento de los equipos de combustión, acorde con los programas establecidos por el operador o propietario de la fuente, o recomendado por el fabricante del equipo de combustión, según lo aprobado por la Autoridad Ambiental de Control.

b) La presentación de certificados por parte del fabricante del equipo de combustión, en relación a la tasa esperada de emisión de contaminantes, en función de las características del combustible utilizado. Estos certificados serán válidos para el período de vida útil, en función de la garantía del fabricante. Alternativamente se puede presentar un estudio específico que debe ser aprobado por la Autoridad Ambiental de Control, en reemplazo del certificado.

c) Mediante el uso de altura de chimenea recomendada por las prácticas de ingeniería y otros que se establezcan por la Autoridad Ambiental de Control.

-Anexo 5. Límites Permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles, y para vibraciones, publicado en el Acuerdo Ministerial No. 097-A, que expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria (Edición Especial No. 387, miércoles 4 de noviembre de 2015)

La presente norma tiene por objeto el preservar la salud y bienestar de las personas y del medio ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido para FFR y FMR.

Que en la cláusula 4.1.1.1, indica que el nivel de presión sonora continua equivalente corregido, LKeq en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una FFR, no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 1, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.

TABLA 1. NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO (LKeq) PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO		
Uso de Suelo	LKeq (dB)	
	Período Diurno	Período Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevará a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

- Acuerdo Ministerial No. 103, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 607, de 14 de octubre de 2015 que expide el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social.**

Capítulo I. Definición y ámbito de aplicación del Proceso de Participación Social (PPS)

Artículo 1.- Entiéndase por Proceso de Participación Social las acciones mediante las cuales la Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como sobre los posibles impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar, con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales aquellas que sean técnica y económicamente viables.

Artículo 2.- El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional a través del Sistema Único de Información Ambiental determinará el procedimiento de Participación

Social a aplicar, el mismo que podrá desarrollarse con facilitador o sin Facilitador Socioambiental de acuerdo al nivel de impacto del proyecto, obra o actividad.

Artículo 3.- La Autoridad Ambiental Nacional se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Social (PPS) en aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente. De existir Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas, éstas serán las encargadas de aplicar el presente instructivo. En ambos casos el Estudio Ambiental será publicado en el Sistema Único de Información Ambiental, donde además se registrarán las observaciones de la ciudadanía.

▪ ***Norma INEN 2266:2010 sobre Manejo y Almacenamiento de Productos Químicos Peligrosos***

2. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que se deben cumplir para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

2. ALCANCE

2.2 Esta norma se aplica a las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

3. DEFINICIONES

3.1.9 Desechos peligrosos. Desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas, que representen un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Personal

6.1.1.1 El manejo de materiales peligrosos debe hacerse cumpliendo lo dispuesto en las leyes y Reglamentos nacionales vigentes y convenios internacionales suscritos por el país.

6.1.1.2 Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen, manejen y transporten materiales peligrosos deben garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar señalización o vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la identificación del material peligroso, que aíslen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias.

6.1.1.3 Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso:

- a) Embalaje. Rotulado y etiquetado.
- b) Producción
- c) Carga
- d) Descarga

- e) Almacenamiento
- f) Manipulación
- g) Disposición adecuada de residuos
- h) Descontaminación y limpieza

6.1.7.10 Almacenamiento

a) Identificación del material. Es responsabilidad del fabricante y del comercializador de materiales peligrosos su identificación y etiquetado de conformidad con la presente norma.

b) Compatibilidad. Durante el almacenamiento y manejo general de materiales peligrosos no se debe mezclar los siguientes materiales:

b.1) Materiales tóxicos con alimentos o semillas o cultivos agrícolas comestibles.

b.2) Combustibles con comburentes.

b.3) Explosivos con fulminantes o detonadores.

b.4) Líquidos inflamables con comburentes.

b.5) Material radioactivo con otro cualquiera.

b.6) Sustancias infecciosas con ninguna otra.

b.7) Ácidos con bases.

b.8) Oxidantes (comburentes) con reductores.

b.9) Otros (ver tabla de incompatibilidad química en el Anexo K).

b.10) Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje materiales peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que pudieran ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles”.

c) Localización. Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las condiciones siguientes:

c.1) Estar situados en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, pozos, canales o lagos.

c.2) Las áreas destinadas para almacenamiento deben estar aisladas de fuentes de calor e ignición.

c.3) El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.

c.4) El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.

c.5) Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.

c.6) Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos”.

f) Locales. Los lugares destinados al almacenamiento de materiales peligrosos deben ser diseñados o adecuados en forma técnica y funcional de acuerdo a él o los materiales que vayan a ser almacenados y deben observarse los siguientes requisitos:

- f.1) Tener** las identificaciones de posibles fuentes de peligro y marcar la localización de equipos de emergencia y de protección (ver Anexo F y NTE INEN 439).
- f.2) Efectuar** rápidamente la limpieza y descontaminación de los derrames, consultando la información de los fabricantes del producto, con el fin de mitigar el impacto ambiental.
- f.3) Contar** con detectores de humo y un sistema de alarma contra incendios.
- f.4) Asegurar** que la cubierta y muros proporcionen una buena circulación del aire (de preferencia estarán construidos en sentido de la dirección del viento). El respiradero, tendrá una abertura equivalente al menos a 1/150 de la superficie del piso.
- f.5) Facilitar** una buena ventilación controlando que exista un espacio de un metro entre la línea del producto más alto (en anaqueles) y el techo, así como entre el o los productos con las paredes.
- f.6) Para facilitar** una buena ventilación se deben instalar extractores de escape o respiraderos (no es aconsejable instalar un sistema de calefacción central).
- f.7) Controlar** la temperatura en el interior de la bodega la que debe estar acorde a las características del producto almacenado.
- f.8) Construir** las bodegas con materiales con características retardantes al fuego, en especial la estructura que soporta el techo.
- f.9) Asegurar** que el piso de la bodega sea impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.
- f.10) Sobre** el piso de entrada, la bodega debe tener una rampa inclinada con un alto no menor de 10 cm, con una pendiente no mayor al 10% para facilitar el acceso de los vehículos, esta rampa también debe construirse cuando exista conexión entre las bodegas.
- f.11) Contar** con canales periféricos de recolección construidos de hormigón, con una profundidad mínima de 15 cm bajo el nivel del suelo de la bodega. Estos canales deben conectarse a una fosa o sumidero especial de tratamiento, con el fin de que las áreas cercanas no se contaminen y no deben estar directamente conectados al alcantarillado público.
- f.12) Tener** un sumidero dentro del área de la bodega, el cual se conectará con el externo.
- f.13) Las instalaciones** eléctricas deben estar protegidas y conectadas a tierra.
- f.14) El alumbrado** artificial debe estar instalado sobre los pasillos, a una altura de 1 metro sobre la línea más alta del producto almacenado.
- f.15) La bodega** debe tener puertas de emergencia, las mismas que se ubicarán a 30 metros de distancia unas de otras, cuando el tamaño de la bodega así lo amerite.
- f.16) Las puertas** de emergencia de las bodegas deben estar siempre libres de obstáculos que impidan salir del local, deben abrirse hacia fuera y con un sistema deertura rápida.
- f.17) Disponer** de una ducha de agua de emergencia y fuente lavaojos.

f.18) La bodega debe tener un bordillo en su alrededor.

f.19) Cuando exista conexión entre bodegas, debe haber un muro rompe fuegos el mismo que deben tener 15 cm de espesor tanto en las paredes como en el techo y debe sobresalir de las mismas hasta una altura de 1 metro.

f.20) Las aberturas de las paredes de la bodega deberán estar protegidas con malla metálica o barrotes metálicos para prevenir la entrada de roedores u otros animales que destruyan los materiales almacenados.

f.21) Todas las bodegas deben disponer de un sistema pararrayos.

f.22) Los tanques de almacenamiento al granel que se encuentran ubicados en áreas interiores o exteriores, que contienen líquidos inflamables o combustibles, mínimo, deben mantener una distancia de separación entre ellos de 1/6 de la suma del diámetro de los dos tanques adyacentes”.

“6.1.7.13 Tratamiento y disposición final

a) Tratamiento

a.1) Para la aplicación de las tecnologías apropiadas, la empresa debe establecer su proceso de tratamiento y disposición final, objetivo, alcance, referencia de normas, responsables, procedimientos, instructivos de trabajo y registro de los mismos que estarán a disposición de la autoridad competente.

a.2) La empresa responsable de los materiales peligrosos, envases, embalaje y productos caducados. debe establecer el proceso de tratamiento y eliminación adecuado, considerando el reciclaje como primera alternativa, basado en las normas vigentes, información técnica de los componentes del desecho a tratar, caracterización del mismo. La empresa llevará un registro del volumen de los materiales tratados que estará a disposición de la autoridad competente.

a.3) Para minimizar los peligros de contaminación al ambiente, causados por los derrames de materiales peligrosos, después de terminada la limpieza, se debe realizar un muestreo y análisis de los suelos, materiales absorbentes y demás desechos para recomendar su disposición final de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes, reglamentos y leyes existentes.

a.4) La solidificación/estabilización aplicadas a los materiales tóxicos y peligrosos, así como a suelos, sedimentos y materiales contaminados, se basan en la obtención mediante la mezcla de los desechos a tratar con aglomerantes más aditivos adecuados, de un material final, que, tras un tiempo de fraguado y curado, se convierte en un desecho inerte de fácil deposición en vertederos controlados. Dependen de las características de los materiales, agentes aglomerantes inorgánicos (cemento, cal, puzolanas, yeso, silicatos, etc.), orgánicos (poliésteres, resinas epoxi, polietileno, asfalto, etc.), o combinaciones de los dos y aditivos que se utilicen; la mayoría son procesos patentados, existiendo algunos de tipo genérico como las siguientes:

a.4.1) Solidificación. Proceso de transformación del material peligroso en un sólido de alta integridad estructural que puede o no involucrar una reacción química con un aditivo.

a.4.2) Encapsulación. Proceso mediante el cual se atrapa una partícula tóxica o un material en una sustancia, aislándola completamente. La microencapsulación maneja las partículas individualmente mientras que la macroencapsulación es la encapsulación de una aglomeración de materiales microencapsulados.

a.5) La incineración, aplicada para la destrucción o eliminación del material peligroso, debe hacerse a temperaturas, tiempos de residencias y otros parámetros técnicos acordes con las normativas nacionales e

internacionales vigentes. Se debe asegurar que los incineradores cumplan las normas vigentes de emisiones de gases.

a.6) La adsorción, que es el proceso mediante el cual el componente tóxico del material queda fijado al sólido adsorbente (carbón activado, arcillas, aluminosilicatos, tierra de diatomeas, etc.).

a.7) La inactivación química, que es la transformación irreversible de los componentes tóxicos del material en no tóxicos a través de reacciones con otro producto químico”.

“b) Disposición final

b.1) Relleno

b.1.1) Relleno de seguridad. Relleno que está destinado para almacenar únicamente materiales considerados peligrosos. El proceso de llenado de las celdas se lo realiza mediante monodisposición, en la cual se depositan una sola clase de material peligroso que contengan características similares y al mezclarse no interactúen.

b.1.2) Relleno sanitario. Relleno en el cual se pueden depositar tanto materiales peligrosos, como materiales domésticos mediante celdas separadas o mediante codisposición.

b.2) Pozos profundos

b.2.1) En la ubicación propuesta para hacer un pozo profundo, se debe estudiar minuciosamente la geología de la región. El alcance geográfico de la investigación debe extenderse lo suficiente como para garantizar que las regiones adyacentes no sean afectadas. Los pozos profundos deben contar con una licencia ambiental otorgada por la autoridad competente.

b.2.2) La empresa que maneje materiales peligrosos podrá adoptar otras alternativas, las mismas que deben ser aprobadas por las autoridades competentes”.

- ***Norma INEN 2288:2000 sobre etiquetado de precaución de productos químicos peligrosos.***

“1. ALCANCE

1.1 Esta norma se aplica a la preparación de etiquetas de precaución de productos químicos peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones ocupacionales de la industria. Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, más no cuando o donde deben ser adheridas a un recipiente.

2. DEFINICIONES

2.1 Los siguientes términos son usados en todo el texto de esta norma. Las definiciones dadas se aplican específicamente al uso de estos términos para llegar a declaraciones de precaución apropiadas para las etiquetas de productos químicos industriales peligrosos. A este respecto, estos términos sirven solo como una guía para la aplicación de los principios de etiquetado establecidos en esta norma.

2.1.8 Líquido combustible. Cualquier líquido que tenga un punto de inflamación igual o mayor a 37,8°C pero menor de 93,3°C, excepto una mezcla líquida que tenga uno o más componentes con un punto de inflamación igual o mayor que el límite superior y que comprenda el 99% o más del volumen total de la mezcla. (Para método de ensayo, ver "punto de inflamación") ver nota 2.

2.1.18 Producto químico peligroso. Un producto químico (o mezcla de productos químicos) que es tóxico o altamente tóxico; un irritante; corrosivo; un oxidante fuerte; combustible; sea inflamable o altamente

inflamable; peligrosamente reactivo; pirofórico o generador de presión; o que de otro modo puede causar lesión personal sustancial aguda o crónica o enfermedad durante o como un resultado directo de cualquier manejo o uso acostumbrado o razonablemente previsible. Si los datos disponibles sobre experiencias humanas indican resultados diferentes de aquellos obtenidos sobre animales, los datos humanos deben tener precedencia”.

“4. SELECCIÓN DEL TEXTO DE LA ETIQUETA DE PRECAUCIÓN

4.4 Instrucciones para manejo y almacenamiento de recipientes. Las instrucciones aplicables (Ver 3.10) pueden ser seleccionadas de 4.4.1 a 4.4.8.

TABLA 3. Declaraciones de derrame o goteo

TIPO DE PRODUCTO QUÍMICO	DECLARACIONES DE DERRAME O GOTEO
<ul style="list-style-type: none">Para la mayoría de los líquidosPara líquidos donde el agua puede causar reacción peligrosa o de otro modo crear riesgo adicional (tal como en los desagües)Para materiales que generan vapores o emanaciones en contacto con el aguaPara la mayoría de los sólidos (cuando sea adecuado, añadir instrucciones para la eliminación del material barrido)	<ul style="list-style-type: none">Remojar el (área de) derrame con agua (rociada).En caso de derrame no usar agua. Embeber con arena y tierra seca.En caso de derrame, remojar con abundante agua aplicada rápidamente. (Neutralizar [lavados] [área de derrame] + con ceniza de sodio o cal.En caso de derrame, barrer (recoger) y retirar. Remojar el área de derrame con agua.

NOTA: Ver también 4.8.6

*Sustituir o añadir las palabras apropiadas entre paréntesis.

+Seleccionar palabra o palabras aplicables.

4.4.1 Tambores de metal (para líquidos o semilíquidos):

- Mantener bien tapado para impedir goteo.
- Mantener el tambor a la sombra y lejos del calor.
- Reducir la presión interna a la recepción y por lo menos hasta una semana después aflojando despacio el tapón y ajustando de inmediato.
- Los tambores deben ser asentados y sujetados al momento de recibir el contenido de otros recipientes.
- No dejar caer sobre o resbalar junto a objetos agudos o cortantes.
- Nunca usar presión para vaciar; el tambor no es un recipiente a presión.
- Mantener luces, fuego y chispas lejos de los tambores.
- El tambor no debe ser anegado ni usado para otros propósitos.
- Reemplazar los tapones después de cada retiro y regreso del tambor vacío.
- No exponer el tambor a la luz solar directa por períodos prolongados”

1.2 NORMATIVA PROVINCIAL

■ ***Ordenanza para los procesos relacionados con la Regularización Ambiental y con el control y Seguimiento Ambiental en la Provincia del Guayas***

Art. 2.- ALCANCE Y ÁMBITO DE APLICACION. Las normas contenidas en esta Ordenanza, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en la Provincia del Guayas y que desarrollen obras, proyectos o actividades en el territorio provincial continental. Mediante este instrumento se establecen y regulan las etapas, requisitos y procedimientos de Regularización y Control y Seguimiento Ambiental por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas, dentro de su jurisdicción territorial, con sujeción a los elementos y requisitos definidos en la normativa ambiental vigente.

Art. 5.- OPERADOR. Se considera como Operador a toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, u organización que a cuenta propia o a través de terceros, desempeña en el territorio nacional y de forma regular o accidental, una actividad económica o profesional que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos naturales como resultado de sus acciones u omisiones o que, en virtud de cualquier título, controle dicha actividad o tenga un poder económico determinante sobre su funcionamiento técnico. Para su determinación se tendrá en cuenta lo que la legislación disponga para cada actividad sobre los titulares de permisos o autorizaciones, licencias u otras autorizaciones administrativas.

TÍTULO II LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

CAPÍTULO I

SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

Art. 10.- GENERALIDADES. Toda obra, actividad o proyecto y toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece el Artículo 19 del Código Orgánico del Ambiente, esta ordenanza y la demás legislación aplicable sobre este tema.

CAPÍTULO II

LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

Art. 11.- DE LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL. La regularización ambiental es el proceso que tiene como objeto otorgar la Autorización Administrativa Ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades públicas, privadas o mixtas, en función de las características particulares de estas y que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de éstas.

Para dichos efectos, el impacto ambiental se clasificará como no significativo, bajo, mediano o alto.

El Sistema Único de Información Ambiental SUIA determinará automáticamente el tipo de autorización administrativa a otorgarse.

Los proyectos, obras o actividades nuevas, deberán obligatoriamente obtener la Autorización Administrativa Ambiental correspondiente, previo al inicio de las mismas.

En caso de que la Autoridad Ambiental Competente identifique proyectos, obras o actividades que hayan iniciado la construcción, operación, ampliaciones u modificaciones nuevas sin contar con la autorización administrativa correspondiente, se procederá a la suspensión inmediata y sólo podrá ser reiniciado cuando

se obtenga dicha autorización, sin perjuicio de las acciones administrativas, civiles o penales a las que hubiere lugar.

Art. 14.- PERMISO AMBIENTAL. El permiso ambiental será denominado de forma genérica como Autorización Administrativa Ambiental emitido por la Autoridad Ambiental competente, que demuestra el cumplimiento del proceso de regularización ambiental de un proyecto, obra o actividad y por tal razón el Operador está facultado legal y reglamentariamente para la ejecución de su proyecto, obra o actividad, pero sujeta al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable, condiciones aprobadas en el estudio ambiental respectivo y las que disponga la Autoridad Ambiental competente.

Art. 19.- LICENCIA AMBIENTAL. La Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental denominada también licencia ambiental.

Todo Operador de un proyecto, obra o actividad, deberá cumplir con las obligaciones que se deriven de la licencia ambiental en sujeción a la normativa ambiental vigente.

Para obtener la licencia ambiental, el Operador iniciará el proceso de regularización ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental SULA, podrá provisionalmente desarrollarse en forma física presentando los documentos que se requieran en formato digital en función de la habilitación de la referida plataforma, donde ingresará:

- a) Información detallada del proyecto, obra o actividad;
- b) El estudio de impacto ambiental; y,
- c) Los demás requisitos exigidos en la normativa legal y técnica aplicable

Para la emisión de la licencia ambiental se requerirá, al menos, la presentación y/o aprobación de los siguientes documentos:

- 1) Certificado de intersección;
- 2) Términos de referencia, de ser aplicable;
- 3) Estudio de impacto ambiental;
- 4) Proceso de Participación Ciudadana;
- 5) Pago por servicios administrativos; y,
- 6) Póliza o garantía respectiva, de ser aplicable.

El proceso de participación ciudadana es de cumplimiento obligatorio para los proyectos, obras o actividades que deban tramitar una Licencia Ambiental.

CAPÍTULO III

LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

Art. 33.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. Es un documento que proporciona información técnica necesaria para la predicción, identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales y socio ambientales derivados de un proyecto, obra o actividad. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación. Los estudios de impacto ambiental, serán elaborados por consultores

ambientales acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional, hasta que esto suceda se someterán a los determinados por la Autoridad Ambiental competente de ser el caso.

Art. 34.- RESPONSABLES DE LOS ESTUDIOS, PLANES DE MANEJO Y AUDITORÍAS AMBIENTALES. La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora los estudios de impacto, auditorías ambientales y demás documentos presentados ante la Autoridad Ambiental Competente, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley.

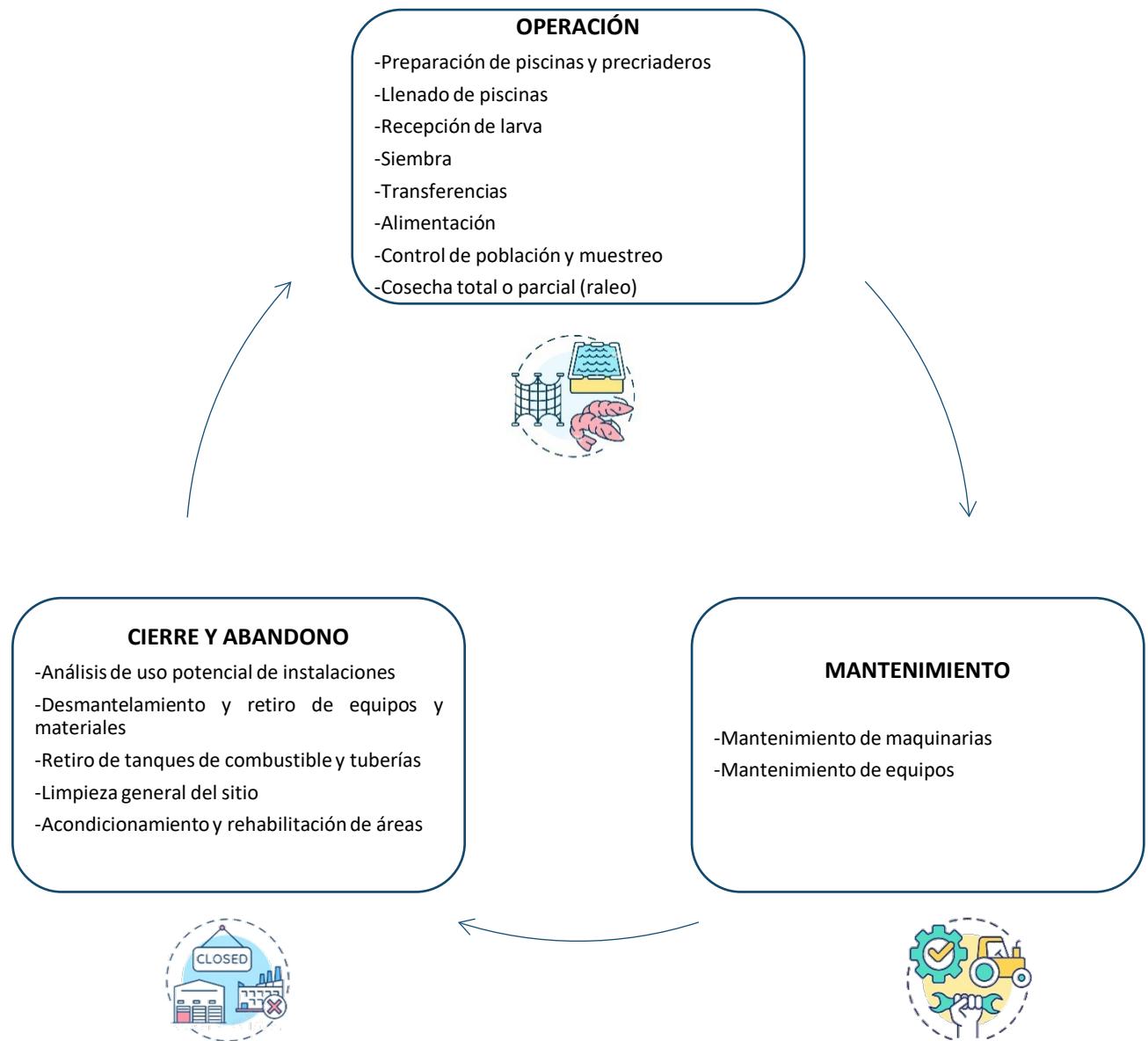
Art. 42.- RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA PARA LICENCIA AMBIENTAL. La Dirección Provincial de Gestión Ambiental emitirá para el Operador del proyecto, obra o actividad, la resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará con claridad las condiciones y obligaciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad durante todas las fases del mismo y el Operador del mismo, así como las facultades legales y reglamentarias para la operación, esta resolución contendrá:

- a) Las consideraciones legales y técnicas que sirvieron de base para el pronunciamiento favorable y aceptación del estudio de impacto ambiental;
- b) Las consideraciones legales y técnicas sobre el proceso de participación ciudadana, conforme la normativa ambiental aplicable;
- c) La aprobación del estudio de impacto ambiental y el otorgamiento de la licencia ambiental;
- d) Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto, obra o actividad; y,
- e) Otras que la Autoridad Ambiental Competente considere pertinente, en función de un análisis técnico jurídico, de la naturaleza o impacto del proyecto, obra o actividad. En la licencia ambiental no podrán establecerse como obligaciones, la presentación de información complementaria que no forme parte de los estudios de impacto ambiental y plan de manejo ambiental.

Art. 43.- VIGENCIA DE LA LICENCIA AMBIENTAL. La licencia ambiental entrará en vigencia a partir de la fecha de su aprobación y finalizará al término de la ejecución del proyecto, obra o actividad. Sin embargo, la Licencia Ambiental podrá ser suspendida o revocada, según corresponda, en virtud de las causas previstas en la presente ordenanza y en la normativa ambiental aplicable.

2 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

A continuación, se presenta un esquema correspondiente al ciclo de vida de la actividad de la camaronería de la empresa CAMALANI S.A.S., en sus diferentes etapas: operación, mantenimiento, cierre y abandono:



3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

CAMALANI S.A.S. es una empresa ecuatoriana constituida en el año 2022, perteneciente al Grupo Champmar, dedicada a la actividad acuícola, principalmente al cultivo de camarón.

El 1 de septiembre de 2022 CAMALANI S.A.S. firmó un contrato (**Anexo 1**) con la empresa FRUTAS DEL CAMPO S.A. CAMFRUTSA, para el alquiler de tres predios rústicos situados en el sector Balao Chico, parroquia Naranjal, cantón Naranjal, provincia del Guayas, que suman una superficie de 296,93 ha, dedicada a la cría y cultivo de camarón.

Por lo antes mencionado, a partir de septiembre la empresa arrendataria, estableció en el predio alquilado, el proyecto denominado “Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.”, cuya primera siembra tuvo lugar a inicios del año 2023, posterior a un proceso de mejoras que hasta la fecha sigue ejecutándose.

Imagen 3.1 Ubicación general de la camaronera



Elaboración: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2023

El 5 de abril de 2023, CAMALANI S.A.S. obtuvo el Acuerdo Ministerial Nro. MPCEIP-SAC-2023-0172-A (**Anexo 1**), emitido por la Subsecretaría de Acuacultura, en el cual autoriza el ejercicio de la actividad acuícola mediante la cría y cultivo de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, y la comercialización en el mercado interno de la producción obtenida de la camaronera de 296.93 hectáreas de tierras de propiedad privada, arrendada a la empresa CAMFRUTSA SA.

El proyecto acorde al código CIU **A0321. 02 Explotación de criaderos de camarones (camaroneras), criaderos de larvas de camarón (laboratorios de larvas de camarón)**, ha sido registrado en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) con el número de proyecto **MAATE-RA-2023-477485**, obteniendo posteriormente su certificado de intersección y mapa de intersección (**Anexo 1**), en donde el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición ecológica, indica que el proyecto registrado, **NO INTERSECA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO

La camaronera CAMALANI S.A.S está conformada principalmente por piscinas de cultivo de camarón, estaciones de bombeo y un área de campamento, ocupando un área total de 296,93 ha. Cabe señalar, que el grupo Champmar, tiene previsto realizar trabajos de mejora en la hacienda para que cumpla con los requisitos necesarios para la operación bajo sus rigurosos estándares

En el **Anexo 1** se adjunta el plano de implantación de la camaronera en el cual se observa cada una de las áreas de forma general.

3.1.1 CAMPAMENTO

El campamento de la finca se encuentra conformado por distintas instalaciones entre las que podemos mencionar: oficina administrativa, área de bodegas de materiales e insumos, área de almacenamiento de desechos, dormitorios de los trabajadores (contenedor y cemento), servicios higiénicos, taller y comedor.

Cabe señalar, que el campamento se encuentra en proceso de reconstrucción y remodelación adaptando ciertas áreas e implementando algunas nuevas, para cumplir con todos los requerimientos del personal y de las autoridades correspondientes.

-Dormitorios de contenedores

Esta es un área nueva del campamento, implementada por CAMALANI S.A.S., conformada por 3 contenedores colectivos con techo de láminas galvanizadas acondicionados para el personal obrero de la camaronera, que tiene una capacidad para 10 a 12 personas por cuarto.

Las habitaciones cuentan con camas de madera (5 literas en cada contenedor), colchones de espuma y/o lana, ventiladores, amplias ventanas.

Fotografía 3.1 Área de habitaciones de contenedores



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Dormitorios de contenedores

Esta área cuenta con 10 dormitorios equipados para el personal técnico, mantenimiento y supervisores de la camaronería.

Los dormitorios corresponden a edificios de cemento y con techo de lámina galvanizada, con cuartos colectivos (para 3 a 4 personas por cuarto), cuentan con camas de madera (2 literas por cuarto), colchones de espuma y/o lana, ventiladores

Fotografía 3.2. Comedor de los trabajadores



Fuente: Equipo consultor, 2022

-Baños dormitorios de cemento y de contenedores

El campamento dispone de duchas y sanitarios para todo el personal, dividido en dos sectores, uno localizado en el área de habitaciones de cemento y otro próximo al área de habitaciones de contenedores.

Fotografía 3.3. Baños de sector dormitorio contenedores



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

Fotografía 3.4. Baños de sector dormitorio de cemento



Fuente: Equipo consultor, 2022

-Comedor general

La cocina y el comedor están asentados dentro del campamento, en un área aproximada de 60 m² y están construidas de hormigón, bloque con ventanas de malla y vidrio, el área de comedor también suele ser utilizada para dictar capacitaciones, ya que cuenta con capacidad para recibir a todos los trabajadores.

Fotografía 3.5. Comedor general del campamento



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Oficina administrativa y operativa

La oficina administrativa cuya estructura está construida de bloque y cemento, techado de lámina galvanizada, el área está debidamente acondicionado, cuenta con escritorios, botiquín de primeros auxilios, servicio de internet, agua y luz. Desde aquí se organiza, programa y realiza la operación de la camaroneira. En esta área trabaja el biólogo, sus asistentes, digitador, jefe de mantenimiento, y en ella se mantienen reuniones operativas.

Fotografía 3.6. Oficina administrativa



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Bodega de Alimento balanceado

Sitio donde se almacena el alimento para los camarones en sus diferentes estadios de crecimiento, el balanceado es apilado sobre pallets de madera. La bodega tiene estructura de bloque, con piso de hormigón, posee cubierta de lámina galvanizada, señalética de seguridad, iluminación y ventilación natural.

Fotografía 3.7. Bodega de alimento balanceado



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Bodega de Fertilizantes

Estructura de bloque, con piso de hormigón, posee cubierta, señalética de seguridad, iluminación y ventilación natural. Aquí se almacenan los fertilizantes tanto para el proceso de tratamiento y preparación de las piscinas como para el proceso de cría engorde del camarón.

Fotografía 3.8. Bodega de fertilizantes



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Área de laboratorio básico – muestreo diario

Comprende una edificación de 5m x 8m. junto a la oficina administrativa. Dispone de cubierta techado de lámina galvanizada y paredes de bloques enlucidos. El área funciona como laboratorio para el muestreo diario y patología básica que es realizada por personal técnico.

Fotografía 3.9. Laboratorio básico



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Taller de mantenimiento de equipos (motores, aireadores, etc.)

La camaronera cuenta con un área de taller mecánico equipada para el mantenimiento de equipos y maquinarias propias. Posee piso de cemento, parcialmente con cerramiento metálico, techo de zinc, señaléticas de seguridad, extintor, ventilación e iluminación natural. El área tiene también una bodega de repuestos en una oficina cerrada y administrada por el jefe de mantenimiento de la camaronera.

Fotografía 3.10. Taller de mantenimiento de equipos



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Taller de reparaciones varias

Frente al taller de mantenimiento de equipos, se encuentra el taller de reparaciones varias, área con piso de cemento, techado con zinc, señaléticas de seguridad, ventilación e iluminación natural. El área está destinada para trabajos menores de reparaciones.

Fotografía 3.11. Taller de reparaciones varias



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Sitio de material de cosecha

Zona destinada para almacenar material que utiliza la camaronera para la cosecha del camarón, el sitio está ubicado en la parte posterior del área de contenedores. Esta es una estructura de madera con techado de zinc.

Fotografía 3.12. Bodega de insumos de transferencia



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Sitio de almacenamiento temporal de desechos comunes

Al momento el campamento cuenta con un área del campamento original de la camaronera, donde se acopian los desechos comunes, no biodegradables, ni reciclables. Esta zona localizada a la entrada del campamento cuenta con recipientes plásticos y una pequeña estructura de caña.

De lo informado por el personal de la empresa, esta es un área temporal, que la administración tiene previsto remodelar, y adaptar para que cumpla con las condiciones requeridas por la Autoridad Ambiental.

Fotografía 3.13. Sitio de almacenamiento de desechos comunes



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Sitio temporal de almacenamiento de material reciclable

El campamento cuenta con diferentes áreas y zonas que han sido destinadas para el almacenamiento de residuos reciclables como: sacos vacíos, pomos vacíos de peróxido, chatarra no contaminada, etc.

Sin embargo, es importante señalar, que de acuerdo a lo informado por el personal de la empresa, el campamento está en proceso de reconstrucción y remodelación, y se tiene previsto para destinar estos materiales, construir próximamente en el mismo sitio una estructura de metálica con piso de cemento, cerramiento con rejas y cubierta, para almacenar el material reciclable.

Fotografía 3.14. Sitio de almacenamiento de material recicable



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

-Sitio de almacenamiento de desechos peligrosos

Ubicado en la parte posterior del taller de mantenimiento. El área cuenta con dos secciones delimitadas, estructura de metálica con piso de cemento, cerramiento con rejas, cubierta metálica, ventilación e iluminación natural, señalizada, cuenta con un kit antiderrames y también con un pequeño cubeto para evitar que se produzcan algún derrame quede contenido.

Fotografía 3.15. Sitio de almacenamiento de desechos peligrosos



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

3.1.2 PISCINAS CAMARONERAS

-Precriaderos

La camaronera contará con un total de 16 estanques de precría, en general son tanques de 1 o 2 hectáreas con una profundidad de 0,6 a 0,8 m; en ellos se colocan los camarones desde los estadios de poslarvas o juveniles hasta alcanzar un peso adecuado para pasar a las piscinas de engorde.

-Piscinas de engorde

Actualmente la finca está conformada por un total de 49 piscinas de engorde (**Ver plano de la camaronera en el Anexo 1**), en ellos se colocan los camarones desde que salen de los precriaderos hasta alcanzar la talla comercial. En la camaronera se encuentran piscinas de engorde de 3 a 7 hectáreas aproximadamente, lo que permite un mayor control de los animales.

Las piscinas tienen forma rectangular con una compuerta de entrada y otra de salida de agua. El fondo de los estanques tiene una inclinación de 0,3 a 1% desde la boca de entrada hacia la de salida y de los bordes laterales al centro, para favorecer el vaciado por gravedad.

Fotografía 3.16 Vista general piscina vacía y llena



Fuente: Equipo consultor, 2022

3.1.3 ESTACIONES DE BOMBEO Y ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

-Estación de bombeo #1 y almacenamiento de combustible

Ubicada sobre una poza de 0,50 ha, se encuentra la primera estación de bombeo encargada de captar el agua desde el estero Santa Rosa. Esta estación cuenta con dos bombas y motores, que operan mediante el uso de diésel, cada con su respectivo cubo de contención de aproximadamente 10 galones, superando el 110% de volumen que contiene cada motor (7 galones de diésel).

Tabla 3.1 Ubicación geográfica estación de bombeo #1

Punto	X	Y
1	637733	9696290

Fuente: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2024

La estación de bombeo cuenta con señalética de seguridad y prevención, kits antiderrames (conformado material absorbente, escoba y pala), y extintor contra incendios.

Fotografía 3.17 Estación de bombeo #1



Vista general estación de bombeo #1



Señalética de seguridad y prevención



Kit antiderrame



Extintor contra incendios



Cubeto de contención debajo de motor

Fuente: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2022-2024

Para la provisión de combustible la estación de bombeo cuenta con tanque de almacenamiento localizado a aproximadamente 14 metros, misma que tiene una capacidad de almacenamiento de 4.000 gal. Dicha área se encuentra en una zona más alta que la estación de bombeo, con una cubierta que previene el ingreso de

agua, ventilación natural, un cubeto de prevención de derrames con una capacidad de 5.000 gal, correspondientes al 125% del volumen almacenado.

Tabla 3.2 Ubicación geográfica área de almacenamiento de combustible EB #1

Punto	X	Y
1	637752	9696284

Fuente: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2024

El área de almacenamiento de combustible de la estación #1 también cuenta con señalización adecuada, rotulo de identificación de producto, rombos de seguridad, y señalética de previsión. Adicionalmente, el sitio está provisto de un kit antiderrame completo, y extintor en caso de incendios.

Fotografía 3.18 Área de almacenamiento de combustible de la estación de bombeo #1



Vista general área de almacenamiento de diésel



Kit antiderrame



Cubeto de contención de concreto



Extintor contra incendios



Señalética de seguridad y prevención

Fuente: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2022-2024

-Estación de bombeo #2 y almacenamiento de combustible

Entre las piscinas 12, 13 y 17 se encuentra la estación de bombeo #2 también denominada de rebombeo, ya que es la encargada de distribuir el agua previamente captada hacia las piscinas más lejanas. Esta estación cuenta con tres bombas y motores. Cada motor, tiene una capacidad de almacenamiento interno de diésel de 7 gal, contando así cada una con un cubeto de contención con un volumen de 10 gal que corresponde al 110% de combustible de cada motor.

Adicionalmente, la estación de bombeo #2 cuenta con señalética apropiada, kit antiderrame completo, y extintor para atender posibles incendios.

Tabla 3.3 Ubicación geográfica estación de bombeo #2

Punto	X	Y
1	639131	9695417

Fuente: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2024

Fotografía 3.19 Estación de bombeo #2



Vista general estación de bombeo #2

Extintor contra incendios

	
Kit antiderrame	Extintor contra incendios
	
Cubeto de contención debajo de motor	Señalética del área de almacenamiento

Fuente: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2022-2024

Como una instalación próxima a la estación de bombeo se encuentra el área de almacenamiento de combustible #2. Dicha área está debidamente techada, cuenta con ventilación natural, señalética, extintor contra incendios, kit antiderrame, y un tanque de almacenamiento de combustible de 2.000 gal, y su respectivo cubeto que tiene una capacidad de 2.900 gal (145% del volumen almacenado).

Tabla 3.4 Ubicación geográfica área de almacenamiento de combustible EB #2

Punto	X	Y
1	639151	9695416

Fuente: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2024

Fotografía 3.20 Área de almacenamiento de combustible de la EB #2



Vista general área de almacenamiento de diésel



Kit antiderrame



Cubeto de contención de concreto



Extintor contra incendios



Señalética de seguridad y prevención

Fuente: Equipo consultor, 2022-2024

3.1.3.1 Procedimiento de descarga de combustible

Es importante señalar que el combustible utilizado en la camaronera es provisto por la empresa VEPAMIL S.A., misma que aplica un Protocolo de Recepción de Diésel aplicable a las camaroneras del Grupo Chapmar (**Anexo 2**), mismo que consiste en:

1. Ingreso del tanquero a las instalaciones de la camaronera del Grupo CHAPMAR.
2. Revisar los datos registrados en la guía de remisión.
3. Revisar los códigos de los sellos de seguridad en válvulas de descarga y manholes del tanquero.
4. Revisar que coincidan los datos de la tabla de calibración con la varilla.
5. Realizar prueba de agua al combustible transportado utilizando pasta detectora.
6. Verificar nivel de cada uno de los compartimentos del tanquero.
7. Anotar el volumen recibido por varillaje de cada uno de los compartimentos y sumarlos.
8. Ubicar el tanquero en el lugar de la estación designada para la descarga.
9. Aislar el área con avisos preventivos o conos de seguridad y extintores.
10. Conexión a tierra el tanquero de combustible.
11. Conexión de mangueras a la bomba de recepción y hacia el tanque de recepción de la camaronera.

-ANTES DE INICIAR LA DESCARGA:

12. Contar con la presencia de las siguientes personas: delegado de bodega, supervisor de muelle, seguridad física y conductor del tanquero.
13. Suspender la salida de combustible del tanque de recepción para un mejor control de cantidad.
14. Verificar la sonda inicial en el tanque de recepción.
15. Revisar y cuantificar el agua presente en el tanque de recepción.
16. Inicio del bombeo hacia el tanque de recepción.
17. Con datos de la sonda inicial tomado en el paso 14, determinar el volumen inicial usando la tabla de cubicación certificada.
18. Finalizar la descarga.

-DESPUÉS DE FINALIZAR LA DESCARGA:

19. Desconectar la línea del tanquero.
20. Desconectar las mangueras de descarga.
21. Drenar el tanquero, por todas las válvulas de descarga hasta que no salga más combustible.
22. Revisar los compartimentos del tanquero, los mismos deben quedar completamente vacíos una vez finalizada la descarga.
23. Verificar la sonda final en el tanque de recepción.
24. Con datos de la sonda final tomado en el paso 23, determinar el volumen final usando la tabla de cubicación certificada.

3.1.4 INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

La información señala a continuación se recabó del **Protocolo para el manejo de la calidad de agua de la camaronera de CAMALANI S.A.S.** adjunto en el **Anexo 2**.

El sistema de cultivo está dividido en 3 sectores con un total de 208.8 hectáreas de espejo de agua, con una estación de bombeo principal (2 bombas) y un rebombeo (3 bombas):

-Sector 1. Cuenta con 80.0 Ha de espejo de agua, con un nivel promedio de 1.7m, que alberga un volumen de agua (**1.360.000m³**); un sedimentador de área 3.08 Ha, con un nivel de 4.5m que sedimenta un volumen de agua (**138.600 m³**) y un reservorio que cuenta con un área de 5.7 Ha con nivel de 4.5m que almacena un total de (**256.500 m³**) de agua.

-Sector 2. Cuenta con 53.5 ha de espejo de agua, con nivel promedio de 1.5m, que alberga un volumen de agua (**802.500 m³**) y un sedimentador compartido con el sector 3, que cuenta con un área de 8.99 Ha, con nivel de 4.3m que sedimenta un volumen de agua (**386.570 m³**) y un reservorio que cuenta con un área de 5.43 Ha con nivel promedio de 4.2m, que almacena un total de (**228.060 m³**) de agua.

-Sector 3. Cuenta con 75.3 hectáreas de espejo de agua, con nivel promedio de 1.5 m, que alberga un volumen de agua (**1.129.500 m³**) y un reservorio de un área de 6.57 Ha con nivel 4.2m que almacena un total (**275.940 m³**) de agua.

3.1.4.1 Sistema de recirculación de agua

La producción en sistemas de recirculación acuícola es una buena alternativa al cultivo de camarón, por medio de la reutilización del agua previamente tratado de manera física, química y biológica, se utiliza menos del 5% del agua requerida que en una producción convencional por piscinas para producir rendimientos similares. En sistema de recirculación proporcionan un ambiente adecuado para promover el crecimiento de los cultivos acuáticos, mejorando parámetros que incluyen concentraciones de oxígeno disuelto, nitrógeno amoniacal, nitritos, dióxido de carbono, temperatura, pH y los niveles de alcalinidad en el sistema.

AFLUENTES:

El sistema de cultivo, toma agua del estero Santa Rosa, del cual se puede bombeo 3 horas en quiebra y 5 horas en aguaje; la calidad de agua esta influenciada por la ría de bananeros y camaronerías aledañas, la cual es muy sensible al momento de las lluvias y en los repuntes de aguaje, donde se puede observar presencia elevada de sólidos en suspensión con baja salinidad y aguas **anóxicas**. Por lo cual se monitorea el agua antes del ingreso al sistema.

Tabla 3.5 Parámetros a monitorear en el afluente

Parámetros	Valores	Condición
Solidos suspendidos	< 60 BTU	Aceptable
Salinidad	>3 ppm	Aceptable
Presencia algas toxicas	< 20.000 cel/ml	Aceptable
Amonio	< 0.5 mg/L	Aceptable
Oxigeno	>4.00 mg/L	Aceptable

Fuente: CAMALANI S.A.S., 2024

-MANEJO DE AGUA EN EL CULTIVO:

En el llenado de las piscinas, el agua es filtrada al ingreso de las unidades productivas. Las unidades productivas permanecen sin recambio durante los 10 primeros días, pasado los 10 días, se procede a la renovación de fondo, una tasa de recambio del 15% hasta los 40 días de cultivo; pasado los 40 días la tasa de renovación aumenta al 20% hasta la pesca. Se ajusta la tasa de renovación de acuerdo a situaciones específicas como:

- **Tendencias de oxígeno:** Si el oxígeno marca menos de 4.0 mg/l se aumenta la tasa de renovación al 30%, y si es menor a 3.0 mg/l la tasa de renovación se incrementa hasta el 40%
- **Lluvias:** Si hay presencia de lluvias se realiza el cambio de tablas para realizar la renovación de superficie, a una tasa de renovación del 30% y el agua es evacuada del sistema por el canal de la ría alterna en el caso sector 2 y 3; y en el sector 1 el agua es evacuada por la misma compuerta de ingreso.
- **Presencia de afloraciones algales:** Si se observa presencia de Bloom algales y son del género dinoflagelados como las de Chatonella, estas son floculadas con peróxido o percarbonato y evacuadas al drenaje para su tratamiento.

Los parámetros de calidad de agua son medidos de la siguiente manera:

- **Parámetros físicos:** Temperatura, oxígeno y turbidez son medidos diariamente por la tarde - noche y madrugada.
- **Parámetros químicos:** Son medidos 2 veces por semana (balance iónico, nutrientes).
- **Parámetros biológicos:** Conteo de algas, carga bacteriana, son medidos en función a las observaciones de campo.

-MANEJO DURANTE LA COSECHA:

Se tomarán muestra de agua tanto de superficie como de fondo en las que se analizarán tanto los parámetros biológicos como físicos químicos para determinar la calidad de agua. A los 6 días previos a la cosecha de deber desinfectar con hidróxido (4 sacos/ha) a la columna de agua para bajar carga y poder recircular en el sistema, así como también al fondo de la piscina con peróxido 10 kg/ha; el agua de fondo es tratada en el drenaje con hidróxido y aplicación de biorremediadores.

Tabla 3.6 Parámetros a monitorear durante la cosecha

Parámetros	Valores	Condición
Solidos suspendidos	< 40 BTU	Aceptable
Salinidad	Salinidad del sistema	Aceptable
Amonio	< 0.3 mg/L	Aceptable
Oxígeno	>6.0 mg/L	Aceptable
Biológicos		
Presencia algas toxicas	< 10.000 cel/ml	Aceptable
Vibriosis	<500 UFC/ml	Aceptable
Mancha blanca	Ausencia	Aceptable

Fuente: CAMALANI S.A.S., 2024

El agua residual de los productos de tratamiento de metabisulfito, son quelados con hidróxido 2 sacos por tina y reciclados durante la pesca; al día siguiente se mide la concentración de metabisulfito para constatar su presencia, el agua residual es evacuado en la corona del muro.

-EFLUENTE (INTERNO, SIN DESCARGAS FUERA DEL PREDIO):

La calidad de agua de descarga de las unidades en producción es importante ya que el sistema de cultivo es consiste en agua recirculada; donde se ven reflejada las prácticas de manejo del alimento y fertilizantes que se usan durante el cultivo. El deterioro de la calidad de agua tiene un impacto directo sobre la supervivencia de los camarones, y un impacto ambiental en la salud de los estuarios aledaños.

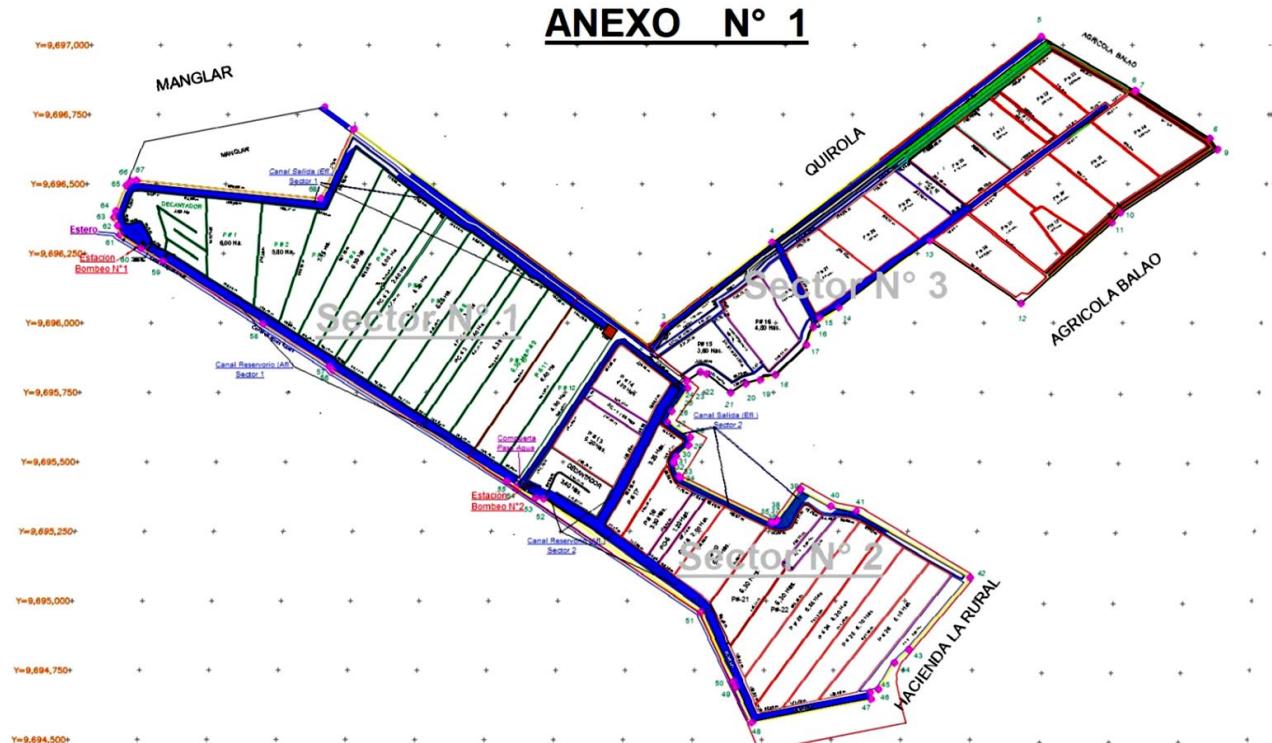
El agua que será evacuada al canal de pesca, en bajada de nivel del 80 a 85% del agua en la cosecha será recirculado en el sistema y el 20 % del final de cosecha, es tratada en el canal de pesca con hidróxido y bacterias, para continuar con la recirculación.

La recirculación disminuye de la entrada de agua proveniente del estero lo cual reduce el riesgo de introducción de predadores, camarón silvestre y la posible diseminación de enfermedades.

Cabe señalar que, CAMALANI S.A.S. no realiza descargas de agua al estero Santa Rosa, salvo en caso de fuertes lluvias que puedan afectar la infraestructura de las piscinas y/o reservorios del sistema de producción.

Imagen 3.2 Plano sectorizado de las piscinas y precriaderos de la camaronera

ANEXO N° 1



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

3.2.1 PREPARACIÓN DE PISCINAS Y PRECRIADEROS

Previamente los alimentadores automáticos deben ser retirados o dejados en los muros 24 horas antes de la cosecha. Se deben sellar las entradas, para lo cual se empelará plástico y yute, además se limpiarán los tubos (piñándolos) o compuertas (según corresponda) y para el caso de los tubos se realizará una desinfección con cloro.

El biólogo encargado realiza una inspección visual en las primeras 24 horas posteriores a la cosecha y determina con base en su criterio las áreas donde se va a tratar el suelo, considerando zonas de descomposición, pozas de agua, sedimentos, acumulación de materia orgánica, moluscos, revisión de plagas o especies invasoras como peces o camarón brujo. Cualquier novedad observada en el suelo debe ser documentada y reportada a gerencia.

En caso de existir acumulación de ruppia marítima en las “patas” de los muros, se baja el nivel, se quema, se seca y finalmente se procede a retirar la ruppia con el personal.

En época de invierno se realiza una remoción de sedimento de los canales, batea y zonas de alimentación con un proceso mixto, con retroexcavadora desde el muro hasta donde alcance el brazo mecánico, y para el área que esté fuera del alcance del brazo mecánico se realizará la remoción del suelo de forma manual con rastrillos llamados “toros”, la materia orgánica extraída de la piscina se deposita en un hueco que se realiza en el área del muro.

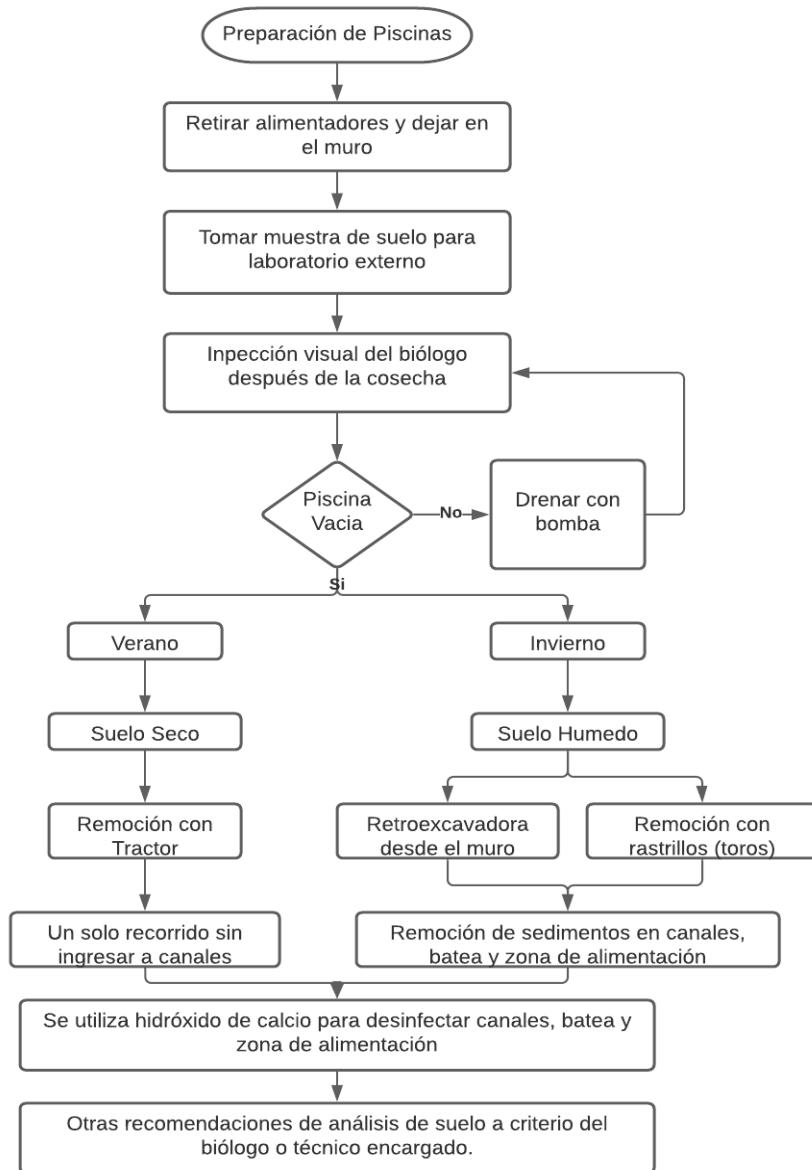
En caso de transcurrir varios días sin lluvias, veranillo, se verifica si el suelo está lo suficientemente seco para el ingreso de la retroexcavadora. El arado manual con los “toros” se lo hace en los canales y bateas donde la maquinaria pesada no puede ingresar por las condiciones del suelo en época invernal.

De manera rutinaria se deben tomar dos muestras de suelo, dos semanas antes de la cosecha para evaluar la zona de alimentación y otra zona donde el biólogo determine que hay mayor deterioro; de esta manera los resultados del laboratorio estarán listos para tomar decisiones según los resultados. Estos análisis vienen acompañados de las respectivas observaciones y recomendaciones para aplicar en la preparación del suelo.

Se utilizará hidróxido de calcio (Ca (OH)2) solo en suelos húmedos, para la desinfección en zonas de alimentación, canales, batea y cuando exista mortalidad se aplicará en toda la piscina. Luego de esta aplicación el suelo debe quedar visualmente blanco y si la zona está muy afectada se recomienda pisonear la zona con personal.

Para la preparación previo llenado de la piscina se debe considerar lo siguiente: pinar tubos, rasquetear compuertas, sellar tubos, compuertas de entradas y de salida, limpiar las tablas, las compuertas y filtros, bajar losetas que estén en buen estado, se procede a cambiar las medias lunas (colocar mallas larvera y anchovetera de 1") y las tablas que se encuentren en mal estado, luego se coloca un soporte de madera. Se debe revisar también la integridad estructural de compuertas de entradas y salidas.

Imagen 3.3 Flujograma proceso de preparación de piscinas



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2022

3.2.2 LLENADO DE PISCINAS

Para el llenado de la piscina se debe considerar las dos estaciones climáticas, en invierno se debe tratar de alcanzar el mayor nivel posible previniendo las lluvias que pueden modificar la salinidad y pH del agua,

mientras que en verano se debe considerar la relación entre el llenado de la piscina y la generación de biobentos (elementos de producción de alimento natural) los cuales se generan en ambas estaciones.

En las compuertas de salida de las piscinas se colocan medias lunas con malla negra de $\frac{1}{4}$ " y malla gris, esta última se retira cuando el camarón alcanza los 4 gramos aproximadamente.

En pre criaderos también se utiliza malla roja larvera y malla negra anchovetera durante todo el ciclo.

En compuertas o tubos de entrada de piscinas de engorde se coloca un filtro del lado del reservorio, el mismo que posee una malla negra de un $\frac{1}{4}$ " y gris. También se colocan en las compuertas de entrada filtros construidos con malla larvera para el control de moluscos y peces. Para pre criaderos se coloca de igual manera un filtro del lado del reservorio, el mismo que posee malla roja y gris.

Se debe de canalizar las pozas de la mesa de la zona de alimentación de la piscina hacia las compuertas de salida, las pozas profundas deben ser drenadas con bomba, además deben ser tratadas con cloro para eliminar los peces. Las pozas que no sequen antes del llenado se deben clorinar.

Para el llenado de precriaderos y piscinas se coloca malla negra en el filtro y como refuerzo un marco con malla roja.

Para precriaderos y piscinas, el trabajo de preparación de suelo debe ir acompañado con adición de fertilizantes, al menos de 4 a 5 días antes de la recepción de la larva. Este proceso permitirá la generación apropiada de biobentos.

Para seleccionar el tipo de fertilización y su intensidad se debe conocer los resultados de análisis de químico de agua, y las condiciones y/o características de la camaronera, sus piscinas y las posibles variaciones por cada sector.

La adición de fertilizantes se realiza de la siguiente forma:

- Nutrilake, se aplicará hasta 40 Kg por hectárea en verano y hasta 25 Kg por hectárea en invierno.
- Metasilicato, se aplicará hasta 15 Kg. por hectárea en ambas temporadas.
- En zonas descompuestas, se debe aplicar dos pastillas de Epicin y 500 ml de Biobac por hectárea. También se debe aplicar al fondo 3 Kg de Peróxido por hectárea, y posterior a esto evaluar la efectividad luego de 3 días.

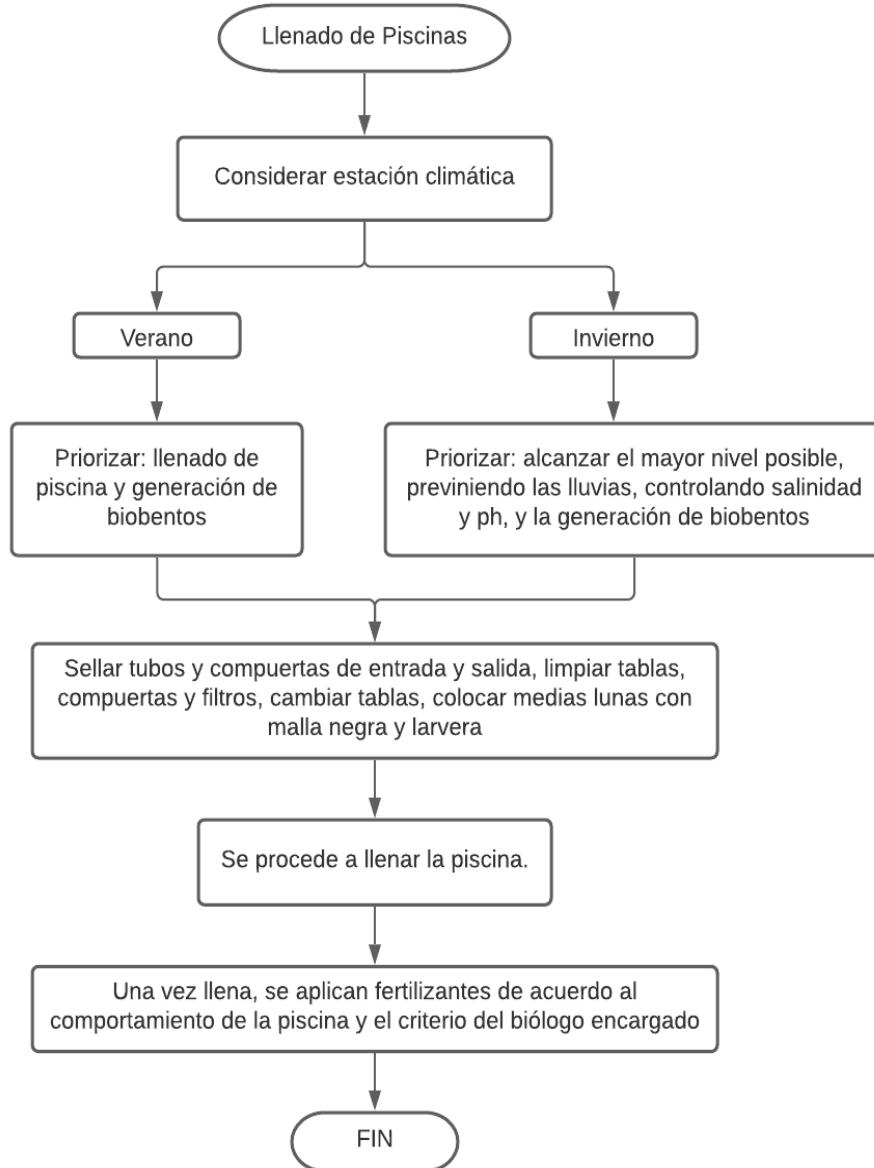
La primera fertilización en todas las piscinas se deberá realizar con una película de agua, para facilitar la rápida reproducción de las algas. Esta debería llevarse a cabo al segundo día y con unos 20 cm de nivel de agua (cubierta la mesa), dependiendo de la piscina y velocidad de llenado.

La segunda fertilización se realizará con nivel al 90%, previa evaluación de si se aplica o no, estas evaluaciones se realizan mediante el uso del disco secchi.

Todos los fertilizantes deben ser aplicados en la medida que el suelo se va inundando para evitar pérdidas por volatilización.

Una vez que la piscina se llena, la aplicación de fertilizantes a lo largo del ciclo, dependerá del comportamiento de las piscinas y a ciertos manejos que reduzcan la disponibilidad nutricional, para lo cual se determinará en función de los recorridos y muestreos diarios, la aplicación de los mismos a las piscinas. El adicionar más o menos cantidad de fertilizantes, va a depender de acuerdo al criterio del técnico o biólogo encargado de la finca.

Imagen 3.4 Flujograma proceso de llenado de piscinas



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2022

3.2.3 RECEPCIÓN DE LARVA

A la llegada de la lancha o del camión a la camaronera que provee las larvas, con mucho cuidado se debe desconectar el blower y el oxígeno antes de subir la tina al transporte en muelle (se deberá realizar tina por tina) y de inmediato se deberá colocar de nuevo blower y oxígeno con su respectivo manómetro. El biólogo

o personal encargado de la recepción deberá revisar cada recipiente personalmente, con el encargado del transporte de larva en el muelle.

Posteriormente, se inspecciona que las mangueras tanto de aire como de oxígeno estén bien conectadas, y que salga aire y/u oxígeno por las piedras de aireación. Se debe tener en el muelle principal botellas de oxígeno con manómetro y llave, en caso de existir alguna emergencia.

En esta fase será de gran importancia revisar en cada una de las tinas receptadas los parámetros de temperatura, salinidad y oxígeno, asegurando el bienestar de la postlarva. Otro criterio a considerar será la alimentación adecuada de los animales hasta su llegada al precriadero o piscina de siembra.

Debido al proceso y tiempo de transporte de postlarva, la aclimatación y siembra la realiza personal de finca, por ello en caso de presentarse mortalidad en algunas tinas a la recepción, antes de sembrar la postlarva muerta debe ser sifoneada, esta postlarva debe ser cernida y pesada. El agua de la aclimatación debe ser tomada de la piscina, igualar los parámetros fisicoquímicos del agua de las tinas con el de las piscinas donde se sembrará la larva.

3.2.4 SIEMBRA

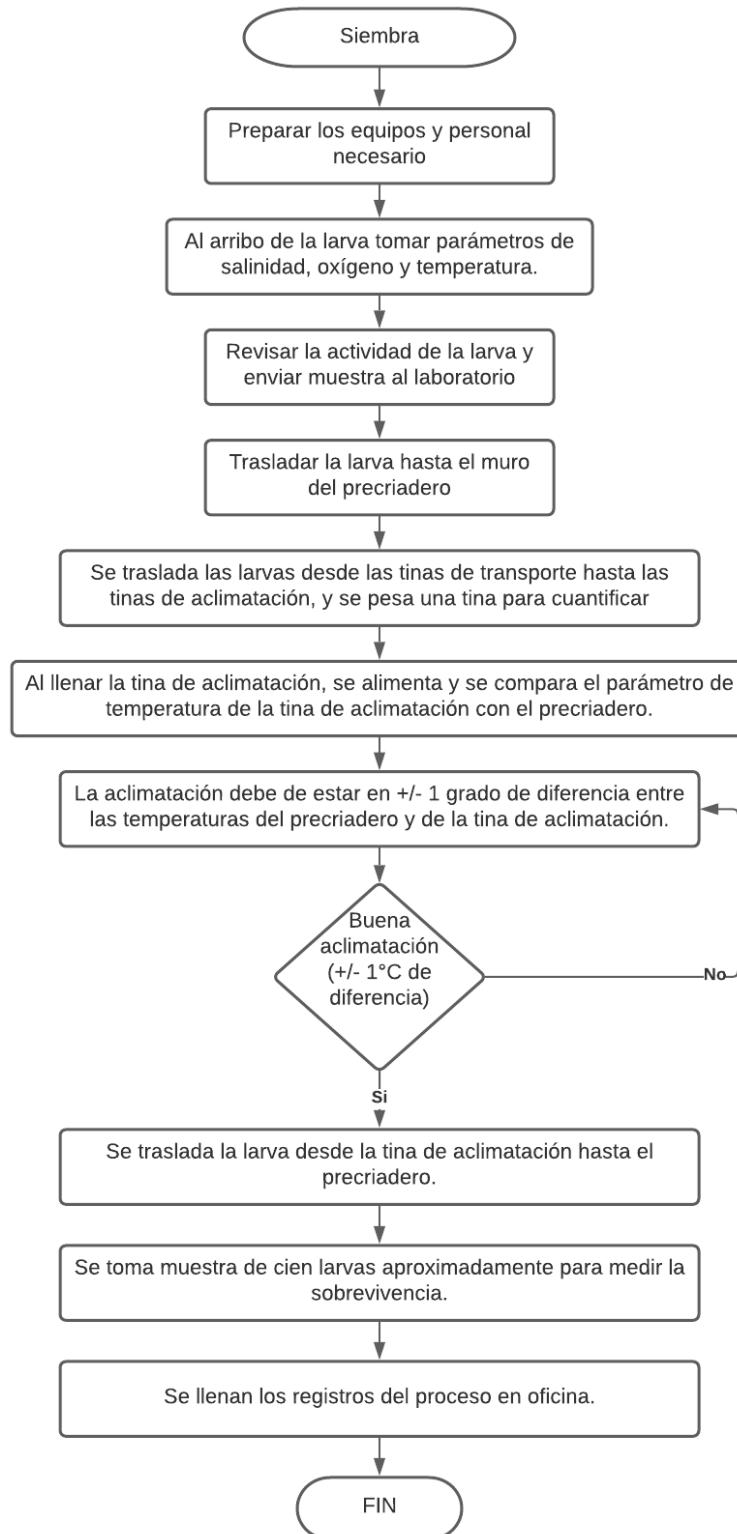
Un día antes del arribo de la larva, se verifica el reporte de salinidad de la piscina, se preparan los equipos (incluyendo las tinas de aclimatación) y se coordinar el personal necesario para el desembarque de la larva.

Se procede a preparar las tinas de aclimatación llenando un cuarto (200 a 300 litros) con agua del precriadero y otro cuarto (200 a 300 litros) con agua de la tina de transporte. Luego se realiza el traslado en chayos desde las tinas de transporte de larvas hacia las tinas de aclimatación. A la par de este proceso, se realiza la cuantificación por peso de las larvas pesando una tina completa, durante el pesaje se obtienen varias muestras en las que se determina el peso promedio de cada animal, para calcular el peso total de la tina. La cuantificación se hace en una tina, si se encuentra alguna novedad se realiza este proceso en todas las tinas.

En las tinas de aclimatación los animales son alimentados se toma parámetros y se espera 15 minutos para la aclimatación. Durante el proceso se debe de utilizar oxígeno en las tinas, y se monitorea cada 10 minutos el oxígeno disuelto en el agua.

Una vez que se obtiene la temperatura de aclimatación en estas tinas (que debe ser máximo un grado centígrado de diferencia con la de la piscina), se procede a trasladar las larvas en chayos desde las tinas hacia el precriadero. Previo a este punto se debe de realizar una toma de confirmación de temperatura en el precriadero. Por último, se revisa la cama de mortalidad después de 1 a 2 horas de sembrada la larva.

Imagen 3.5 Flujograma proceso de siembra de larva



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2022

3.2.5 TRANSFERENCIAS

Se realiza un chequeo al menos pasando un día de los animales para verificar sanidad y textura, determinando una salud aparente, ya que los camarones con cuadros patológicos no deben ser transferidos del precriadero hacia las otras piscinas.

Posteriormente, se revisa la cantidad de biomasa de acuerdo con la sobrevivencia estimada y peso promedio de los juveniles, se indica el nivel a transferir que es aproximadamente el 50% del nivel operativo del precriadero, también se debe revisar el historial de niveles de los precriaderos. Luego el agua del precriadero debe empezar a bajarse 24 horas antes y amanecer 70% del nivel operativo, en la tarde conforme a la marea debería bajarse el otro 20% y así completar el nivel de transferencia.

La transferencia debe realizarse en horarios de 8 a 12 am y de 4 a 8 am, ya que se debe evitar la luz solar y altas temperaturas. Normalmente se baja el nivel exacto de agua para la transferencia el mismo día durante la tarde y parte de la noche para evitar picos de temperatura.

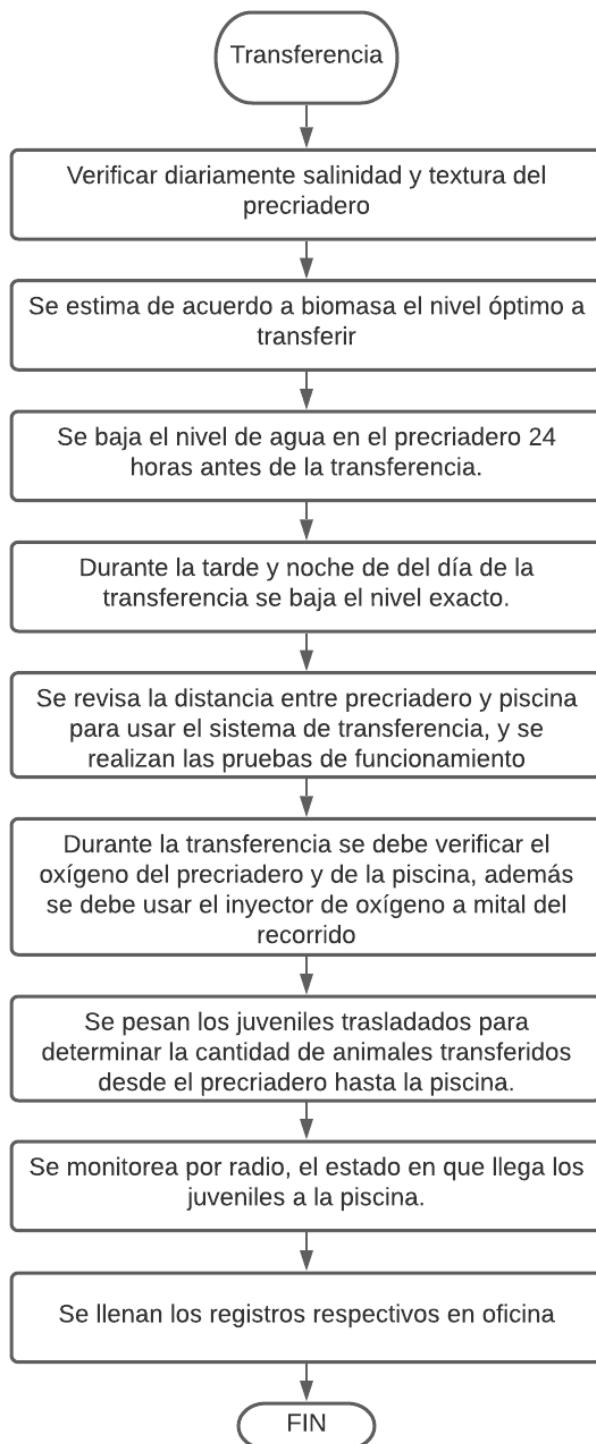
Previo a la transferencia en la tarde del día de la actividad, se hacen las pruebas a la bomba BP40 para verificar el caudal o potencia de salida de agua al llegar a la piscina, para evitar que el flujo sea muy fuerte o débil, lo que puede ocasionar problemas en la llegada de los animales a la cama de siembra en la unidad. También deberá revisarse que la distancia no sea mayor a 1 kilómetro entre precriadero y piscina al usar la bomba BP40, ya que se debe considerar la salida del camarón y regular la velocidad de cosecha del precriadero. Se colocará el sistema del inyector de oxígeno a mitad de recorrido de transferencia, debe chequearse el oxígeno en el agua del drenaje de donde se está tomando el agua y también el de la piscina donde van a llegar los animales para ajustar la medida de oxígeno, por lo menos a 3,5ppm de OD.

Durante el proceso de transferencia se verificará como se mencionó con antelación el oxígeno en precriadero, piscina y canal de drenaje donde se encuentra la canastilla de succión.

Al final se revisa si hay mortalidad o animales que se encuentran en la cama y si están estropeados se los retira, cuantifica y descuenta. La revisión de la cama de mortalidad deberá ser de 3 a 4 horas después de haber terminado la actividad.

Todo el proceso de transferencia será reportada y registrada en archivo físico, mail y chat fincas, especificando cualquier novedad.

Imagen 3.6 Flujograma proceso de transferencia



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2022

3.2.6 ALIMENTACIÓN

-Alimentación en Precriaderos

Para la alimentación en precriadero se multiplica la biomasa por la tasa biomasa, y se obtiene los kilos de balanceado a utilizar.

En precriaderos el balanceado se mezcla de la siguiente manera: probióticos Pro 2 con 75 ml por kilos de la mezcla enviada por los laboratorios de las fincas.

-Alimentación en piscinas

Para la alimentación se usa probiótico mezclado en balanceado hasta la semana 5 luego de transferir.

El proceso de alimentación inicia con el retiro del balanceado en bodega con un día de anticipación, considerando la hoja de alimentación aprobada. La tabla de alimentación rige desde la primera hasta la cuarta semana luego de la siembra, una vez que pasa a sónico se alimenta en función a lo indicado por el sistema AQ1 (sistema automatizado de alimentación), en caso de no pasar a sónico se sigue alimentando con la tabla.

Tabla 3.7 Cuadros de alimentación

TABLA DE ALIMENTACIÓN - VERANO

Dens. /Ha.	1 semana	2 semana	3 semana	4 semana
80/100	7 kg.	14 kg.	21 kg.	28 kg.
100/125	8 kg.	16 kg.	24 kg.	32 kg.
125/150	9 kg.	18 kg.	27 kg.	36 kg.
150/180	10 kg.	20 kg.	30 kg.	40 kg.
180/210	11 kg.	22 kg.	33 kg.	44 kg.
210/240	12 kg.	24 kg.	36 kg.	48 kg.
240/280	13 kg.	26 kg.	39 kg.	52 kg.

TABLA DE ALIMENTACIÓN - INVIERNO

Dens. /Ha.	1 semana	2 semana	3 semana	4 semana
80/100	4 kg.	8 kg.	12 kg.	16 kg.
100/125	5 kg.	10 kg.	15 kg.	20 kg.
125/150	6 kg.	12 kg.	18 kg.	24 kg.
150/180	7 kg.	14 kg.	21 kg.	28 kg.
180/210	8 kg.	16 kg.	24 kg.	32 kg.
210/240	9 kg.	18 kg.	27 kg.	36 kg.
240/280	10 kg.	20 kg.	30 kg.	40 kg.

Fuente: CAMALANI S.A.S., 2022

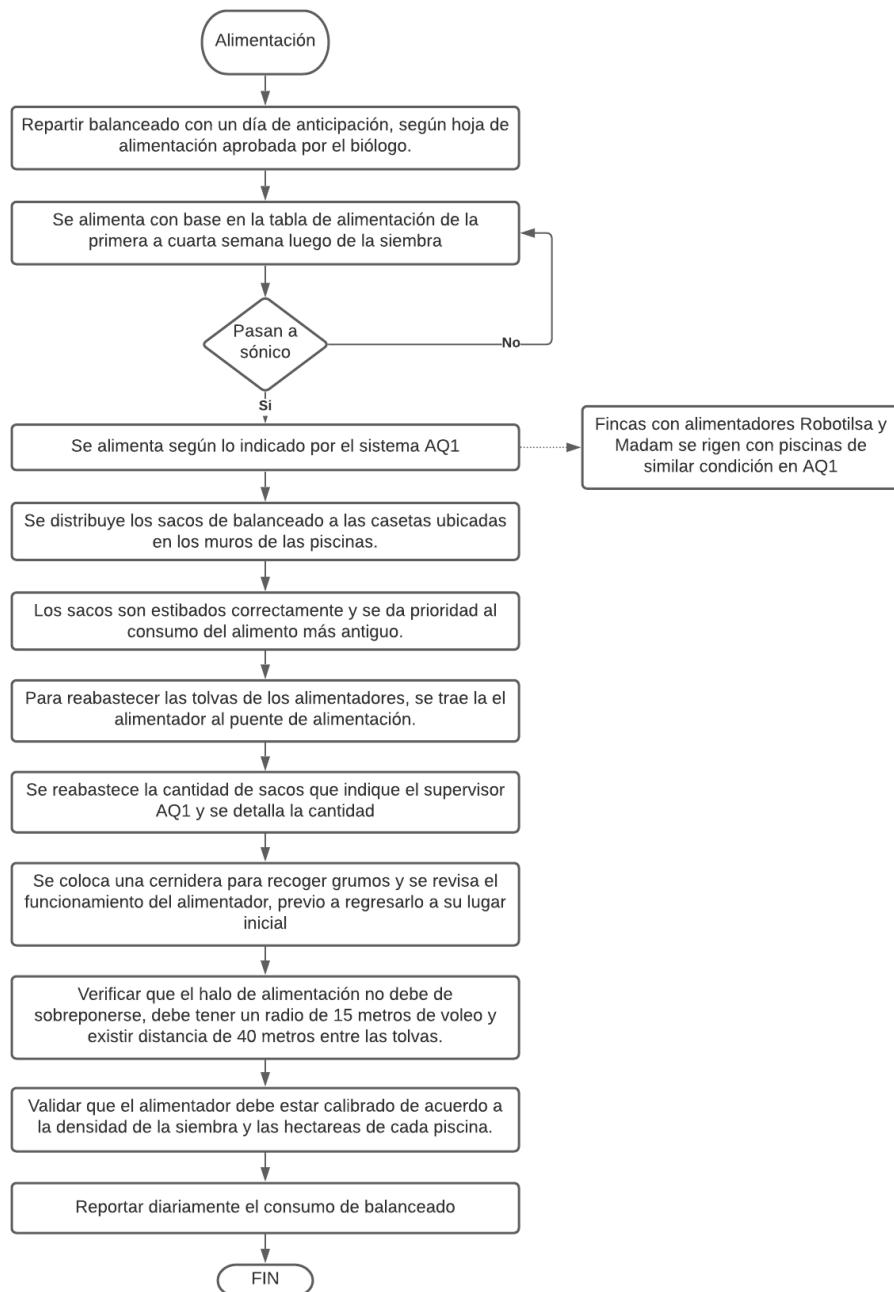
Se procede a distribuir los sacos de balanceado en las piscinas el día anterior a ser abastecidos en tolvas, el mismo que será almacenado en las casetas ubicadas en los muros de cada piscina o sobre pallets cubiertos con plástico para evitar la humedad y la lluvia. Los sacos de balanceado deberán ser estibados para facilitar el conteo y se deberá dar prioridad a consumir el alimento más antiguo.

El balanceado es aplicado dentro de tolvas de alimentación, para este proceso se trae el alimentador automático al puente de alimentación de las piscinas para ser reabastecido de acuerdo a la cantidad de sacos que indique el supervisor AQ1, y detallar la cantidad de sacos por tolva, durante este proceso se coloca una cernidora para recoger grumos del alimento y se revisa el funcionamiento del equipo antes de volver al sitio inicial.

Posteriormente, se debe verificar la distancia entre los halos de alimentación de los alimentadores para que no se choquen o se sobrepongan. El radio de voleo de un equipo es de 15 metros y la distancia mínima entre tolvas debe ser 40 metros para equipos AQ1, mientras que para Robotilsa y Madan la distancia mínima debe ser 30 metros. Una vez al mes se hacen chequeos de radio de aspersión y profundidad de piscinas en zona de alimentación.

De forma diaria se el personal reporta la cantidad de consumo de balanceado, revisión de suelos en zonas de alimentación, presencia de depredadores, novedades de tanques, cables o sensores.

Imagen 3.7 Flujograma proceso de alimentación



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2022

3.2.7 CONTROL DE POBLACIÓN Y MUESTREO

Se realizarán muestreos de forma semanal, las tomas de muestras dependerán de las hectáreas de la piscina, se considera mínimo dos lances por hectárea. La cantidad de lances varía de acuerdo con factores como: salud y tendencias de oxígeno disuelto de la piscina o disponibilidad de personal. Mientras más lances por hectárea se realicen se obtendrá un muestreo más acertado.

En las muestras se debe de evaluar la textura del camarón, además de condiciones como: necrosis, deformidades, tractos, branquias, colas rojas, o cualquier condición que afecte la salud del camarón.

Se utiliza el formato definido para estimación de población, el cual permitirá registrar la cantidad de lances, promedio de camarones por lance, total de camarones muestreados, etc. Además de indicar condiciones como muda, muertos, enfermedad, exoesqueleto, etc.

Los datos se entregan al técnico para su análisis respectivo, ingreso al sistema y posterior archivo. De haber novedades se debe evaluar el gramaje del animal para analizar si se procede a cosechar, si está enfermo se debe aplicar hidróxido de calcio, si el animal está manchado, picado o si las branquias están sucias bioremediar el suelo.

3.2.8 COSECHA TOTAL O PARCIAL (RALEO)

Tanto para una cosecha total de las piscinas como para un proceso de raleo (es una cosecha que se efectúa previo a la cosecha final donde se extrae una porción de la biomasa), se realiza el mismo procedimiento que se detalla a continuación:

Se debe determinar si la piscina está apta para pescar, teniendo en cuenta el estado de branquias, picados, sabor y salud. Considerando una textura de al menos del 85% de duros con tendencia al alza.

Para empezar la cosecha hay que bajar el nivel de agua en las piscinas y esto se debe hacer en tres fases: la primera 48 horas antes de la cosecha bajando solamente 20 centímetros, la segunda desde la noche anterior al día de la cosecha, hasta llegar a 20 centímetros sobre el nivel de cosecha y la tercera durante el día de la cosecha bajando lo necesario para llegar al nivel óptimo de cosecha, para el inicio de la misma se debe colocar el bolso de cosecha como medida de seguridad. Durante estos tres momentos se debe controlar la temperatura y el oxígeno; además de revisar las mallas de salida para limpiarlas.

El día anterior a la cosecha en horas de la mañana deben ser alzada las losetas de seguridad en presencia de personal de seguridad y con todos los EPPs pertinentes. Se realiza la limpieza de tablas y túnel de la compuerta, además debe estar lista la instalación de la cosechadora.

El técnico encargado designa a un trabajador desde el día anterior a la cosecha para el control permanente del descenso de nivel. Este personal es responsable del manejo de tablas y nivel según las indicaciones del técnico. El encargado debe llevar radio de comunicación para reportar novedades en salida como: baja de oxígeno, camarón alzado, integridad de medialuna.

De forma previa al inicio de la cosecha, se verifica que la luz esté encendida, misma que debe de prenderse desde el momento que empieza a oscurecer. Se inicia con la extracción del camarón a través de la cosechadora, siempre que la temperatura de la tina donde van a ser depositados sea menor a 5°C, al mismo tiempo se procede con el tratamiento del camarón con metabisulfito de sodio

Luego de llenar la tina de tratamiento está debe reposar por 5 minutos previo el retiro del producto, para la segunda carga de la misma tina, se debe utilizar medio saco de metabisulfito de sodio al inicio y al final del proceso de llenado de la tina de tratamiento, más 5 sacos de hielo, incluidos de forma gradual. A partir de la segunda carga se debe esperar entre 15 y 20 minutos para subir el camarón a las tinas de transporte.

Las tinas de transporte son llenadas con un peso estimado de 800 libras en cada tina, que consiste en 16 gavetas caladas de 50 libras cada gaveta. Las tinas son llenadas en forma de capas, empezando por capa de hielo, luego capa de sal y sobre esta una capa de camarón, distribuido de la siguiente forma: la primera capa de 5 a 6 sacos de hielo, 2 libras de sal y 4 gavetas de camarón, desde la segunda hasta la cuarta capa 2 sacos de hielo, 2 libras de sal y 4 gavetas de camarón, y antes de cerrar la tina se completa con aproximadamente 5 a 7 sacos de hielo.

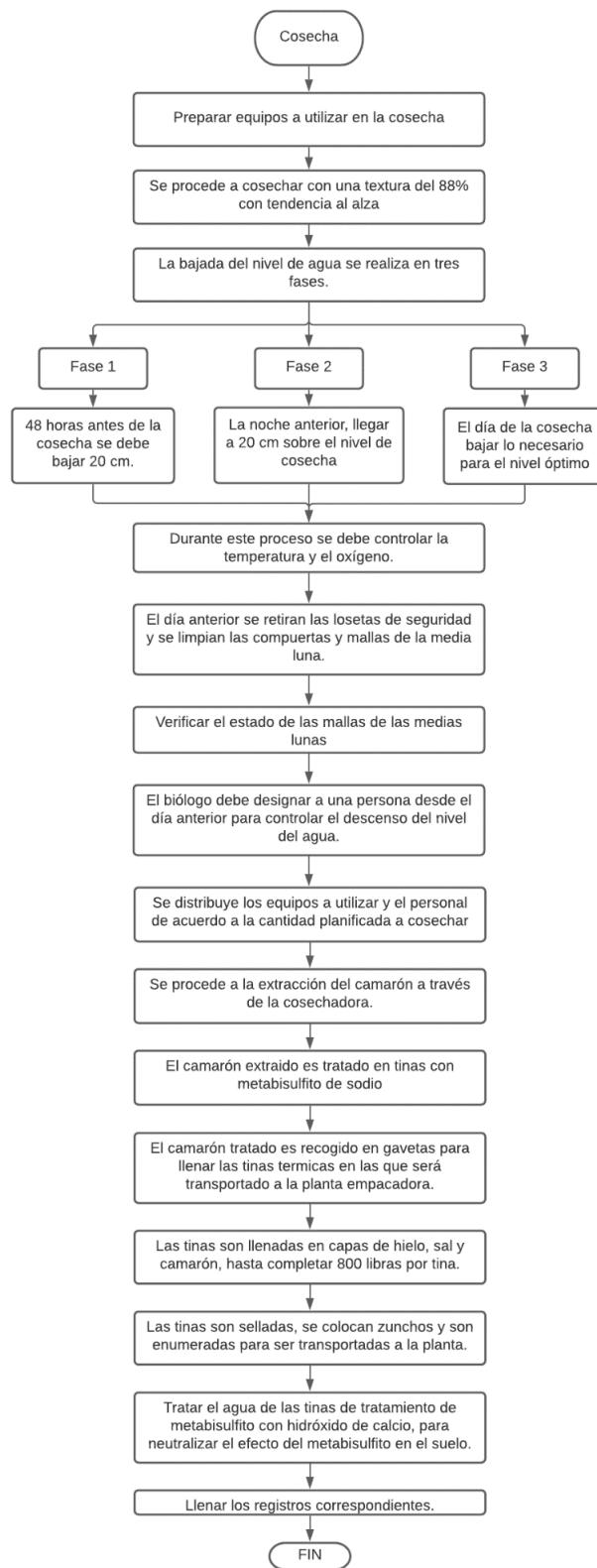
Una vez llena la tina de transporte, se deben colocar los sellos de seguridad en la misma, además de dos cartillas una afuera y otra dentro de tina, para proceder con la salida de las plataformas del área de cosecha.

Finalmente, se debe tratar el agua de las tinas de tratamiento que contienen metabisulfito de sodio de la siguiente manera: en una tina de pesca se va depositando el agua con metabisulfito, remanente del tratamiento, al llegar a la mitad del volumen de la tina se aplica 1 saco de hidróxido de calcio, al llenar la tina se aplica otro saco de hidróxido. Existe también la opción de agregar $\frac{1}{2}$ Kg de cloro granulado al 65%. El agua tratada con la ayuda de un balde se procede a regar sobre la corona del muro del estanque o en otro sitio seguro, regando uniformemente dicha solución, jamás esta debe regarse en el estero como lo señala el *Procedimiento para el Transporte, Almacenamiento y Uso de Productos Químicos de CAMALANI S.A.S. (Anexo 2)*. En caso de no regar en el muro, dicha mezcla, también se puede dejar por varios días reposar bajo la radiación solar, alcanzando así la evaporación del agua, en este caso el calcio quedará en polvo, y también puede ser dispuesto sobre los muros del estanque. Esta vez como esta neutralizada la solución, no representa peligro ambiental.

El proceso antes mencionado, se repite las veces que sea necesario hasta conseguir la neutralización del agua de las tinas, alcanzando un pH de 7, cabe señalar que al aplicar el hidróxido de calcio o el cloro, sea cual fuere el caso, cambia el color del agua a naranja y el olor fuerte del metabisulfito de sodio se va.

El biólogo y su asistente, quienes son los encargados de las pescas deberán estar atentos durante todo el proceso a las diferentes eventualidades que se pueden presentar, tales como; camarón varado, bajas de oxígeno, barbeo, flujo de llenado de tinas con camarón para tratamiento, monitoreo de textura y defectos del camarón cosechado, correcto sellado de compuertas, tener un manejo del personal acorde a las eventualidades que se van presentando, flujo vehicular, evaluar a qué hora empieza la descarga de tinas en la lancha, etc., además de reportar todas las novedades a gerencia.

Imagen 3.8 Flujograma proceso de cosecha



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2022

3.2.9 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

La camaronera cuenta con un Jefe de Mantenimiento y ayudantes, que se encargan de dar mantenimiento correctivo y preventivo a los equipos y maquinaria con los que cuenta la finca de acuerdo a los requisitos técnicos de cada uno de ellos, en el **Anexo 2** se adjunta el Plan de Mantenimiento de equipos y maquinaria correspondiente al año 2023.

3.3 PERSONAL Y HORARIOS DE TRABAJO

La operación de la camaronera desarrollada al 100%, cuenta con los siguientes trabajadores:

Tabla 3.8 Listado de área y cargos del personal

PERSONAL DE LA CAMARONERA		
Cargo	Área/Departamento	Cantidad de personas
Administrador	Oficina Campamento	1
Biólogo	Producción	1
Biólogo Jr.	Producción	2
Jefe Mantenimiento	Mantenimiento	1
Digitador	Oficina Campamento	1
Supervisor de Producción	Producción	1
Asistente de Biólogo	Producción	2
Atarrayador	Producción	2
Parametrista	Producción	2
Ayudante de Cocina	Producción	2
Cocinero	Producción	1
Bodeguero	Oficina Campamento	2
Jefe de Campo	Producción	2
Alimentador	Producción	3
Bombero	Mantenimiento	3
Carpintero	Mantenimiento	2
Chofer	Mantenimiento	2
Cangurista	Mantenimiento	1
Ayudante de Mecánica	Mantenimiento	2
Operador de equipo pesado	Mantenimiento	1
Obrero de servicios varios	Mantenimiento	3
Obrero de servicios varios	Producción	15
Guardia	Seguridad	2
TOTAL		54

Fuente: CAMALANI S.A.S., 2022

En lo que respecta a las jornadas laborales de acuerdo a la actividad productiva que desarrollar la camaronera se divide de la siguiente manera:

- **5 días adentro - 2 afuera:** Administradores y Jefatura
- **10 días adentro - 4 afuera:** Biólogos y Supervisores
- **15 días adentro – 6 afuera:** Obreros de servicios varios y personal de campo

El horario de trabajo regularmente será de 7:00 a 11:00, con un descanso, retomando de 13:00 a 17:00.

3.4 MAQUINARIA Y EQUIPOS UTILIZADOS EN LA OPERACIÓN

Para la operación de finca y la ejecución de sus distintas actividades, la empresa utiliza la siguiente maquinaria y equipos:

Tabla 3.9 Listado de maquinaria y equipos utilizados en la operación y mantenimiento de la camaronería

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD (UNIDADES)
Excavadora CAT 320 Brazo Corto	1
Canguro Ford 6610	1
Moto roja TRX 200	1
Moto Shineray	2
Moto Thundra	2
Carretones	2
Tecle manual Yale 5 t X 10 m levante	1
Tecle manual Yale 3 t X 3 m levante	1
Juego de Dados de 3/8"	1
Juego de Llaves de 6 mm a 32 mm	1
Juego de Llaves Allen	1
Juego de Pinzas para abrir y cerrar	1
Juego de destornilladores y desarmadores	1
Faja de rines	1
Flexómetro	2
Soldadora Mega Force 130a 110/220V LINCOLN	1
Amoladora 4.1/2" 900W D28111 (Dwe4120) DEWALT	2
Generador Eléctrico Yamaha 2600W	1
Taladro Percutor	1
Gatas Hidráulicas de 10 t	2
Compresor de 1 HP de 40 litros (incluye manguera y acoples de líneas de aire)	1
Hidrolavadora 1600 PSI K2 KARCHER	1
Linterna Energizer Hardcase Híbrida	1
Cortador	1
Aireadores DIVA D16	64
Alimentador EURUVAKA	59
Alimentador BIOFEEDER	75
Bomba de flujo axial	4

Elaboración: Equipo consultor, 2023

3.5 SERVICIOS BÁSICOS

3.5.1 AGUA

El agua utilizada para la operación de la camaronería y su campamento proviene de las siguientes fuentes:

-Agua de piscinas camaroneras: El agua utilizada para el llenado de las piscinas proviene inicialmente del estero Santa Rosa, sin embargo la camaronería cuenta con un sistema de recirculación de agua, que impide

que se capte permanentemente agua del cuerpo hídrico. Cada piscina de la camaronera utiliza al mes 450 m³ de agua aproximadamente.

Cabe señalar, que con fecha 3 de mayo de 2023, CAMALANI S.A.S. entregó ante la Dirección Zonal 5 del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), una solicitud de uso y aprovechamiento de agua (no consuntivo), proveniente del océano Pacífico, conducida por el río Balao Chico, hacia el estero Santa Rosa (**Anexo 2**), sin embargo hasta la fecha la Autoridad no se ha pronunciado en respuesta al oficio en mención.

-Agua de tanquero: El campamento utiliza agua potable de tanquero, la misma que es utilizada para todas las actividades del campamento y su personal: preparar alimentos e hidratarse, funcionamiento de baños y lavado de ropa teniendo un consumo promedio diario es de 1.000 litros diarios.

3.5.2 ENERGÍA ELÉCTRICA

La camaronera se abastece de energía eléctrica del sistema interconectado nacional – red pública. La distribución de la energía se realiza a través de 8 postes de 8 m instalados: desde el ingreso, siguiendo por el área administrativa, taller mecánico, comedor hasta llegar a la zona de dormitorios del personal operativo.

El servicio es provisto por la Corporación Nacional de Electricidad CNEL-EP. El consumo mensual promedio de las instalaciones es de 734 kW/h, en función de una muestra de sus planillas eléctricas adjuntas en el **Anexo 2**.

3.6 MATERIALES E INSUMOS

Los materiales e insumos que se utilizan para la operación y mantenimiento de la camaronera se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3.10 Materiales e insumos para el desarrollo de las actividades

MATERIALES E INSUMO	
NOMBRE DEL MATERIALES	CANTIDAD (MENSUAL)
Balanceado	350 t
Peróxido	14.000 l
Cal	1.000 sacos
Zeolita	100 sacos
Probióticos	180 kg
Diésel	8.000 gal
Aceite 15W40	100 gal
Aceite 20W50	2 canecas
Grasa NLGI2	2 canecas
Waype	10 lb

Elaboración: Equipo consultor, 2023

3.7 DESECHOS GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

3.7.1 DESECHOS NO PELIGROSOS

3.7.1.1 *Generación de Desechos No Peligrosos*

Los desechos no peligrosos generados por la operación de la camaronera principalmente son:

- **Desechos orgánicos (restos de comida):** los desechos orgánicos están compuestos por residuos de alimentos provenientes del comedor.
- **Residuos reciclables (envases plásticos, sacos y pallets):** residuos provenientes de insumos utilizados para la operación de la camaronera, estos son: envases plásticos de productos líquidos, sacos vacíos de alimento balanceado y pallets de madera utilizados para transportar insumos.
- **Desechos comunes:** estos desechos son generados en los baños de las distintas áreas del campamento.

En la siguiente tabla se muestran las cantidades que se generan mensualmente de cada tipo de desecho no peligroso.

Tabla 3.11 Cantidad estimada de generación de desechos no peligrosos en la camaronera

Tipo	Clase	Desecho	Descripción	Cantidad	Almacenamiento	Forma de disposición final
No peligrosos	Biodegradables	Desechos del comedor	Desechos de comida	100 lb	Pozo	Soterramiento con capas de cal
		No Reciclable	Desechos comunes	1,200 lb	Bines de basura	Relleno sanitario
	No Biodegradables	Reciclable	Envases plásticos vacíos de peróxido	100 u	Almacenamiento delimitado y señalizado	Devolución al proveedor
			Sacos de balanceados	2,500 u	Almacenamiento bajo techo	Vendidos a hieleras o empacadoras
		Reciclable	Chatarra no contaminada	20 kg	Almacenamiento delimitado y señalizado	Entrega a recicladores
			Pallet de madera	50 u	Almacenamiento bajo techo	Entrega a recicladores cuando no puede reutilizarse

Fuente: CAMALANI S.A.S., 2022

3.7.1.2 *Recipientes para el almacenamiento de Desechos No Peligrosos*

En las áreas donde generan desechos se cuenta con recipientes plásticos para el almacenamiento temporal de los mismos.

Durante la visita técnica realizada se encontraron tachos para disposición de desechos localizados en áreas comunes como el campamento y estaciones de bombeo.

Fotografía 3.21 Recipientes para la segregación de desechos



Fuente: Equipo consultor, 2022

3.7.1.3 Almacenamiento de desechos y disposición final

Por el momento, en el campamento los desechos comunes y orgánicos son almacenados en sacos y dentro de tanques plásticos, en una estructura de caña localizada a la entrada del campamento, debidamente señalizada.

De lo informado por el personal de la empresa, esta es un área temporal, que la administración tiene previsto remodelar, y adaptar para que cumpla con las condiciones requeridas por la Autoridad Ambiental. Esta área será remodelada y adecuada en próximas intervenciones.

Fotografía 3.22 Área temporal de almacenamiento de desechos comunes



Fuente: Equipo consultor, 2022

En lo que respecta a los desechos reciclables se almacenan en diferentes áreas temporales del campamento como se evidencia en el siguiente registro fotográfico. Sin embargo, cabe señalar que el proponente ha tiene previsto realizar mejoras y establecer un área específica para el almacenamiento de residuos reciclables, que cumpla con las condiciones establecidas por la norma.

Fotografía 3.23 Sitios de almacenamiento de residuos reciclables

Envases vacíos	Sacos vacíos
Pallets	Chatarra no contaminada



Fuente: CAMALANI S.A.S., 2023

Para la disposición final de los desechos comunes la empresa se encarga de trasladarlos hacia el relleno sanitario del cantón, para lo cual cuenta con un Certificado emitido el 14 de septiembre de 2023 por la Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Naranjal (**Anexo 2**) donde se les autoriza el depósito de desechos no peligrosos, que no puedan ser aprovechados, en el relleno sanitario.

La empresa con el fin de llevar un registro de los desechos que son trasladados al relleno sanitario, cuenta con una bitácora de salida de desechos misma que se adjunta en el **Anexo 2**.

En lo que respecta a los residuos reciclables son gestionados según se detalla en la **Tabla 3.5**.

3.7.2 DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

3.7.2.1 *Generación de Desechos Peligrosos y Especiales*

La empresa cuenta con su Registro Generador de Desechos Peligrosos provisional, SUIA-07-2023-MAATE-OTNA-DZDG-RGD-0068-PROVISIONAL (**Anexo 2**), emitido el 7 de julio de 2023, en el cual se enlistan un total de 6 desechos peligrosos. El Registro de generador definitivo se obtendrá una vez se concluya el proceso de licenciamiento ambiental.

A continuación, se enlistan los desechos peligrosos que son generados por la operación de la empresa donde se expresan cantidades estimativas de generación:

Tabla 3.12 Información general de los desechos peligrosos y especiales de la camaronera

Código del desecho	Tipo de desecho	Área o actividad de generación	Cantidad proyectada / Cantidad generada al año	Almacenamiento	Tipo de eliminación o disposición final
NE-03	Aceites minerales usados o desgastados	Mantenimiento	120 gal	Área de almacenamiento de desechos peligrosos	Entrega a empresa gestora
NE-07	Baterías usadas de plomo acido	Mantenimiento	20 lb	Área de almacenamiento de desechos peligrosos	Entrega a empresa gestora
NE-32	Filtros usados	Mantenimiento	15 kg	Área de almacenamiento de desechos peligrosos	Entrega a empresa gestora
NE-40	Tubos fluorescentes, focos	Campamento	10 u	Se almacenarán en la bodega de desechos peligrosos (cuando se generen).	Entrega a empresa gestora
NE-42	Material absorbente contaminado	Mantenimiento	24 kg	Área de almacenamiento de desechos peligrosos	Entrega a empresa gestora
NE-45	Mezclas oleosas	Mantenimiento	30 lb	Área de almacenamiento de desechos peligrosos	Entrega a empresa gestora

Elaboración: Equipo consultor, 2023

3.7.2.2 Almacenamiento y Gestión de Desechos Peligrosos

Es importante señalar que a la fecha de elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental, no hay gran cantidad de desechos almacenados en la camaronera, debido a su operación inició en el mes de septiembre de 2022.

Para el almacenamiento de desechos peligrosos la camaronera cuenta con dos áreas de almacenamiento temporal. Estos sitios son independientes, el uno separado por mallas y una puerta de acceso, el otro cuenta con una estructura techada, sin cierre perimetral y un cubeto, ambos cuentan con señalización y los desechos están etiquetados.

En lo que respecta al aceite usado es colocado en recipientes plásticos, dentro de un cubeto de contención en caso de un posible derrame, y con su respectiva etiqueta de identificación, al igual que los filtros usados como se observa en las siguientes fotografías.

Fotografía 3.24 Almacenamiento de desechos peligrosos



Fuente: Equipo consultor, 2022

En lo que respecta a la gestión de los desechos peligrosos, estos serán manejados por una empresa gestora autorizada por el Ministerio de Ambiente.

3.8 DESCARGAS LÍQUIDAS GENERADAS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las descargas líquidas generadas en la fase de operación se dividen de la siguiente manera: aguas grises y negras del campamento, y efluente del cultivo de camarón.

3.8.1 AGUAS GRISES Y NEGRAS DEL CAMPAMENTO

El sector donde se localiza la camaronera no cuenta con sistema de alcantarillado, por tanto las aguas grises y negras generadas por la operación del campamento, son descargadas en un pozo séptico.

Características del pozo séptico:

El pozo séptico estará conformado por tres cámaras:

- **Cámara # 1:** Corresponde a las cajas de registro que están localizadas junto a cada área de servicios higiénicos, un total de 3 (dormitorios cemento, oficina administración y dormitorios nuevos).
- **Cámara # 2:** En esta cámara se recibe el agua de las cajas de registro, y en ella se separa la parte sólida de las aguas residuales mediante procesos de sedimentación simple.

- **Cámara # 3:** En esta estructura ocurre un proceso similar al empleado en las lagunas de oxidación, el cual consiste en estabilizar la materia orgánica mediante la acción de bacterias anaerobias, transformando dicha materia en lodo sin presencia de microrganismos patógenos que afecten el proceso de tratamiento del agua residual.

-Procedimiento de mantenimiento del pozo séptico:

Como parte de un mantenimiento interno del pozo séptico, la empresa realiza el siguiente mantenimiento en función de su Procedimiento adjunto en el **Anexo 2**:

- A. Verificar tapa y sello
- B. Se retira la tapa
- C. Se observa el interior con el fin de verificar nivel y posibles fugas no controladas. En caso de fugas o nivel alto informar a la administración.
- D. Una vez revisado el nivel, se aplica una tableta de PST dividida en 4 partes y/o hidróxido de calcio (cal) con el fin de degradar el contenido del pozo. (Esta aplicación se realiza de manera quincenal)
- E. Se cierra la tapa nuevamente

Dicho procedimiento asegura la remoción eficiente de los compuestos orgánicos y grasas, optimizando el funcionamiento del pozo séptico, sin requerir la extracción de aguas mediante el apoyo de un hidrocleaner.

Ver **Registros de mantenimiento de pozo séptico en el Anexo 2.**

3.8.2 AGUA PROVENIENTE DEL CULTIVO DE CAMARÓN

Como se mencionó con anticipación para el cultivo de camarón en las piscinas, CAMALANI S.A.S. capta agua del estero Santa Rosa, con la cual se procede al llenado de precriaderos y piscinas. Esta agua es recirculada dentro de la finca, lo que reduce el consumo de agua captada y el efluente o agua descargada que es nulo, es por este motivo que la empresa no realiza ningún monitoreo de efluentes.

3.9 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CIERRE Y ABANDONO

Cuando se defina el momento de cierre y abandono de las instalaciones de la camaronera, primeramente el proponente deberá reportar a la Autoridad Ambiental de su deseo de cesar su actividad y mediante la contratación de personal especializado se desarrollará un Plan de Cierre y Abandono que deberá contar con las siguientes tareas y otras que el equipo consultor disponga en ese momento.

3.9.1 ANÁLISIS DE USO POTENCIAL DE INSTALACIONES

Se realizará un análisis del uso potencial de las instalaciones considerando las perspectivas de uso que se tengan para el área donde se emplaza la camaronera, tomando en consideración el menor impacto ambiental y a la comunidad del área de influencia directa.

3.9.2 DESMANTELAMIENTO Y RETIRO DE EQUIPOS Y MATERIALES

Como parte de la fase de cierre y abandono de las instalaciones, es necesario que se retiren todos los equipos que puedan ser desmantelados y todos los materiales e insumos almacenados en la camaronera. Estos serán transportados hacia el sitio dispuesto por el promotor.

Durante el desmontaje de equipos se tendrá la precaución de no verter desechos peligrosos ni escombros, sobre el recurso suelo y agua.

3.9.3 RETIRO DE TANQUES DE COMBUSTIBLE Y TUBERÍAS

Será necesario hacer el retiro de los tanques de combustible de las estaciones de bombeo, para hacerlo primeramente se desgasificarán los tanques para luego proceder a su limpieza y extracción de cualquier residual de combustible en condiciones técnicas de seguridad. También se retirarán tuberías y mangueras utilizadas para conducir el combustible.

3.9.4 LIMPIEZA GENERAL DEL SITIO

Una de las etapas fundamentales de la fase de cierre, es la limpieza general del área, donde se recogerán desperdicios de los distintos espacios de la hacienda. Si se encontrasen suelos contaminados con hidrocarburos, se procederá a recoger el suelo contaminado y disponerlo como desecho peligroso.

Deberán gestionarse finalmente, de forma adecuada los desechos no peligrosos, peligrosos, escombro y chatarra, producto del cese de las actividades de la camaronera.

3.9.5 ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ÁREAS

Finalmente, de acuerdo a la actividad que se desee ejecutar en el área donde actualmente se emplaza la camaronera, se procederá con el acondicionamiento del sitio, o la demolición de las edificaciones del campamento y relleno de piscinas. En caso se hayan determinado sitios con presencia de contaminación ambiental se ejecutará un plan de rehabilitación de áreas afectadas.

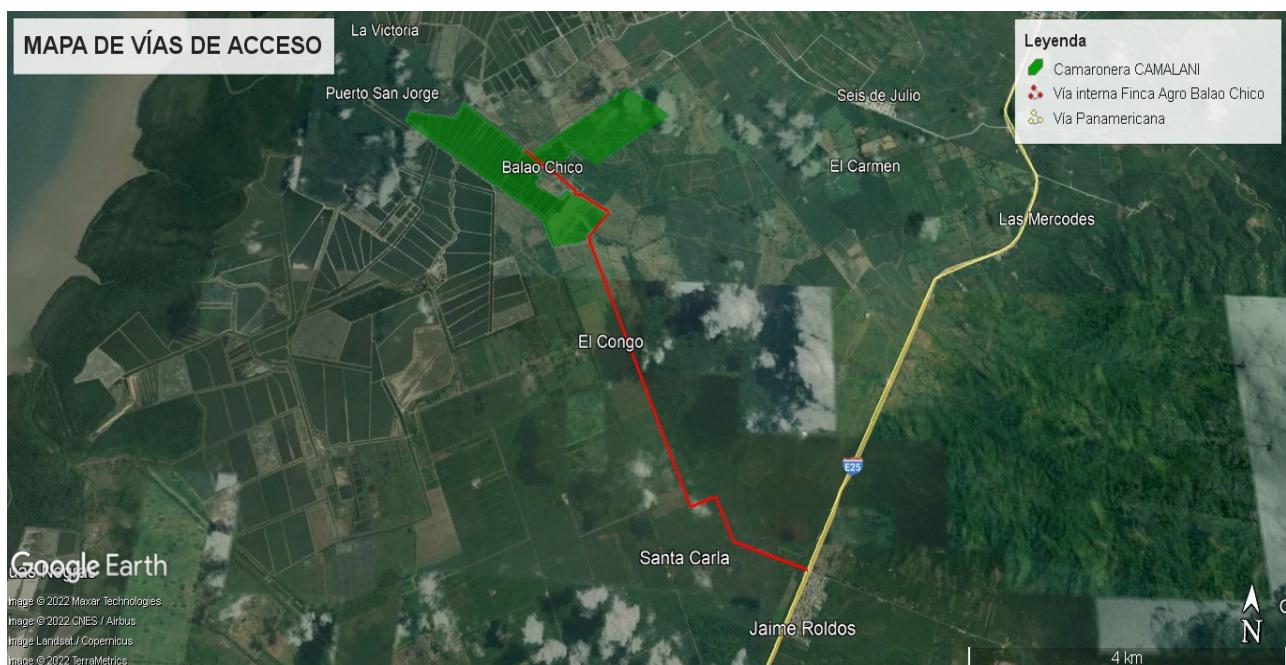
3.10 VÍAS DE ACCESO

La camaronera se localiza en una zona rural, en el sector Balao Chico, en la parroquia Naranjal, en el cantón Naranjal, de la provincia del Guayas.

Para llegar al área donde se emplaza el proyecto, se debe acceder desde el Km 15,5 de la carretera Panamericana, Troncal de la Costa – E25 (vía de primer orden asfaltada), hacia el ingreso a la Finca Agro Balao Chico, que es una vía de tercer orden engravillada, mediante la cual hay que avanzar aproximadamente 8 km hasta llegar al campamento de la camaronera.

En la siguiente imagen se observan las vías de acceso próximas al proyecto:

Imagen 3.9 Vías de acceso a la camaronera CAMALANI S.A.S.



Elaboración: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2022

Fotografía 3.25 Portón de ingreso a la finca
Agro Balao Chico



Fotografía 3.26 Vista de la vía Panamericana
Km 15,5



Fuente: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2022

Fuente: Carbono Neutral Cía. Ltda., 2022

3.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En este apartado se establece el cronograma de actividades a ejecutar por fase del proyecto. En la **Fase de Operación y Mantenimiento**, se plantea todo un año de operación normal de la camaronera (12 meses), y en lo que respecta al cronograma de la **Fase de Cierre y Abandono**, no se establece un tiempo de ejecución, ya que la empresa no prevé el cese de actividad en los próximos 12 meses.

Tabla 3.13 Cronograma de actividades de la Fase de Operación y Mantenimiento

Tabla 3.14 Cronograma de actividades de la Fase de Cierre y Abandono

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Debido a que la actividad de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. está en fase de operación y no se tiene previsto realizar ampliaciones, nuevas actividades o cambios sustanciales en la infraestructura, corresponde a un Estudio de Impacto Ambiental ExPost, que no requiere análisis de alternativas.

6 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES POR PARTE DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se enlistan los recursos renovables y no renovables utilizados en la operación de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.:

Tabla 6.1 Demanda de recursos naturales por parte del proyecto

RECURSOS RENOVABLES	
Agua	Para la operación del campamento de la camaronera se utiliza agua proveniente tanquero y el agua residual generada es descarga al pozo séptico. El agua utilizada para las piscinas y precriaderos, proviene del estero Santa Rosa, la camaronera cuenta con un sistema de recirculación de agua, generando una descarga mínima de agua hacia el mismo cuerpo hídrico.
Suelo	Para el cultivo del camarón la empresa hace uso de extensiones de terreno para la implantación de piscinas camaroneras. CAMALANI S.A.S. cuenta con un permiso emitido por la Subsecretaría de Acuacultura (Anexo 1).
Luz Solar	La operación de la camaronera utiliza luz solar para la realización de sus actividades durante las horas de luz del día.
Fauna	Para la operación de la camaronera uno de los principales recursos necesarios son las larvas de camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>), que son sembradas y alimentadas hasta que alcanzan la talla requerida para su comercialización.
RECURSOS NO RENOVABLES	
Energía eléctrica	Para el funcionamiento de los equipos, maquinaria y operación en general de la camaronera tanto en el cultivo del camarón como en el área de campamento, se hace uso de energía eléctrica provista en la zona por CNEL-EP.
Petróleo (combustible)	En la operación de algunos equipos secundarios y para el funcionamiento de las estaciones de bombeo de agua se requiere el uso de combustible (diésel).

Fuente: Equipo consultor, 2023

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LÍNEA BASE

La caracterización de la línea base consiste en un análisis del estado actual del medio biótico, físico y socioeconómico de las áreas y poblaciones de influencia directa e indirecta del sitio donde se desarrolla el proyecto, para determinar si hay daños ambientales preexistente, y posteriormente definir como el proyecto impactará en la ejecución de sus distintas fases.

6.1 MEDIO FÍSICO

6.1.1 METODOLOGÍA PARA LA RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

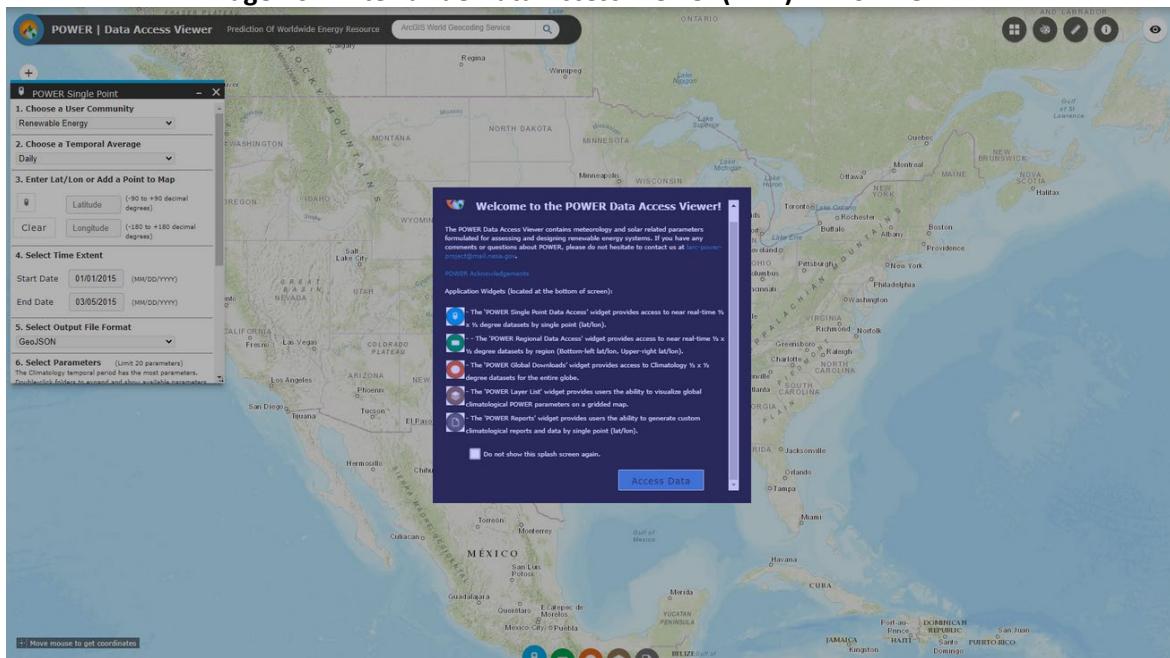
-Clima

Se utilizaron fuentes secundarias de información, para la descripción de la climatología del proyecto. Para detallar la sección **clasificación climática** se recopiló información bibliográfica del cantón Naranjal en el cual se emplaza el proyecto.

Para la descripción de los diferentes datos meteorológicos (**precipitación, temperatura, heliofanía, velocidad y dirección del viento, humedad relativa y evapotranspiración**) se realizó una recopilación y análisis de datos cuantitativos basado en la información proporcionada por Data Access Viewer (DAV) - NASA POWER, que permite a los usuarios acceder y visualizar conjuntos de datos solares y meteorológicos para energía renovable, eficiencia energética de edificios y aplicaciones agrícolas. El archivo de datos POWER está disponible a través de una serie de servicios que son extensibles e integrales más allá de la aplicación de mapas web. Además, POWER Data Access Viewer (DAV) se utiliza para acceder a los conjuntos de datos meteorológicos y solares de la NASA (NASA, 2022).

A continuación se detalla las características del Data Access Viewer (DAV) - NASA POWER.

Imagen 6.1 Interfaz de Data Access Viewer (DAV) - NASA POWER



Fuente: NASA, 2022

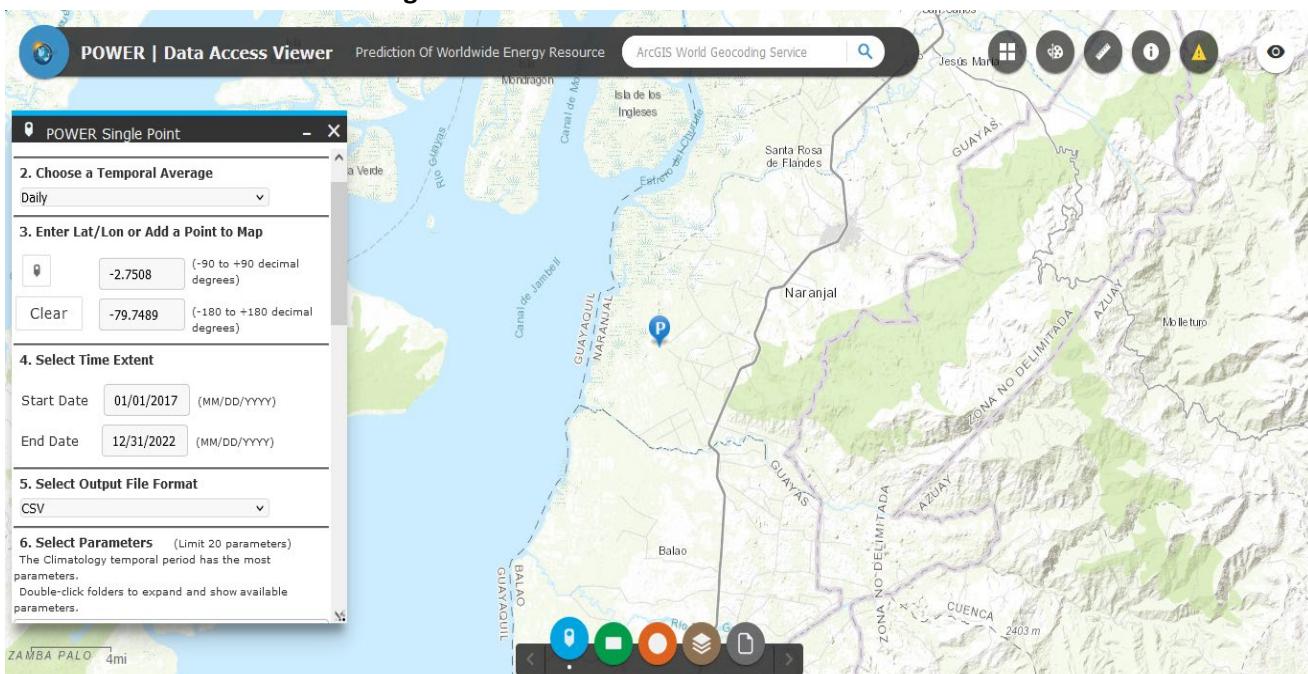
Tabla 6.1 Características del sistema Data Access Viewer (DAV) - NASA POWER

Periodo de datos	1981 – a la fecha
Cobertura geográfica	Global
Formato de descarga	ASCII, CSV, GeoJSON y NetCDF
Resolución temporal	Diaria
Resolución espacial	0.5° × 0.5° (celda de 55.56 × 55.56 km) para variables de temperatura, HR y velocidad de viento. 1.0° × 1.0° para datos de radiación solar y radiación solar extraterrestre

Fuente: NASA, 2022

Los datos recopilados en DAV-NASA POWER fueron específicos del área de estudio, tomando una coordenada referencial central en el polígono de la camaronera, como se muestra en la siguiente Imagen de geolocalización:

Imagen 6.2 Geolocalización del área de estudio.



Fuente: NASA, 2022

-Recurso agua

En lo que respecta a la descripción del componente agua, se realizó mediante la recopilación de información primaria y secundaria.

Para la descripción de la **Hidrografía General, Hidrología Superficial, y Régimen de crecidas**, se tomó en consideración al cuerpo hídrico más cercano a la camaronera, el río Balao Chico, al cual confluye el estero Santa Rosa, utilizándose información de fuentes secundarias, de diversos autores e instituciones como: GADM cantón Naranjal, IEE, MAGAP, y CGSIN, los mismo que se citan en los diferentes apartados.

Como información primaria, se desarrolló un muestreo de **Calidad de agua del afluente**, esta actividad se desarrolló in situ mediante el laboratorio ELICROM. Los monitoreos realizados fueron siguiendo la metodología de muestreo compuestos en intervalos, reportando el promedio de los parámetros de campo que se tomaron en cada alícuota.

-Recurso suelo

Para la descripción del recurso suelo, se recabó información secundaria para detallar la **Geología, Geomorfología, Estratigrafía y Uso de Suelo**, para este último también se realizó visita in situ.

Entre las fuentes utilizadas se encuentran: Memoria técnica cantón Naranjal, proyecto Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a nivel nacional escala 1: 25.000 (IEE &, MAGAP) y Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Naranjal 2019-2023 (GADM cantón Naranjal).

Adicionalmente, para determinar la **Calidad del suelo** mediante el apoyo de un laboratorio acreditado, se efectuó un monitoreo compuesto de suelo, en dos puntos, uno en cada estación de bombeo, en función de lo establecido en el *numeral 4.5.1.1 del Anexo 2. Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo, del Texto Unificado de Legislación Ambiental*.

-Recurso aire

Para la descripción del recurso aire se utilizó información primaria para definir el **ruido ambiental**, mediante los resultados de los Informes de Monitoreo de Ruido Diurno, ejecutado por el laboratorio acreditado DEPROINSA.

El procedimiento de muestreo usado por el laboratorio para el monitoreo de ruido según lo que se detalla su Informe (**Anexo 3**), fue el procedimiento específico DP.PEE.MAS.01, cumpliendo la norma UNE-ISO 1996-2 título Acústica, Descripción, medición y evaluación de ruido ambiental del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015, Anexo 5, Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Móviles. Las mediciones de ruido total (ruido de la fuente) y ruido de fondo (ruido residual), se realizan en respuesta Lenta o Impulsiva, con el filtro de ponderación A y C con tiempo de integración cada 3 segundos, durante 15 segundos para cada una de las 5 mediciones, tanto para el ruido de la fuente y ruido residual o de fondo. El tiempo total de medición de ruido de fuente y residual es de 00:02:30 minutos.

6.1.2 CLIMA

6.1.2.1 Clasificación Climática

El clima del cantón Naranjal está relacionado con su posición en el Ecuador y en una zona costera baja, lo que le confiere a la región unas características climáticas con altas temperaturas todo el año que descienden paulatinamente hacia el sureste en las montañas y con una humedad alta asociada no solamente con las lluvias sino con los escurrimientos provenientes de las montañas (GADM Cantón Naranjal, 2014).

Las áreas más secas se localizan en la zona costera precisamente donde por la poca altura del relieve las masas de aire no alcanzan el punto de rocío fácilmente y las precipitaciones están solamente condicionadas con la corriente fría de Humboldt que discurre por el litoral del Pacífico de América del Sur desde latitudes polares al sur y que poco a poco se va desviando hacia el oeste alcanzando el archipiélago de Galápagos. Hacia el este, al aumentar la altura, las condiciones climáticas pasan de un clima tropical muy cálido y seco, a otro tropical muy cálido y subhúmedo que finalmente se convierte en tropical fresco y húmedo en las montañas al sureste y este del municipio en sus límites con la provincia de Azuay y Cañar.

Tabla 6.2 Tipos de clima presentes en el cantón Naranjal

Tipos de clima	Área en km ²	Área en %
Tropical muy cálido y seco	924,02	46,43
Tropical muy cálido y semihúmedo	879,13	44,18
Tropical fresco y húmedo	186,83	9,39

Fuente: Sistema de Información para la Planificación (INFOPLAN), 2014

En el **Anexo 3** se adjuntan los **Mapas 4, 5, 6. Climático, Isoyetas, e Isotermas** correspondientes al clima.

6.1.2.2 Precipitación

La precipitación es el proceso del ciclo hidrológico durante el cual el agua cae desde la atmósfera hacia la superficie terrestre en forma de lluvia, nieve, granizo u otros hidrometeoros (Toulkeridis, 2016).

El Data Access Viewer (DAV) de NASA POWER indica que la precipitación mensual aumentó durante el periodo de enero a mayo en la época de lluvias en los años 2017 al 2022.

Tabla 6.3 Precipitación acumulada promedio del año 2017 al 2022

PRECIPITACIÓN ACUMULADA PROMEDIO (mm)						
Meses	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Enero	3,86	1,79	3,34	1,91	3,06	2,89
Febrero	6,33	5,24	4,27	5,32	1,9	2,12
Marzo	10,44	2,21	3,23	3,71	5,43	5,12
Abril	5,87	0,75	2,5	2,39	1,3	2,11
Mayo	3,48	1,72	0,99	0,72	1,37	0,85
Junio	0,66	0,20	0,39	0,76	1,52	0,84
Julio	0,16	0,08	0,29	0,9	0,19	0,72
Agosto	0,31	0,20	0,28	0,1	0,16	0,27
Septiembre	0,14	0,19	0,13	0,39	0,36	0,25
Octubre	0,59	0,34	0,68	0,19	1,23	0,52
Noviembre	0,32	1,6	1,23	0,27	1,69	0,24
Diciembre	1,16	1,32	1,46	1,29	1,43	11,25
Precipitación acumulada promedio	2,77	1,28	1,54	1,48	1,64	2,28

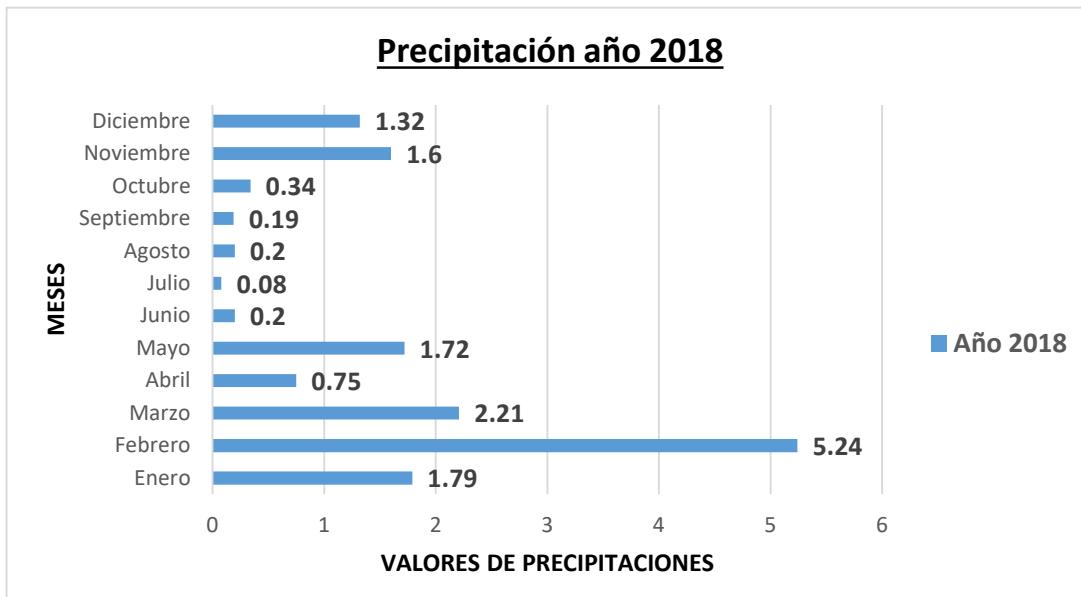
Fuente: NASA, 2022

Gráfico 6.1 Precipitación acumulada promedio del año 2017



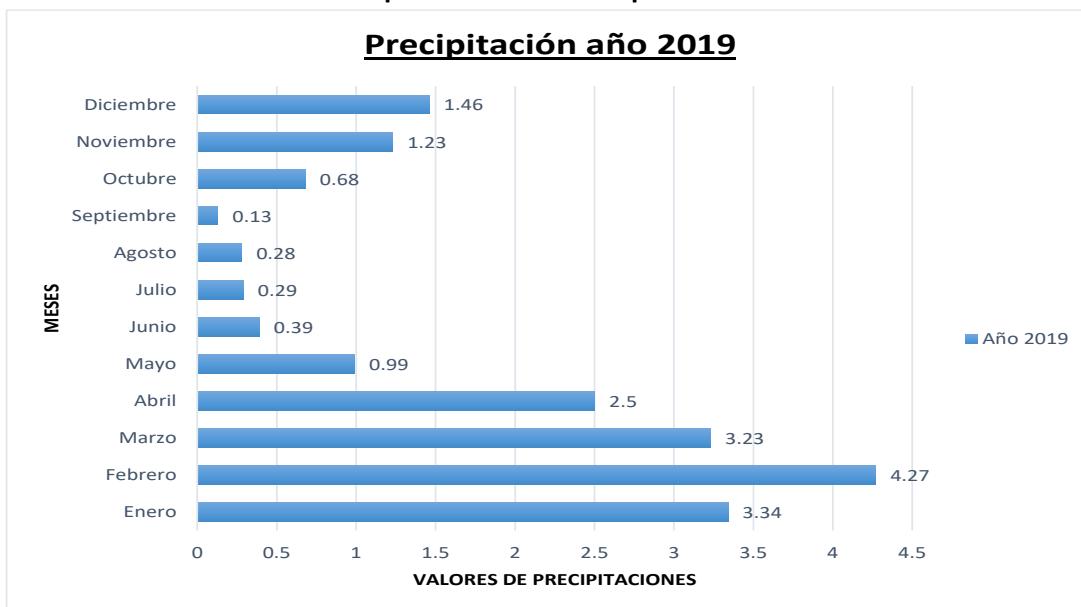
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.2 Precipitación acumulada promedio del año 2018



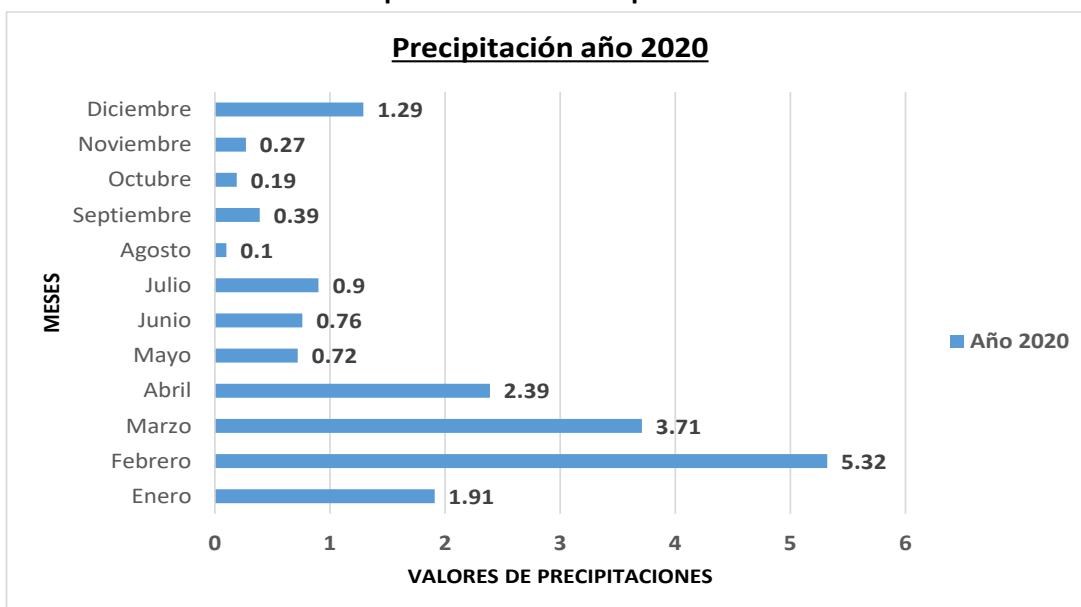
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.3 Precipitación acumulada promedio del año 2019



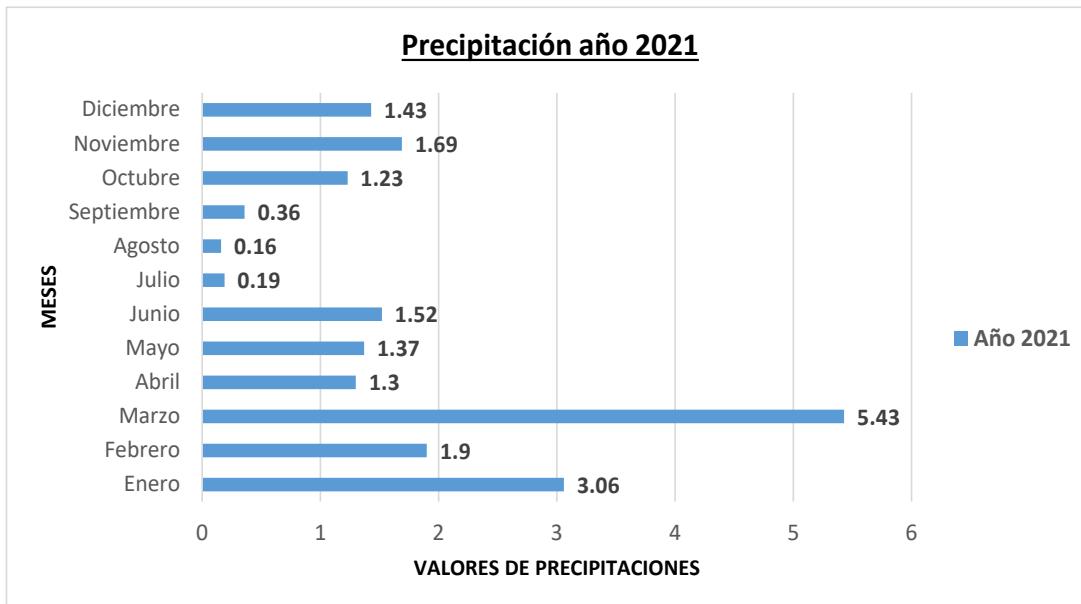
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.4 Precipitación acumulada promedio del año 2020



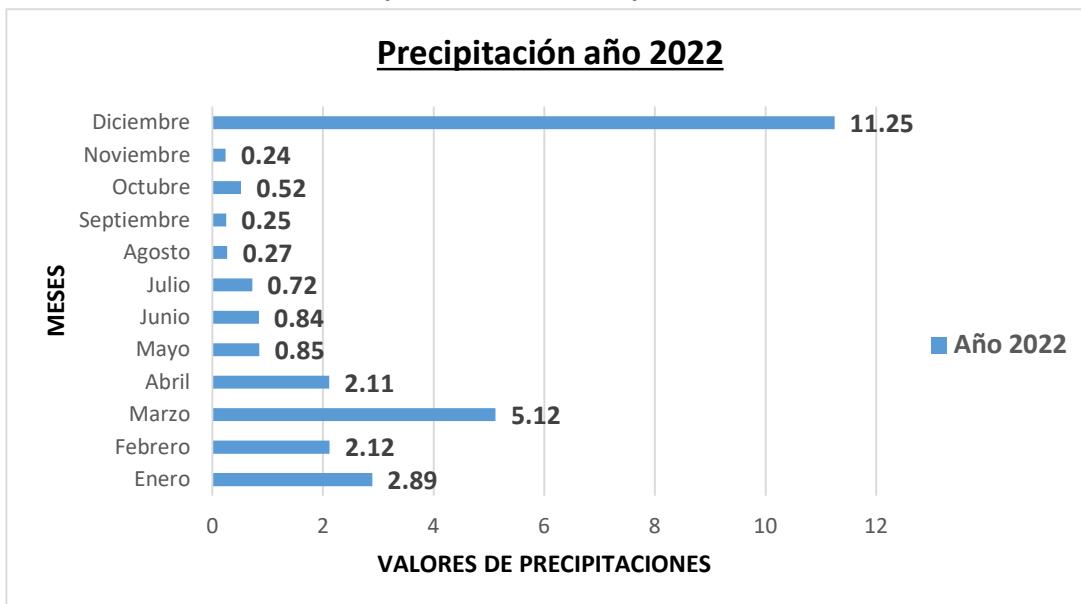
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.5 Precipitación acumulada promedio del año 2021



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.6 Precipitación acumulada promedio del año 2022



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Conclusión:

Durante los últimos 6 años, desde 2017 hasta 2022, se registraron cambios significativos en las condiciones climáticas, específicamente analizando los datos de precipitaciones en diferentes meses del año. Los meses más lluviosos fueron diciembre, febrero y marzo, según se puede observar en la tabla previamente mencionada. Por otro lado, se evidenció una disminución importante en los volúmenes de precipitación a partir del mes de junio, con meses como agosto presentando muy poca lluvia durante todos los años evaluados.

En el año 2022 se registró la mayor cantidad de lluvia en el mes de diciembre con un valor de 11.25 mm, mientras que en el año 2020 el valor más bajo se observó en el mes de agosto con 0.10 mm.

Del cálculo de precipitación acumulada promedio en los diferentes años, se obtuvo que 2017 tuvo la mayor precipitación acumulada con un valor de 2,77 mm, y la más baja la del 2018 con 1,28 mm. La época lluviosa corresponde a los meses de enero a mayo, mientras que los meses de transición de época húmeda a seca son de mayo a julio. Finalmente, se debe tener en cuenta que el año 2020 fue bisiesto

6.1.2.3 Temperatura

La temperatura es una magnitud física escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, concretamente con la energía cinética de sus partículas, que permite medir qué tan caliente o frío está un objeto o sustancia. La unidad utilizada para medir la temperatura en el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el Kelvin (K), aunque comúnmente se utilizan otras como Celsius (°C) o Fahrenheit (°F) (Castilla & Pineda, 2012).

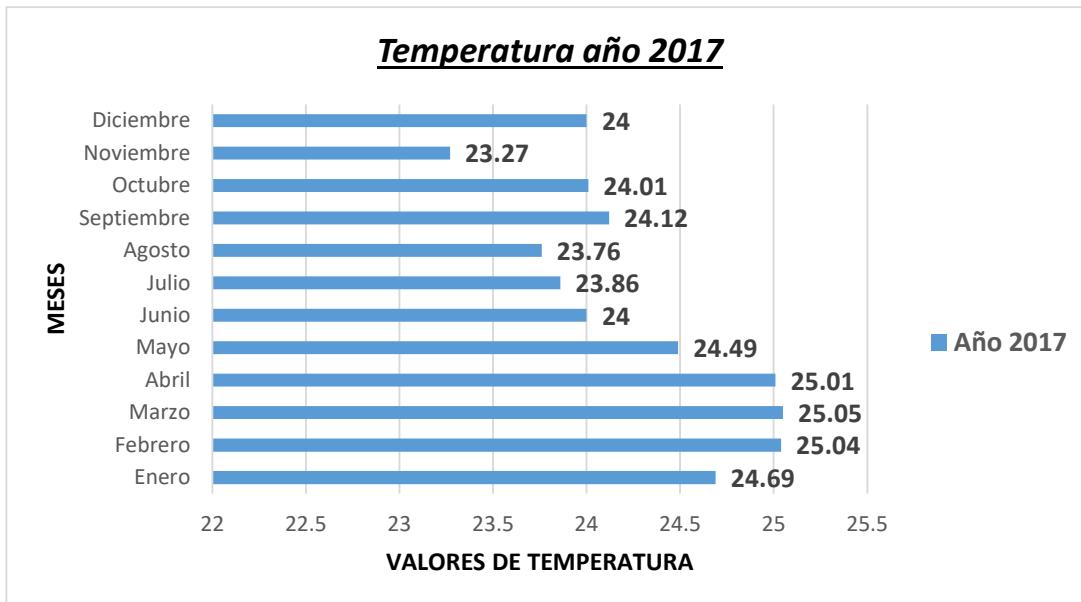
La temperatura mensual registrada en el periodo 2017 al 2022 del Data Access Viewer (DAV) - NASA POWER está en °C. Estos datos se encuentran detallados en la siguiente tabla y gráficos:

Tabla 6. 4. Temperatura anual promedio del año 2017 al 2022

TEMPERATURA PROMEDIO (°C)						
Meses	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Enero	24,69	24,14	25,09	25,44	24,39	24,46
Febrero	25,04	24,59	25,19	25,63	25,21	24,19
Marzo	25,05	24,79	25,22	24,95	24,89	24,58
Abril	25,01	24,94	25,28	25,17	24,85	24,38
Mayo	24,49	24,58	25,37	25,15	24,32	24,19
Junio	24	23,75	25,19	24,21	23,7	23,14
Julio	23,86	23,83	24,21	23,42	23,73	22,94
Agosto	23,76	23,96	23,96	23,07	23,76	23,51
Septiembre	24,12	23,83	23,58	23,3	23,9	23,39
Octubre	24,01	23,12	23,66	23,96	23,72	23,01
Noviembre	23,27	23,61	23,86	23,08	22,78	23,09
Diciembre	24	24,35	24,29	23,7	23,44	22,88

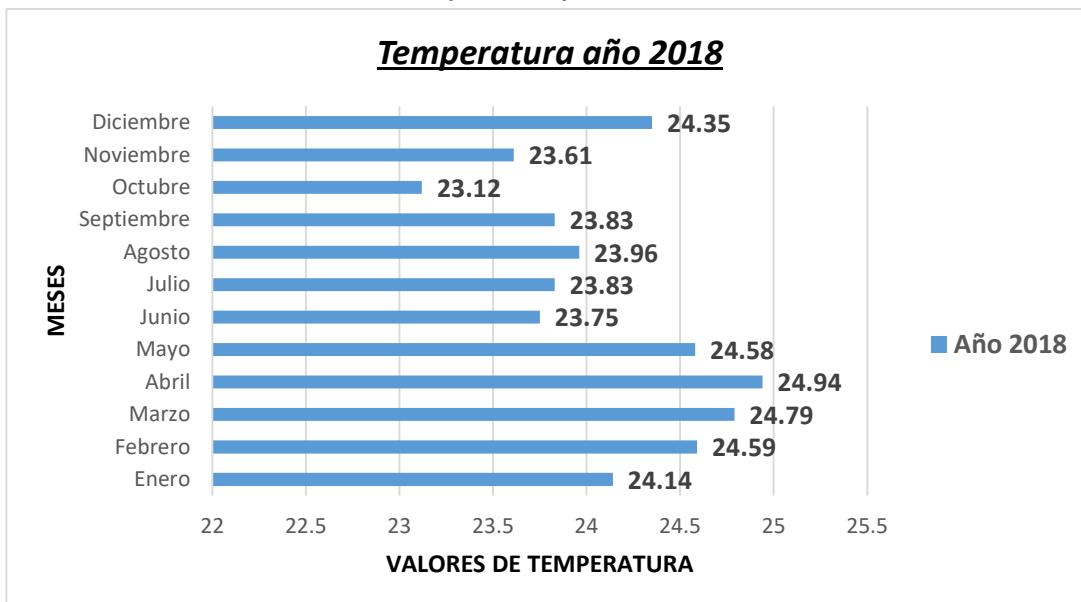
Fuente: NASA, 2022

Gráfico 6.7 Temperatura promedio del año 2017



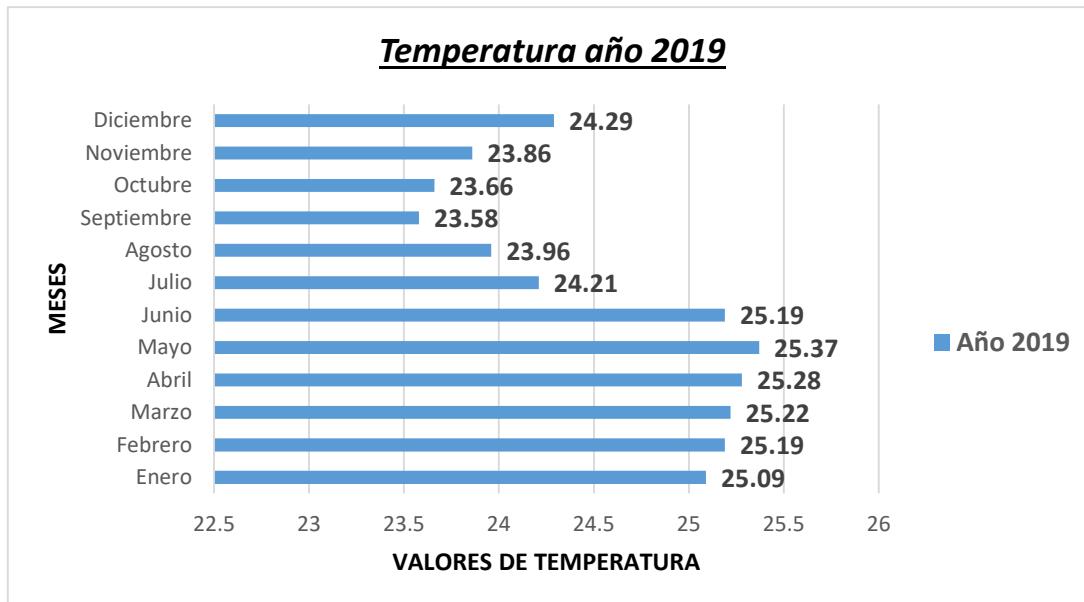
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.8 Temperatura promedio del año 2018



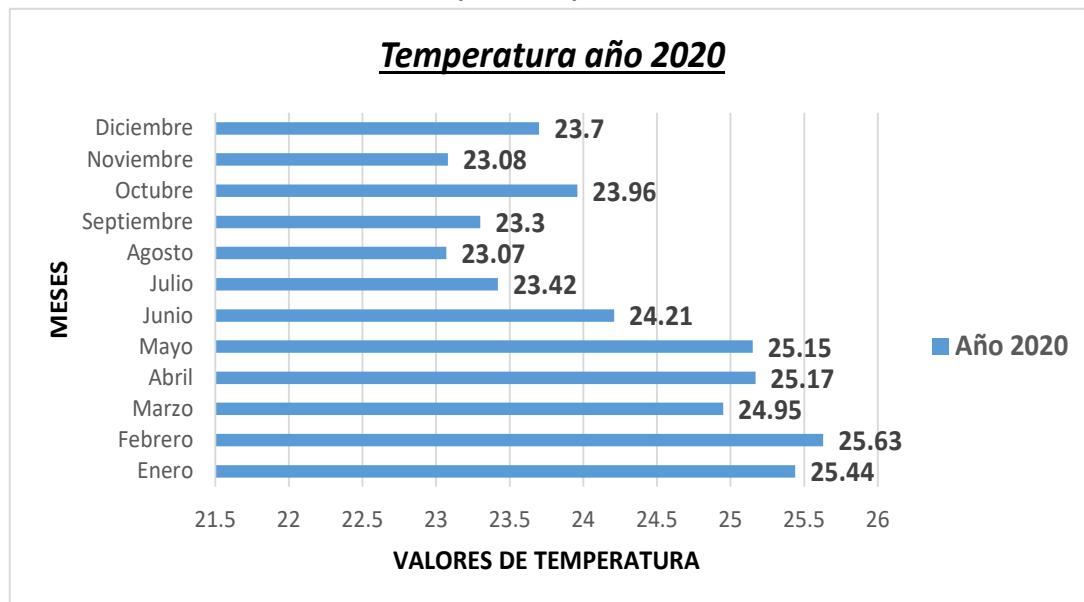
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.9 Temperatura promedio del año 2019



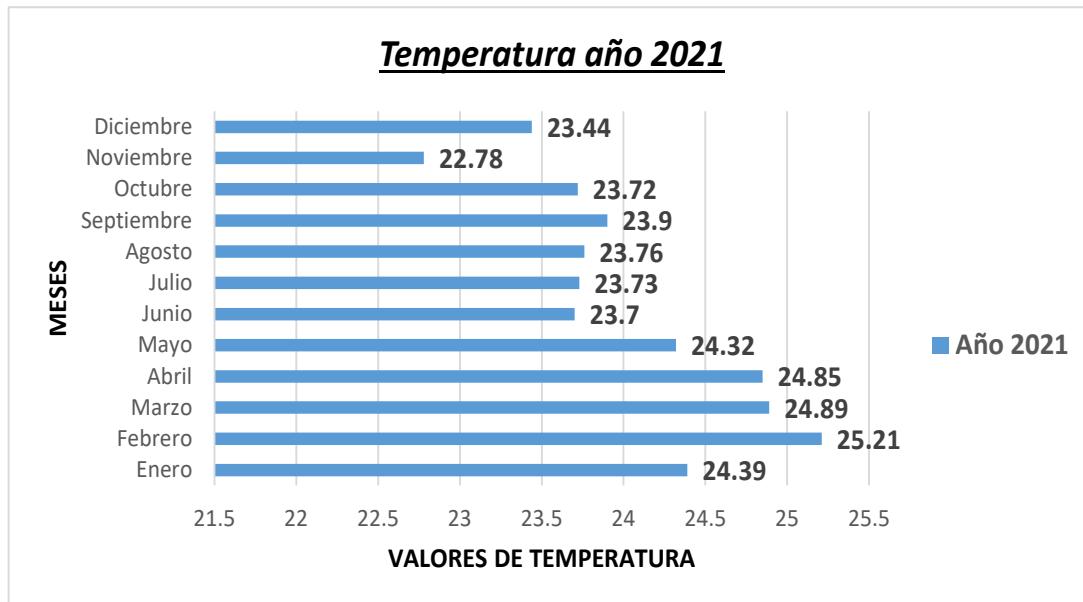
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.10 Temperatura promedio del año 2020



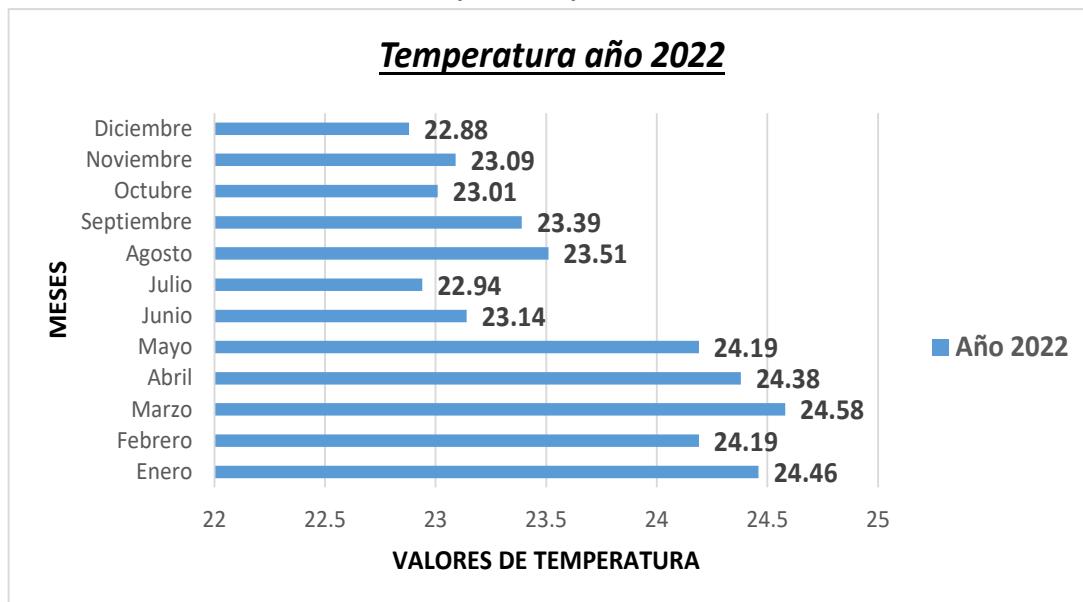
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.11 Temperatura promedio del año 2021



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.12 Temperatura promedio del año 2022



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Conclusión:

Se puede observar notoriamente el cambio climático en el transcurso de los años. En el año 2017, en el mes de marzo, se presentó una temperatura mínima de 23,27°C y una máxima de 25,05°C. En 2018, la temperatura mínima se alcanzó en octubre con un valor de 23,12 °C y la máxima en abril con 24,94°C. Para el año 2019, se registró una temperatura mínima de 23,58 °C en septiembre y una máxima en mayo 25,37°C °C. Durante el año bisiesto 2020, la temperatura máxima se presentó en el mes de agosto con un valor de 23,07 °C y la temperatura mínima llegó a 22,88 °C en ese mismo año.

En los años 2021 y 2022 se observó una disminución significativa en la temperatura mínima con un valor de 22,78°C y 22,88°C, respectivamente. Sin embargo, se concluye que estos cambios que las actividades realizadas por el proyecto no afectarán la temperatura en la zona.

6.1.2.4 Heliofanía

La Heliofanía, también conocida como duración del brillo solar u horas de sol, es una medida que representa la cantidad y duración del brillo del sol sobre un lugar determinado. Es una variable importante en meteorología y climatología, ya que la radiación solar es un factor determinante en muchos procesos atmosféricos y ambientales (INAMHI, 2018).

La Heliofanía es una variable que cambia a lo largo del año y depende de varios factores, como la latitud, la altitud, la presencia de nubes y la duración del día. En zonas cercanas al ecuador, la heliofanía es alta durante todo el año, mientras que en zonas polares, hay periodos con muy pocas horas de brillo solar (Toulkeridis, 2016).

Conforme a la información proporcionada por NASA POWER (Prediction Of Worldwide Energy Resource), se pueden obtener diversos conjuntos y modelos de datos meteorológicos y climáticos. En este caso específico, se tienen disponibles datos de Heliofanía diarios, mensuales y anuales, los cuales se presentan en forma de tablas. Estos datos se recopilan de diversas fuentes, como satélites, sensores terrestres y modelos, con el objetivo de medir la cantidad y duración del brillo solar sobre un lugar de estudio determinado.

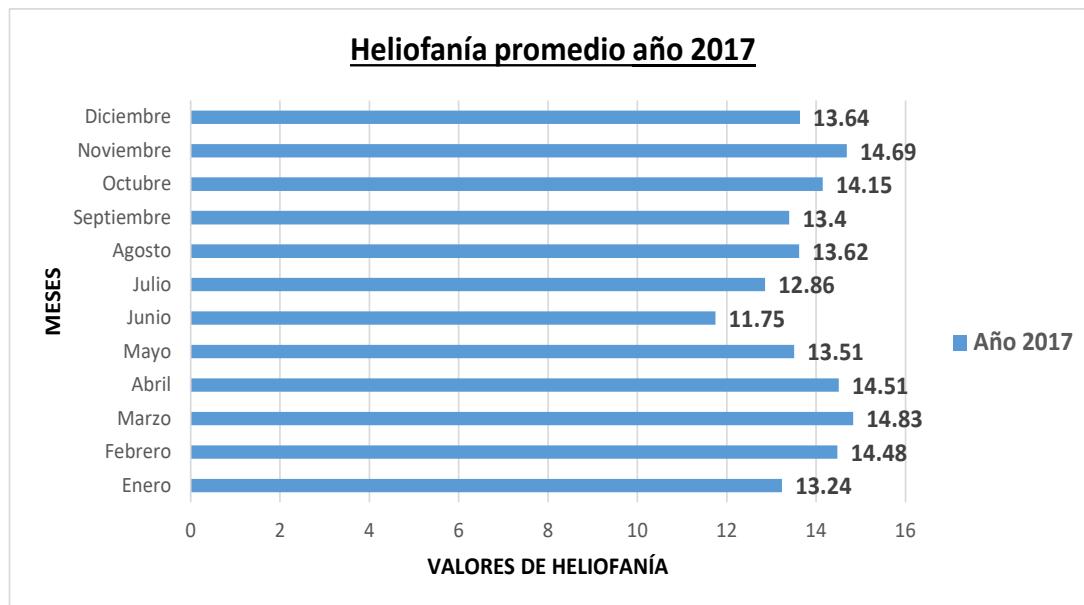
A continuación se muestra un resumen de la cantidad de luz solar que se presentó cada mes durante los últimos cinco años en el área del proyecto, de acuerdo a Data Access Viewer (DAV) de NASA POWER.

Tabla 6.5. Radiación de onda corta promedio

RADIACIÓN SOLAR PROMEDIO (MJ/m ² /mes)						
Meses	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Enero	13,24	15,89	13,39	14,71	14,22	13,16
Febrero	14,48	13,19	13,5	14,04	14,21	13,02
Marzo	14,83	14,05	13,89	14,13	15,06	15,08
Abril	14,51	17,17	14,63	15,85	14,77	14,87
Mayo	13,51	12,41	13,1	13,87	12,71	13,09
Junio	11,75	12,51	11,96	12,57	12,12	11,92
Julio	12,86	12,04	12,8	11,55	12,75	11,59
Agosto	13,62	14,33	14,09	15,57	12,95	12,34
Septiembre	13,4	15,32	16,2	15,16	14,75	14,95
Octubre	14,15	14,18	13,33	15,44	14,89	14,7
Noviembre	14,69	13,68	13,12	15,85	14,31	15,86
Diciembre	13,64	13,9	14,79	13,52	13,07	14,81

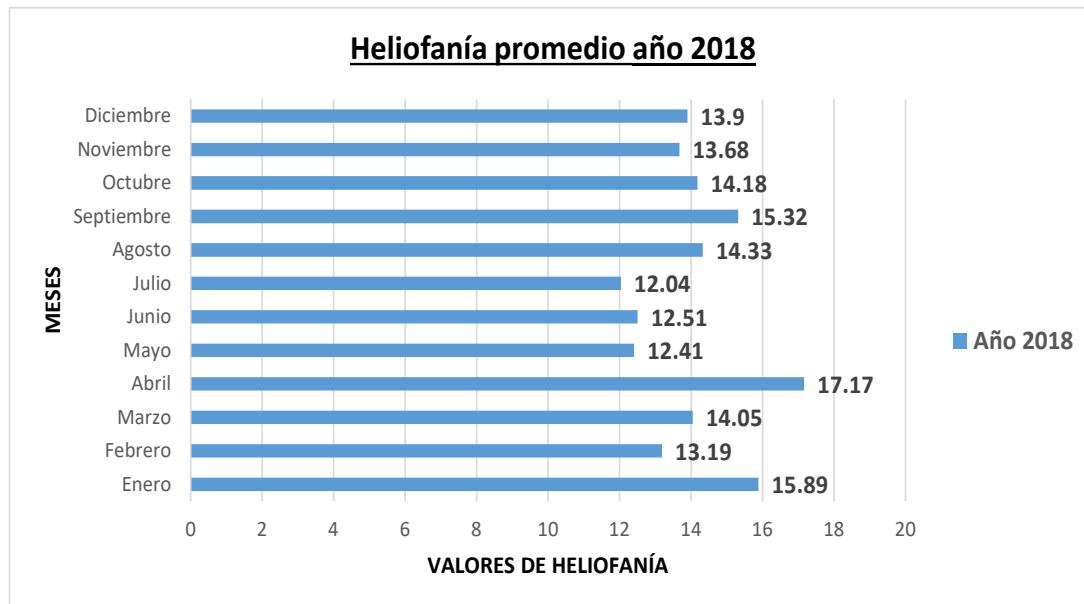
Fuente: NASA, 2022

Gráfico 6.13 Heliofanía promedio del año 2017



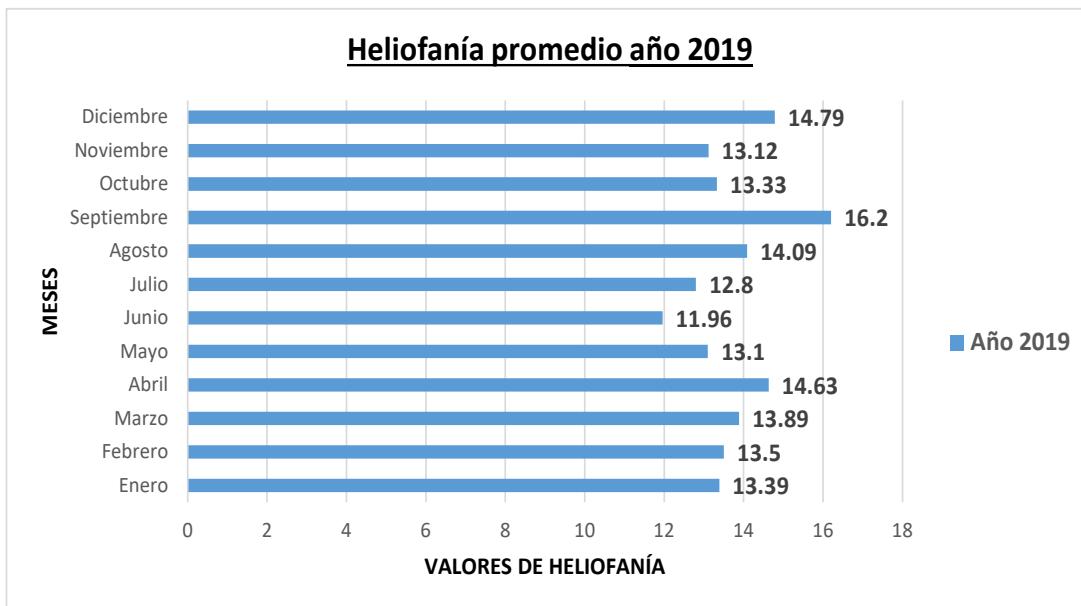
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.14 Heliofanía promedio del año 2018



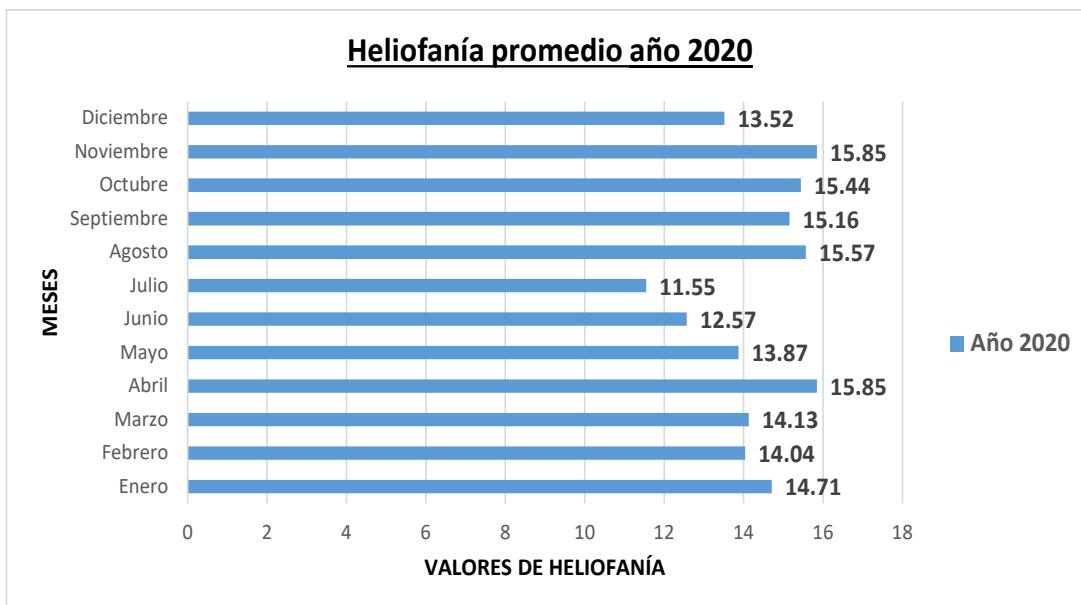
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.15 Heliofanía promedio del año 2019



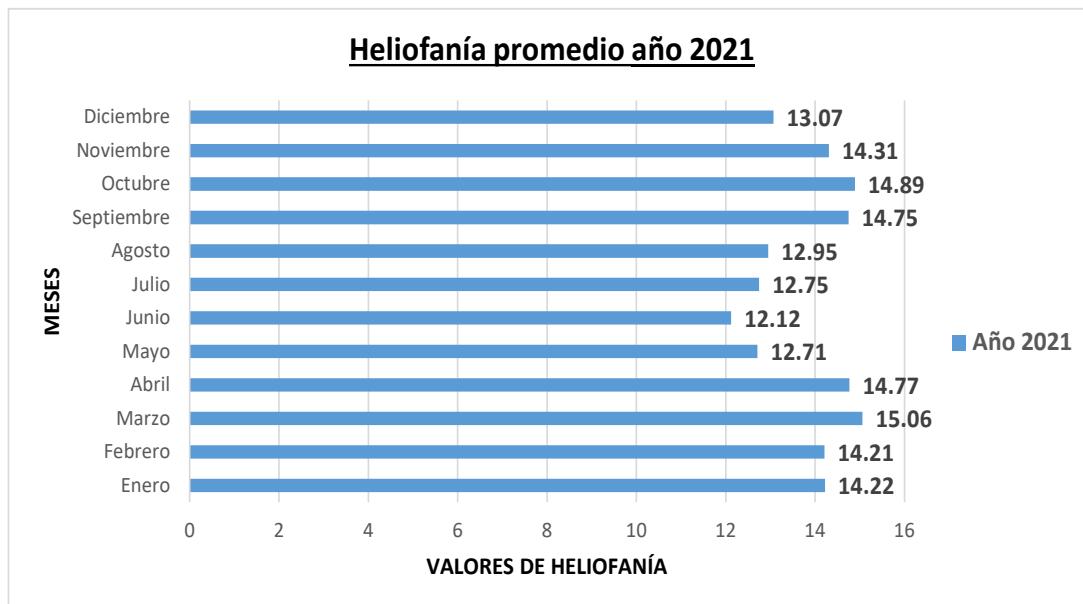
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.16 Heliofanía promedio del año 2020



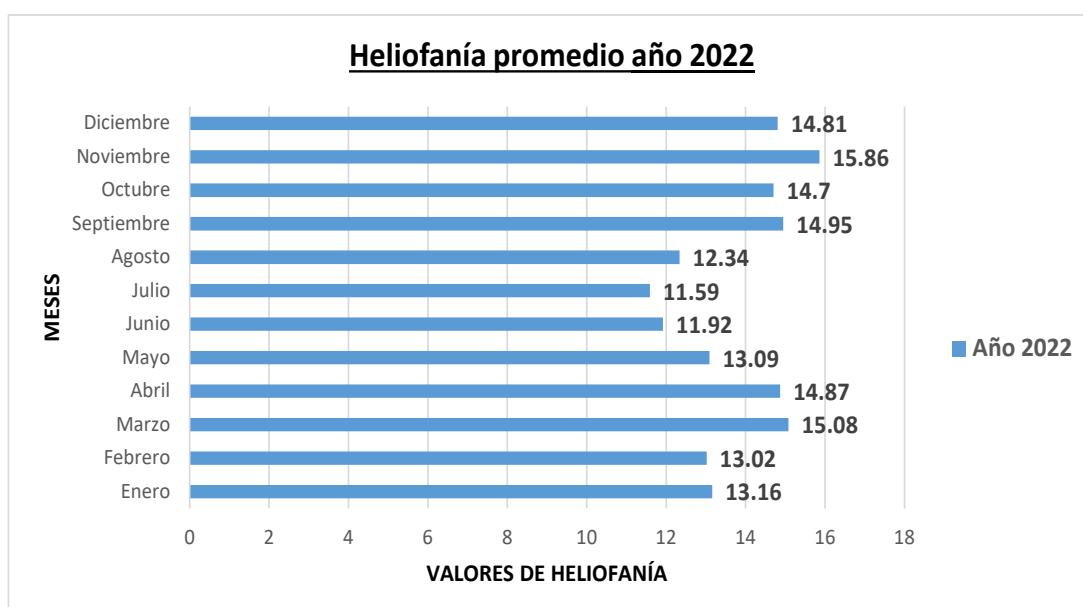
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.17 Heliofanía promedio del año 2021



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.18 Heliofanía promedio del año 2022



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Conclusión:

Cabe recalcar que los datos obtenidos son de los años 2017 a 2022, en donde el año 2020 fue bisiesto. Del período evaluado, el año con mayor incidencia de luz solar, fue 2020, y el de menor incidencia 2017.

Los meses más soleados fueron marzo (2017 y 2021), abril (2018 y 2020), noviembre (2020 y 2021) y septiembre (2019). El valor de incidencia solar más alto registrado fue de 17,17 MJ/m² en el año 2018.

Los meses con menor incidencia solar son junio (2017, 2019, 2021) y julio (2018, 2020, 2022). El valor más bajo reportado de heliofanía fue en el año 2020 (11,55 MJ/m² /mes).

6.1.2.5 Velocidad y Dirección del Viento

La velocidad y dirección del viento se refiere a las dos magnitudes que caracterizan al viento. La velocidad del viento es la medida de la velocidad a la que el viento se mueve en un momento específico, y se mide en metros por segundo o kilómetros por hora. La dirección del viento se refiere a la dirección desde la que sopla el viento y se mide en grados de 0 a 360 (CIIFEN, 2017).

A continuación, se presentan los datos recopilados de velocidad del viento del área de implantación del proyecto:

Tabla 6. 6. Velocidad del viento promedio (m/s)

VELOCIDAD DEL VIENTO PROMEDIO (m/s)						
Meses	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Enero	2,98	3,08	3,32	3,13	2,99	3,02
Febrero	2,62	2,89	3,1	3,11	2,8	2,95
Marzo	2,52	2,88	2,9	3,01	2,34	2,44
Abril	2,7	2,65	2,72	2,67	2,64	2,82
Mayo	2,64	2,93	2,95	3,04	3,08	3,18
Junio	2,9	3,12	3,18	3,17	3,11	3,09
Julio	3,04	3,26	3,14	3,22	3,26	3,33
Agosto	3,07	3,34	3,21	3,17	3,3	3,56
Septiembre	3,23	3,26	3,11	3,44	3,52	3,27
Octubre	3,09	3,04	3,05	3,46	3,22	3,02
Noviembre	2,97	2,62	2,94	3,01	2,92	3,04
Diciembre	2,94	3,26	3,11	2,84	3,08	3,04
Velocidad del Viento Anual Promedio	2,89	3,03	3,06	3,11	3,02	3,06

Fuente: NASA, 2022

Gráfico 6.19 Velocidad del viento promedio del año 2017



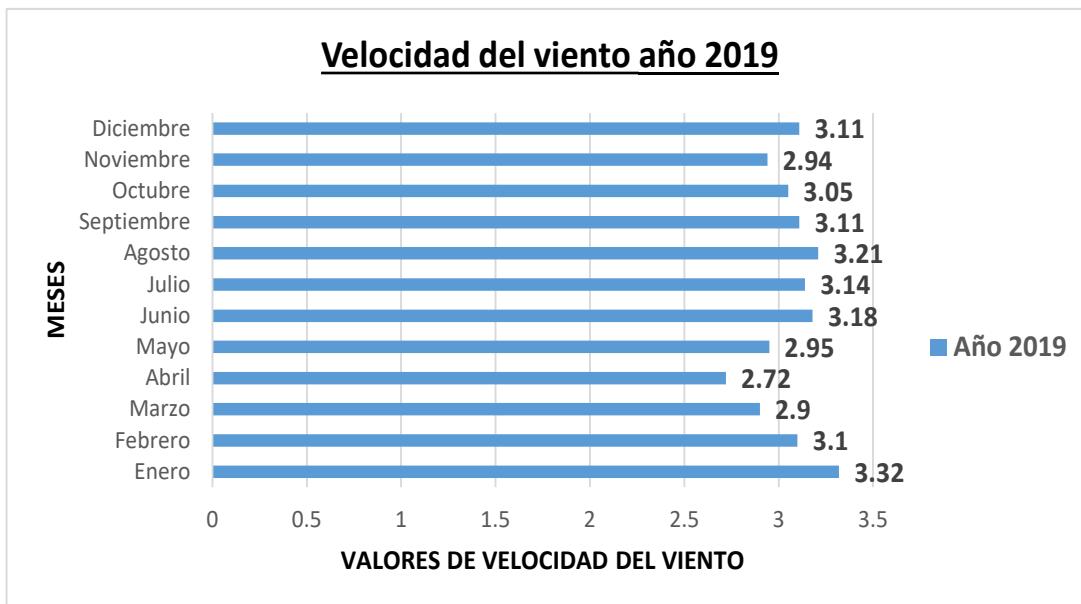
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.20 Velocidad del viento promedio del año 2018



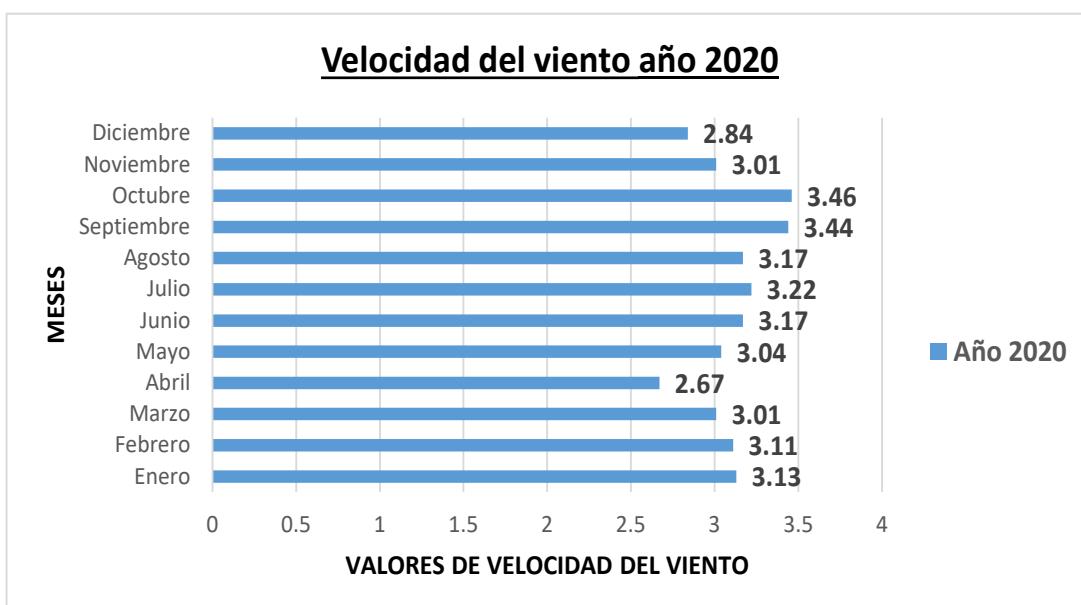
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.21 Velocidad del viento promedio del año 2019



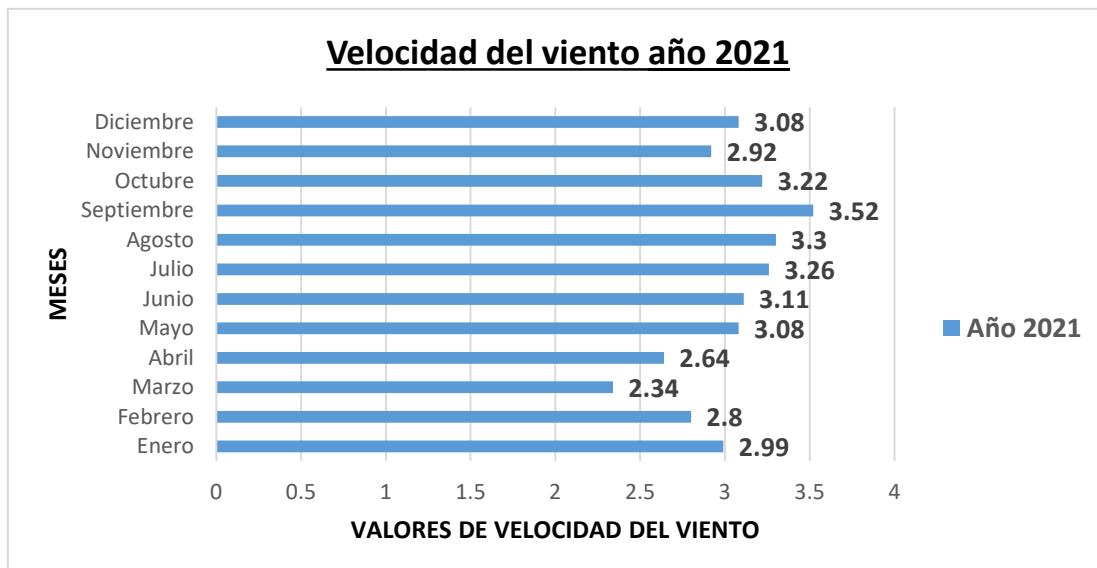
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.22 Velocidad del viento promedio del año 2020



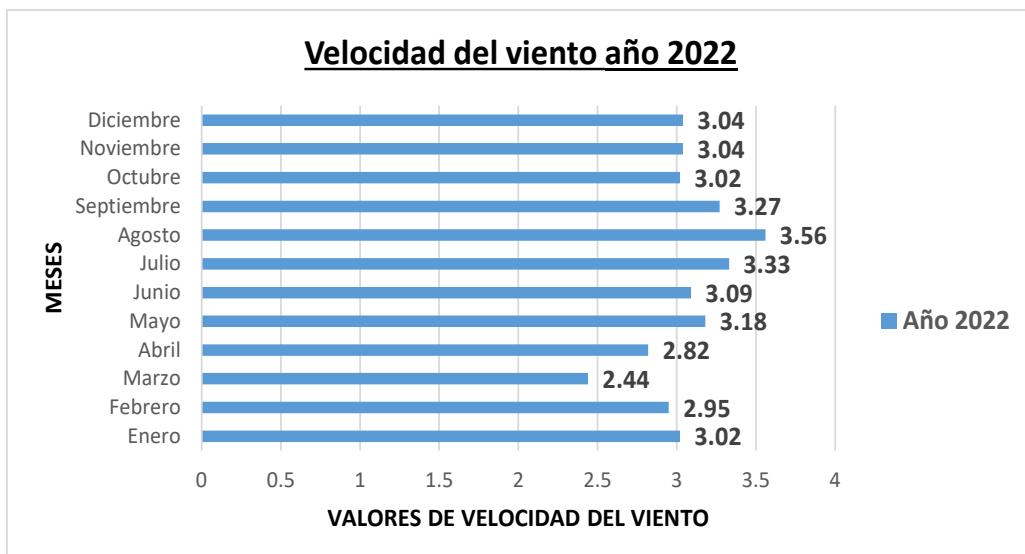
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.23 Velocidad del viento promedio del año 2021



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.24 Velocidad del viento promedio del año 2022



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

En relación a la **dirección del viento**, los vientos soplan predominantemente hacia el noroeste (NO) y suroeste (SO) en el cantón Naranjal (Martínez, 2011).

Conclusión:

En los gráficos antes expuesto, se puede observar que durante los años 2017 al 2022, el mes de enero en los años 2017 y 2021 tuvo una velocidad de viento similar. Además, en el año 2017 la velocidad del viento fue en promedio de 2,89 m/s, siendo los meses de julio a octubre los que tuvieron valores más altos en comparación con el resto de los valores promedio.

Por otro lado, en el año 2018 la velocidad mínima del viento ocurrió durante los meses de febrero a mayo con un promedio anual de 3,03 m/s, mientras que en el año 2019 la velocidad promedio anual fue de 3,06 m/s.

Es importante mencionar que el año 2020 fue un año bisiesto y en el mes de febrero se registró una velocidad de viento de 3,11 m/s, siendo este uno de los valores más altos dentro de ese año. En el 2021, la velocidad mínima del viento fue de 2,80m/s durante el mes de febrero, y la máxima de 3,30 m/s durante el mes de agosto, con un promedio anual de 3,02m/s. Finalmente, en el año 2022, la velocidad promedio anual del viento fue de 3.06m/s, con una velocidad máxima de 3.56 m/s en el mes de agosto y una velocidad mínima de 2.44 m/s en el mes de marzo.

La dirección del viento en el cantón Naranjal, predominantemente sopla hacia el noroeste y suroeste.

6.1.2.6 Humedad Relativa

La Humedad Relativa es la medida del contenido de vapor de agua en el aire en relación a la cantidad máxima que este puede contener a una temperatura dada. Se expresa en porcentaje y es una medida importante en la evaluación de las condiciones climáticas y la calidad del aire (Penillo, 2001).

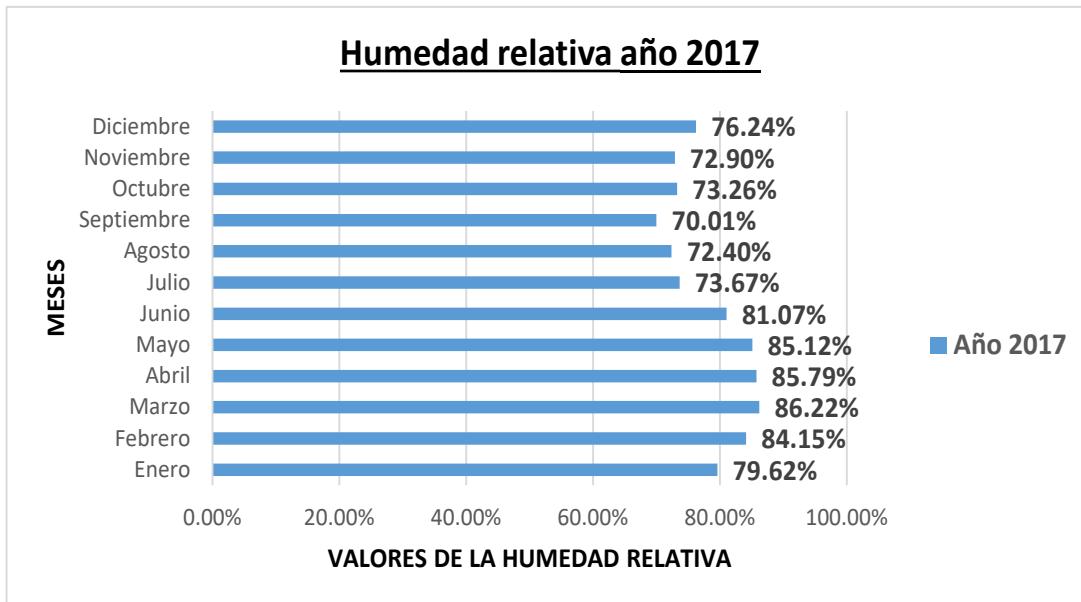
En la siguiente tabla, se muestra la humedad relativa reportada en el área de ubicación de la camaronera en el período 2017-2022.

Tabla 6.7. Humedad relativa acumulada

HUMEDAD RELATIVA ACUMULADA						
Meses	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Enero	79,62%	78,43%	79,30%	76,32%	80,26%	76,91%
Febrero	84,15%	81,77%	83,99%	80,41%	79,11%	79,44%
Marzo	86,22%	78,83%	83,13%	83,99%	82,10%	82,72%
Abril	85,79%	76,37%	80,35%	79,09%	78,93%	80,79%
Mayo	85,12%	77,50%	78,11%	77,60%	76,44%	77,21%
Junio	81,07%	73,52%	73,25%	75,11%	76,22%	75,64%
Julio	73,67%	70,08%	70,77%	74,50%	72,38%	73,82%
Agosto	72,40%	69,19%	67,32%	70,69%	69,80%	69,90%
Septiembre	70,01%	69,86%	68,95%	73,08%	68,85%	68,66%
Octubre	73,26%	74,27%	73,07%	73,59%	73,24%	71,68%
Noviembre	72,90%	78,70%	76,25%	76,25%	77,88%	72,90%
Diciembre	76,24%	77,30%	78,25%	80,17%	78,61%	83,11%
Humedad Relativa anual promedio	78,33%	75,45%	75,99%	76,72%	76,14%	76,06%

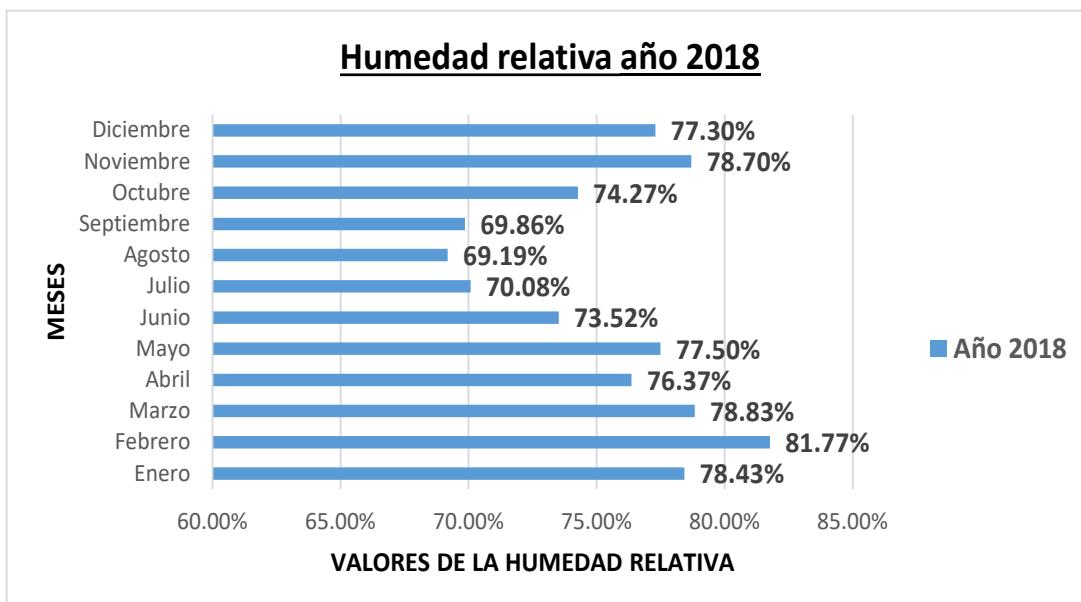
Fuente: NASA, 2023

Gráfico 6.25 Humedad relativa del año 2017



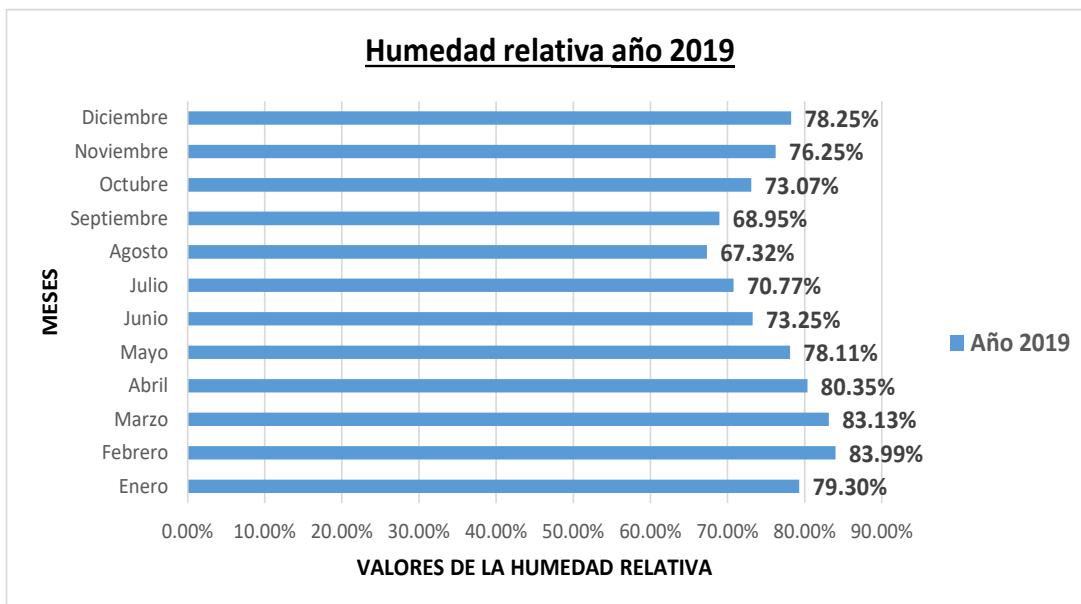
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.26 Humedad relativa del año 2018



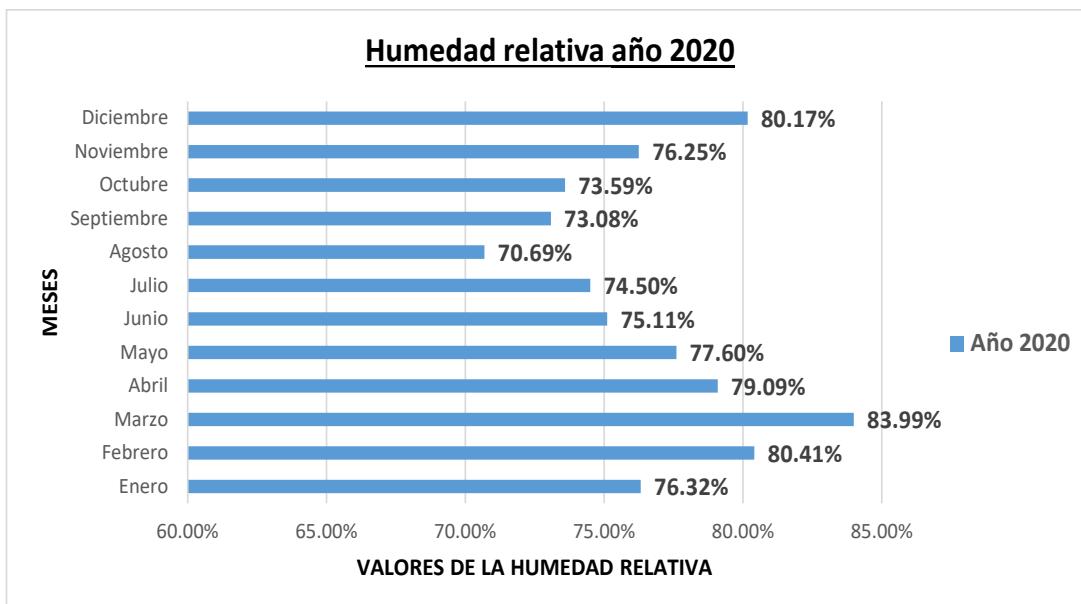
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.27 Humedad relativa del año 2019



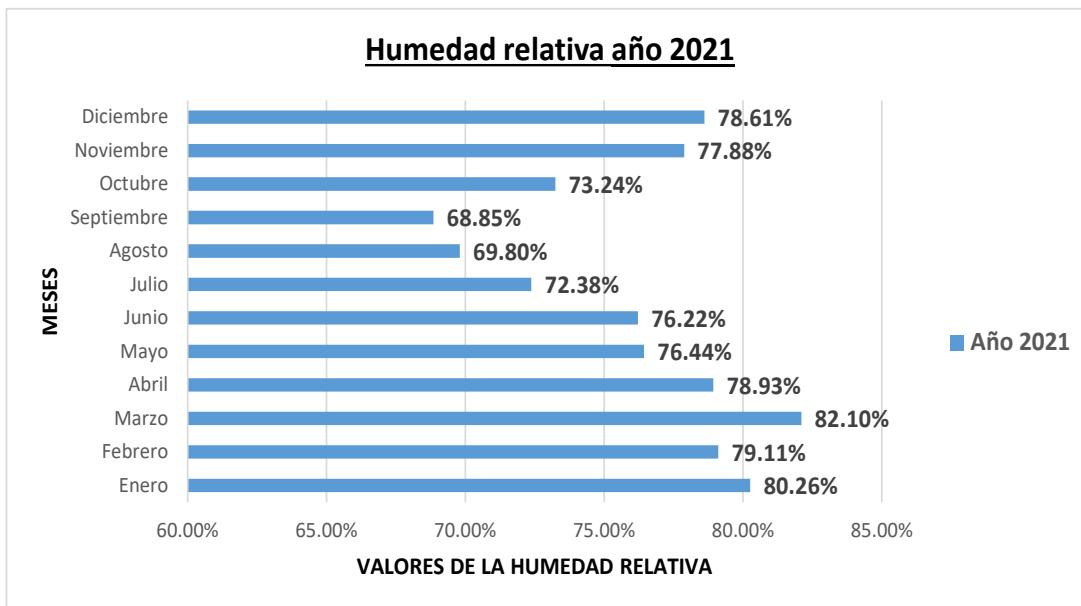
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.28 Humedad relativa del año 2020



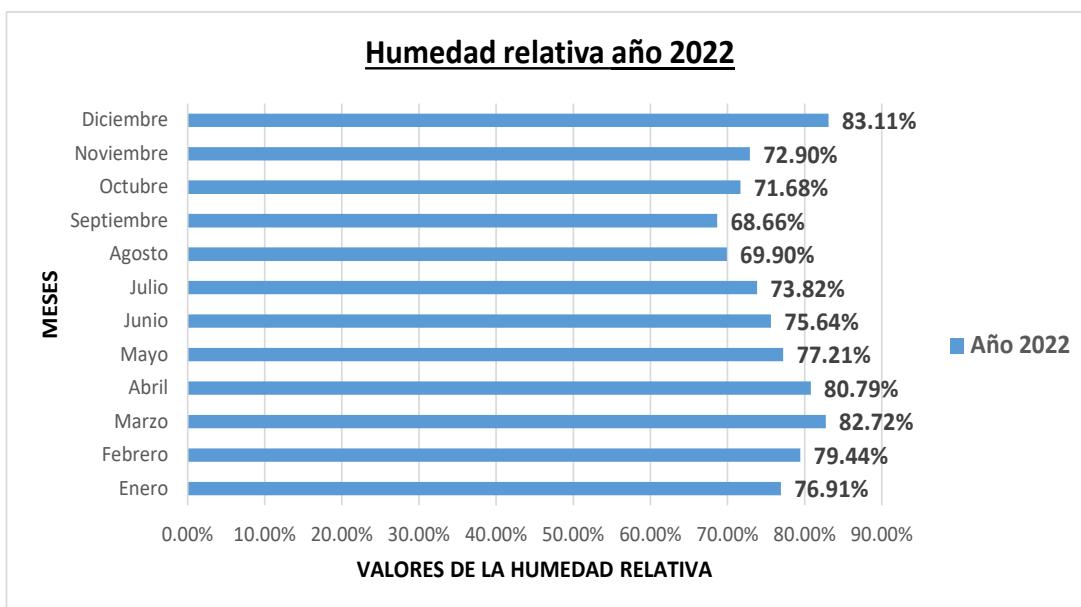
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.29 Humedad relativa del año 2021



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.30 Humedad relativa del año 2022



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

-Conclusión:

De la humedad relativa mensual y anual promedio evaluada se puede concluir que, los niveles de humedad relativa más baja se presentan en el tercer trimestre del año, y los valores más altos en el primer trimestre de cada año.

Durante el año 2017, se registró una humedad relativa promedio de 78,33%, mientras que para el año 2018 la humedad relativa promedio fue de 75,45%. Por otro lado, en el año 2019 se observó una humedad relativa promedio de 75,99%.

El año 2020, bisiesto, obtuvo una humedad relativa anual promedio de 76,72%, y el 2021 un 76,14%. Finalmente, para el año 2022, el promedio de humedad relativa fue de 76.06%.

6.1.2.7 Evapotranspiración

La evapotranspiración es el proceso mediante el cual se pierde humedad de la superficie de la tierra por evaporación directa y por la transpiración de las plantas. Es una combinación de dos procesos: la evaporación desde el suelo y la superficie cubierta por las plantas. La evapotranspiración es un componente importante del ciclo del agua y depende de factores como temperatura media, humedad relativa, velocidad del viento, porcentaje de horas de sol (WMO, 2016).

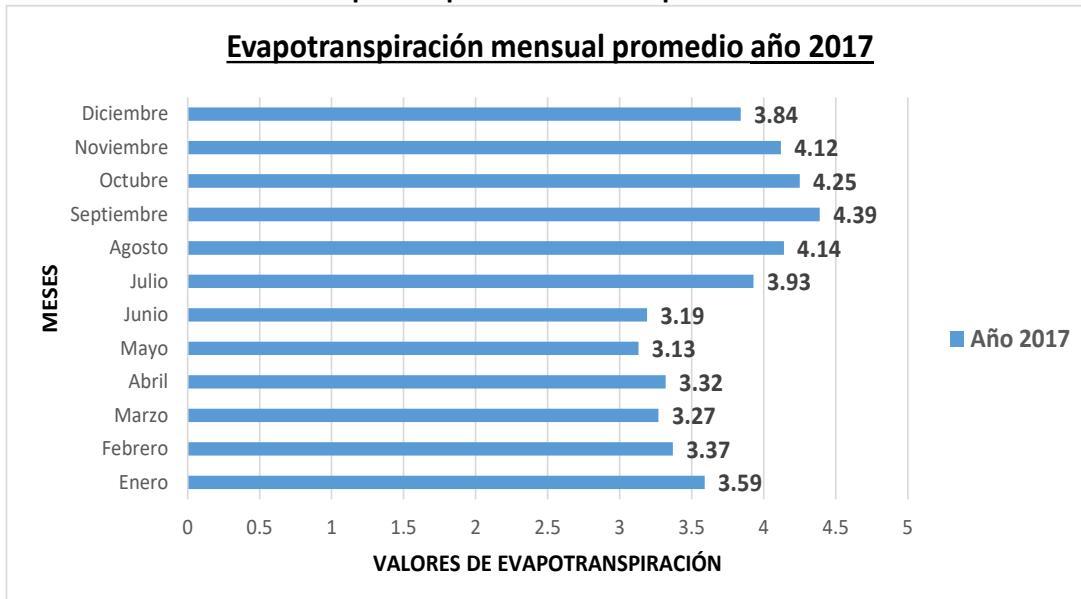
En la Tabla siguiente se muestran los valores obtenidos para evapotranspiración correspondientes al período 2017-2022:

Tabla 6.8. Evapotranspiración mensual promedio

EVAPOTRANSPIRACIÓN MENSUAL PROMEDIO						
Meses	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Enero	3,59	4,06	3,85	4,22	3,69	3,82
Febrero	3,37	3,44	3,42	3,83	3,82	3,56
Marzo	3,27	3,73	3,47	3,43	3,55	3,52
Abril	3,32	4,32	3,77	3,94	3,79	3,71
Mayo	3,13	3,66	3,77	3,91	3,78	3,78
Junio	3,19	3,87	4,02	3,84	3,64	3,57
Julio	3,93	4,09	4,15	3,72	4,02	3,75
Agosto	4,14	4,5	4,6	4,34	4,26	4,25
Septiembre	4,39	4,6	4,67	4,35	4,68	4,55
Octubre	4,25	3,99	4,05	4,39	4,31	4,23
Noviembre	4,12	3,6	3,8	4,02	3,72	4,28
Diciembre	3,84	3,94	3,94	3,52	3,61	3,41

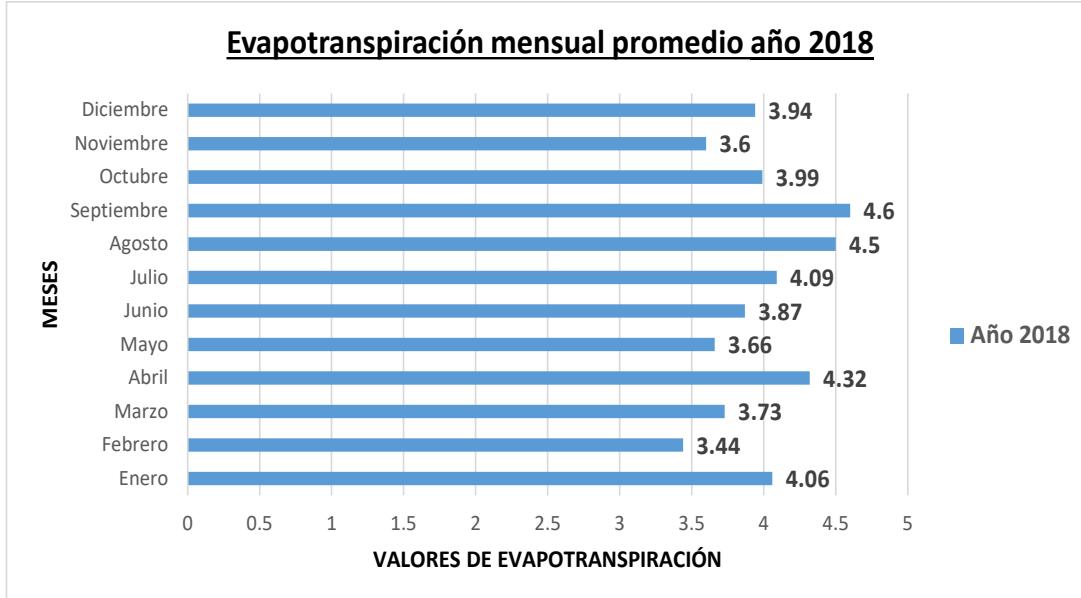
Fuente: NASA, 2022

Gráfico 6.31 Evapotranspiración mensual promedio del año 2017



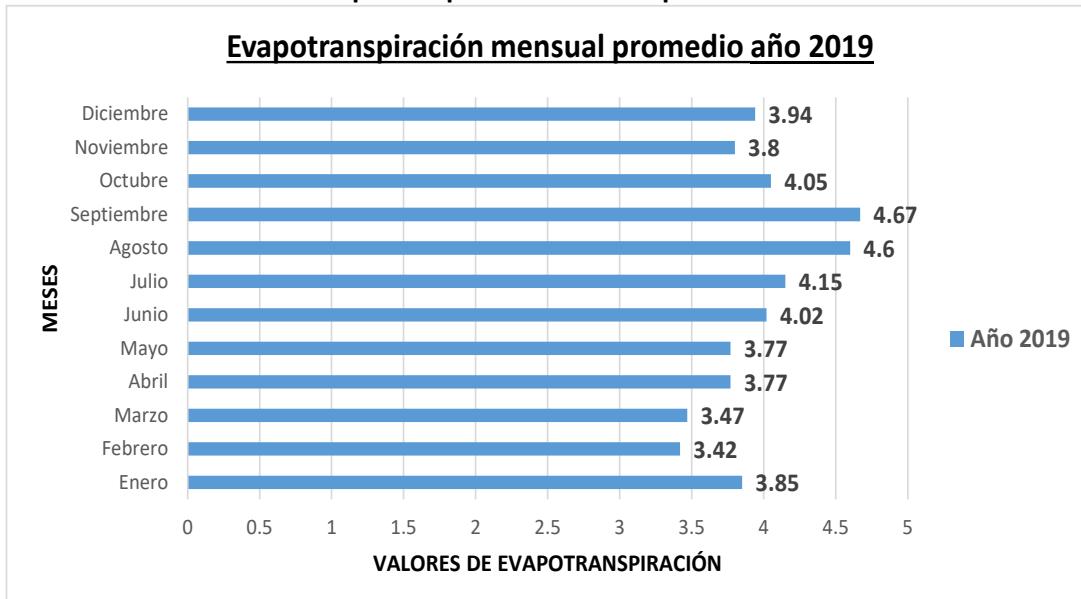
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.32 Evapotranspiración mensual promedio del año 2018



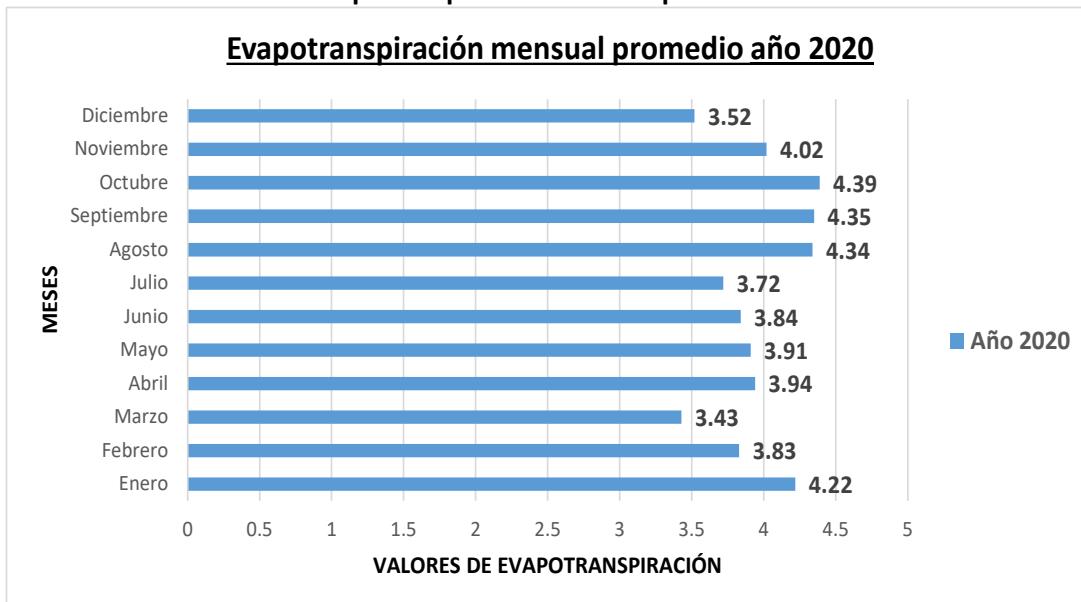
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.33 Evapotranspiración mensual promedio del año 2019



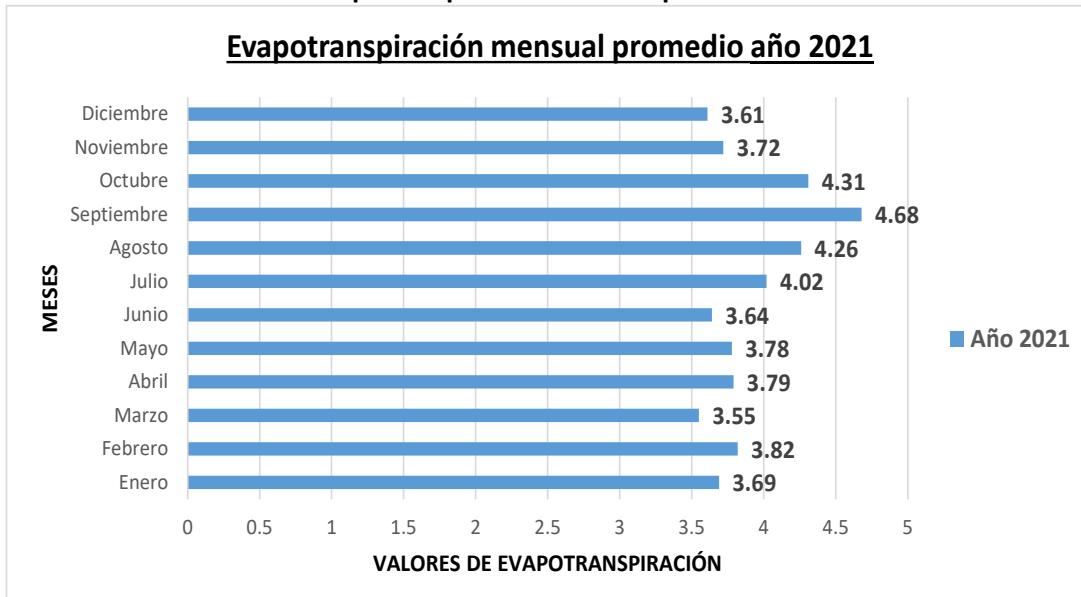
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.34 Evapotranspiración mensual promedio del año 2020



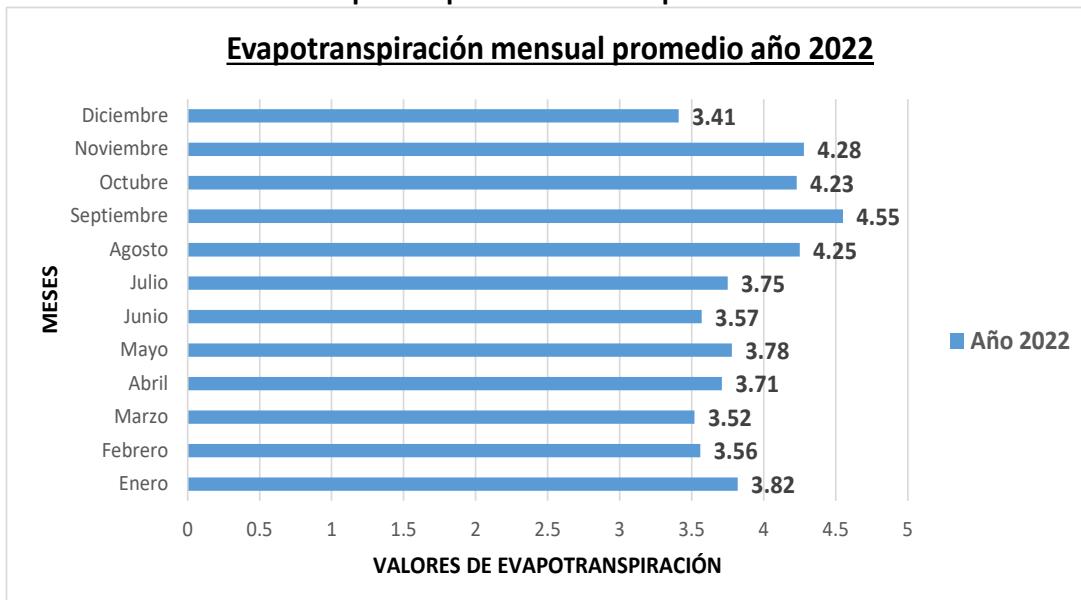
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.35 Evapotranspiración mensual promedio del año 2021



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 6.36 Evapotranspiración mensual promedio del año 2022



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Conclusión:

Según los datos registrados, se puede observar un patrón marcadamente estacional de la evapotranspiración. Durante los meses secos, de agosto a noviembre se registran los valores más altos, mientras que en los meses lluviosos la evapotranspiración disminuye.

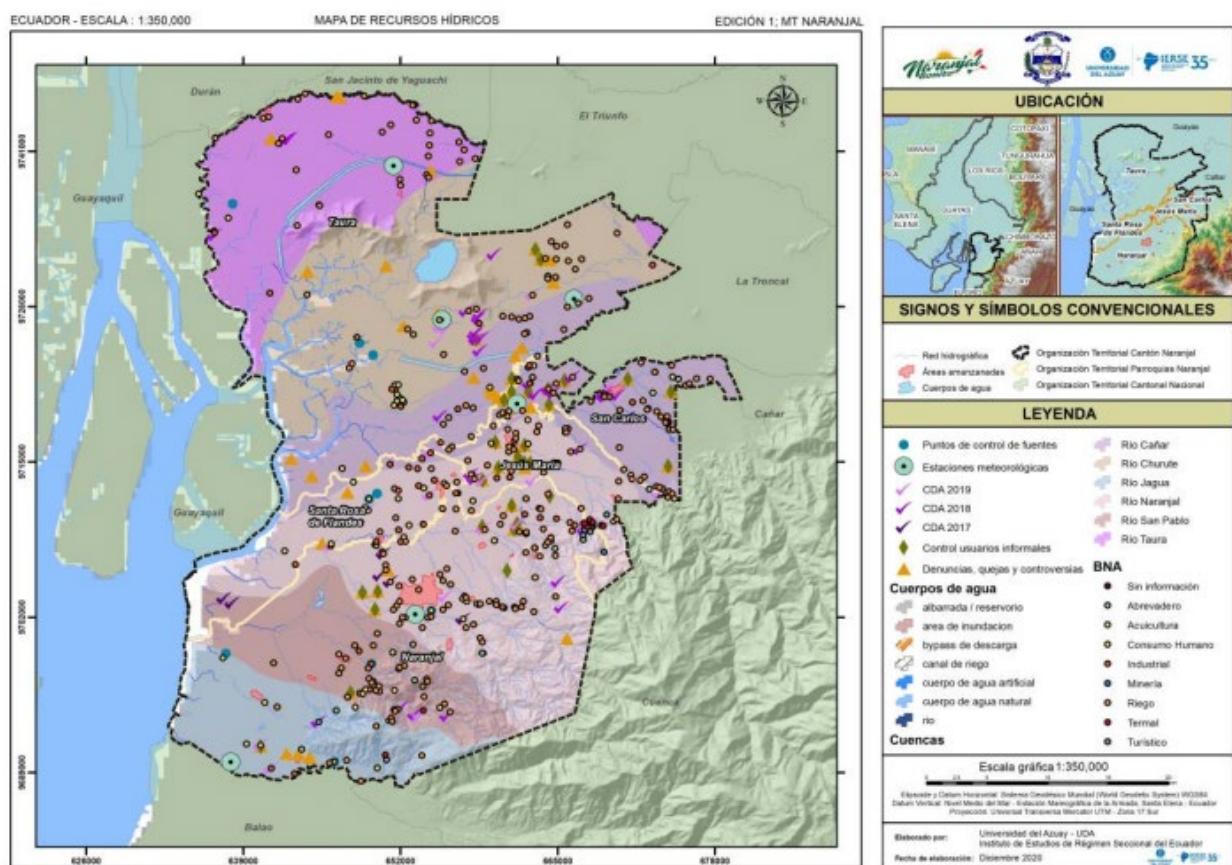
En conclusión, este parámetro no muestra cambios significativos, lo que tiene un impacto positivo en el proyecto, ya que las buenas condiciones ambientales garantizan un mejor funcionamiento de la actividad acuícola.

6.1.3 RECURSO AGUA

6.1.3.1 Hidrografía General

El cantón Naranjal se encuentra en la vertiente del Pacífico, misma que está conformada por 6 cuencas y subcuenca (Río Churute, Taura, Naranjal, San Pablo, Jagua y Cañar) y 22 drenajes menores que forman las microcuenca. A esto le complementa más de 823,2 km de longitud de ríos perennes e intermitentes principales (20), entre ello, los ríos Cañar, Naranjal, Taura, Churute, Balao Chico, etc., esteros (55), entre ellos, estero Boca de Álamos, Trapiche, Embarratado, Garzal, etc., y más de 567 cursos de agua sin identificar entre ríos secundarios, quebradas y cuerpos de agua naturales y artificiales, siendo la más representativa el humedal/laguna "El Canclón" con 819 ha. Todos estos recursos hídricos del cantón conforman la demarcación hidrográfica del Jubones y Guayas (GADM Cantón Naranjal, 2021).

Imagen 6.3 Recursos Hídricos del cantón Naranjal



Fuente: GADM Cantón Naranjal, 2021

Los ríos del cantón de Naranjal que atraviesan el cantón son el Tura o Boliche, con su afluente el Culebras, que riega el norte del cantón, los ríos Cañar y el Naranjal que atraviesan el cantón y al sur corren los ríos San Pablo, Balao Chico y Jagua en cuyas aguas viven peces como el barbudo, vieja, bocachico y ratón (IEE, 2013).

El cuerpo de agua más cercano al sitio de implantación de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S., es el estero Santa Rosa, del cual capta agua para la actividad acuícola, mismo que confluye en el río Balao Chico, y que finalmente descarga en el océano en el sector del canal de Jambelí.

Ver Mapa 7. Cuencas Hidrográficas en el Anexo 3.

6.1.3.2 Hidrología

La hidrología del cantón Naranjal presenta altos volúmenes de escurrimiento y una amplia red de drenaje superficial que ha sido dividida en 6 cuencas superficiales. Los cuerpos de agua abarcan una superficie de 2911,88 hectáreas del cantón, que corresponden al 1,867% de la superficie total, distribuida entre ríos, lagos/lagunas (IEE, MAGAP & CGSIN, 2015)

Los principales ríos con los que cuenta son: el Cañar que tiene sus orígenes en la provincia del mismo nombre y que atraviesa el cantón por la parte norte de la ciudad de Naranjal y que desemboca en Golfo de Guayaquil. En la parte sur de la ciudad de Naranjal se tiene los ríos Bucay y Cañayacu, de igual manera estos ríos desembocan en el Golfo de Guayaquil, adicionalmente existe gran cantidad de esteros tanto permanentes como de invierno. Además en la parte occidental del cantón está bañado por las aguas del Golfo de Guayaquil, recurso hídrico de gran importancia en la economía del cantón (Martínez, 2011).

6.1.3.3 Calidad del Agua

Todos los recursos hídricos del cantón han sufrido deterioro por efecto de la contaminación acelerada por la disposición de residuos sólidos y líquidos, las malas prácticas agrícolas, así como la cantidad por el manejo inadecuado de sus cuencas y subcuencas hidrográficas (Martínez, 2011).

El cuerpo de agua más cercano al sitio de implantación de la camaronera es el estero Santa Rosa, del cual se capta agua para la operación de la camaronera, por lo que CAMALANI S.A.S. contrató los servicios del laboratorio acreditado BUREAU VERITAS para realizar el 2 de febrero de 2023, un monitoreo compuesto de agua en un punto: sitio de captación de agua del estero (afluente), cuyas coordenadas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6.9 Coordenadas de ubicación de punto de monitoreo de calidad de agua

Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo			
Punto	Descripción	X	Y
AG1	Sitio de captación de agua (afluente)	637667,79	9696304,30

Elaboración: Equipo consultor, 2023

Justificación de parámetros monitoreados: los parámetros seleccionados para el monitoreo de calidad de agua fueron tomados de la *Tabla 2. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática (Agua marina y de estuario) del Anexo 1 del TULSMA*, tomando en consideración aquellos que son aplicables a la actividad de producción acuícola.

En las siguientes tablas se presenta el resumen de los resultados obtenidos:

Tabla 6.10 Informe de monitoreo del afluente (agua captada del estero)

INFORME DE MONITOREO						
Actividad o proyecto	Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.					
Recurso muestreado	Agua captada del estero	Fecha de muestreo	02/02/2023			
Laboratorio	BUREAU VERITAS	Informe de ensayo	077900			
Certificado de acreditación	SAE LEN 07-006					
Tabla comparativa de la normativa ambiental	Tabla 2.- Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática (Agua marina y de estuario)					
Coordinadas UTM - WSG 84	X		Y			
	637667,79		9696304,30			
Parámetros	Unidades	Resultados	Límite Permisible	Evaluación		
Aceites y grasas	mg/L	0,0	0,3	CUMPLE		
Amoniaco	mg/L	0,51	0,4	NO CUMPLE		
Cloro residual total	mg/L	0,19	0,01	NO CUMPLE		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	18	-	-		
Demandada Química de Oxígeno	mg/L	58	-	-		
Nitratos	mg/L	3,5	200	CUMPLE		
Nitritos	mg/L	<0,20	200	CUMPLE		
Oxígeno disuelto	%	0,11	> 60	NO CUMPLE		
pH	Unidad de pH	7,19	6,5 – 9,5	CUMPLE		
Solidos suspendidos	mg/L	47	-	-		
Temperatura	°C	31,9	-	-		
Hidrocarburos totales de petróleos	mg/L	<2	0,5	CUMPLE		

Elaboración: Equipo consultor, 2023

De la muestra tomada del agua del afluente se puede evidenciar que fueron tres parámetros los que incumplieron con el LMP, y estos son: amoniaco, cloro residual total, y oxígeno disuelto.

De acuerdo a lo antes mencionado, y tomando en consideración que la camaronera cuenta con un sistema de recirculación de agua, se puede concluir que la calidad de agua no se ve alterada significativamente por la actividad realizada por la camaronera, ya que el agua captada del estero está previamente afectada, esto pudiendo deberse a las actividades acuáticas y agropecuarias realizadas en el sector, que impactan directa e indirectamente en las condiciones del cuerpo de agua.

Ver Informe de monitoreo y Mapa 8. Muestreo de agua en el Anexo 3.

6.1.3.4 Régimen de Crecidas

De la revisión bibliográfica no se encontró información sobre el régimen de crecidas del río Balao Chico, que es el más cercano al área del proyecto, sin embargo de acuerdo a la clasificación de regímenes hidrológicos planteado por Pierre Pourrut y Gustavo Gómez (Artículo VII. Los regímenes hidrológicos ecuatorianos, 1995), el sitio de implantación de la camaronera corresponde al *Régimen pluvial tropical húmedo de la vertiente occidental*.

Este régimen concierne la vertiente exterior de la cordillera Occidental, en particular los ríos Angamarca, Prieto, Chanchán, Bulubulu y Cañar, es decir la zona que recibe de frente el impacto de las masas de aire caliente y húmedo de origen oceánico, reforzadas por aquellas que se estancan habitualmente sobre la llanura del Guayas. Al elevarse tales masas, el enfriamiento consecutivo al proceso de expansión adiabática determina su condensación y provoca precipitaciones importantes, en especial entre los 500 y 1.500 m.s.n.m. Los totales pluviométricos anuales, que son superiores a los 2.000 mm y pueden sobrepasar localmente los

4.000 mm, se concentran en un período único de enero a abril. Asociadas a las fuertes pendientes, las lluvias diarias sumamente elevadas (más de 100 mm para la frecuencia anual, 150 mm para la frecuencia decenal y 200 mm para el centenal) generan crecidas muy violentas cuyos caudales pico pueden superar los 3 m³/s/Km² en cuencas del orden de los 100 Km². Los volúmenes escurridos son entonces considerables y, al ser frenados aguas abajo por las pendientes más moderadas y sobre todo por obras inadecuadas, provocan casi todos los años serias inundaciones de consecuencias a menudo catastróficas.

-Conclusión:

El cuerpo de agua más cercano al sitio de implantación del proyecto es el estero Santa Rosa, del cual la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. capta agua para su operación, mismo que confluye en el río Balao Chico. La calidad de agua del mencionado estero se ha visto afectada por las diferentes actividades antropogénicas realizadas en sus alrededores como se evidencia en los resultados del análisis de agua efectuado.

La operación de la camaronera no tendría un impacto significativo sobre el cuerpo de agua más cercano, tomando en cuenta que sus condiciones han sido previamente modificadas de forma negativa, y sabiendo que el afluente de la camaronera es mínimo debido a su sistema de recirculación de agua.

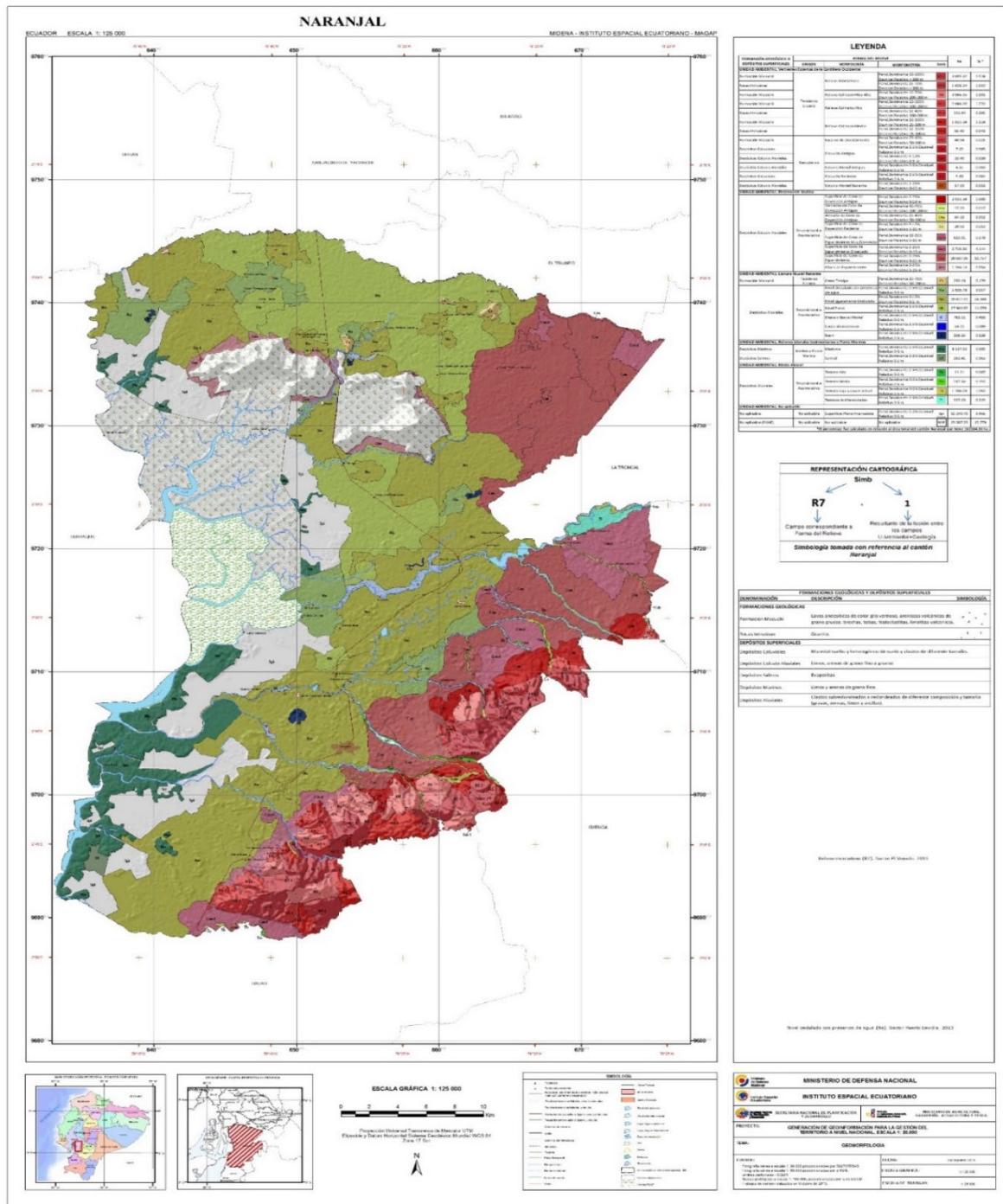
6.1.4 RECURSO SUELO

6.1.4.1 Geología

La costa ecuatoriana se encuentra atravesada por la Cordillera Chongón Colonche, la mayor anomalía geográfica de esta región, la cual se extiende por un tramo de aproximadamente 330 km desde la provincia del Guayas hasta Esmeraldas. Esta zona se caracteriza por ser un área geológicamente sencilla y se encuentra conformada por las formaciones Piñón, Cayo, Guayaquil, San Eduardo, entre otras (Benites, 1975). La unidad geológica se encuentra formando parte de la placa continental que desciende mar adentro formando la plataforma oceánica, la proximidad a la zona de subducción submarina con la placa de Nazca convierten toda el área en una de alto riesgo sísmico

En el cantón Naranjal las formaciones geológicas que afloran son siete: Formación Macuchi (K_M), Rocas intrusivas (G), Depósitos salinos (Q₇), Depósitos marinos (Q₅), Depósitos coluvio aluviales (Q₃), Depósitos coluviales (Q₂), y Depósitos aluviales (Q₁) (IEE & MAGAP, 2013).

Imagen 6.4 Mapa geológico del cantón Naranjal



Fuente: IEE & MAGAP, 2013

En lo que respecta a la **geología del área de estudio**, como se puede apreciar en el mapa de la Imagen anterior en color verde oliva, esta zona corresponde a Depósitos aluviales.

Los **depósitos aluviales** constituyen depósitos de edad Cuaternaria, comprenden material de desbordamiento de ríos como arena media y fina, de tonalidades generalmente grises oscuras. Esta denominación geológica se observa en casi todo el cantón Naranjal en la parte central, Norte y Suroeste localizado en la unidad ambiental Llanura Aluvial Reciente (IEE & MAGAP, 2013).

Ver Mapa 9. Geológico en el Anexo 3.

6.1.4.2 Geomorfología

La provincia del Guayas forma parte de las siguientes unidades que se encuentran en la costa ecuatoriana: (1) Cordillera Occidental de los Andes, (2) Cordillera Costanera (Chongón – Colonche), (3) Relieves sedimentarios, (4) Piedemonte, (5) Relieves costeros denominado por CLIRSEN (2011) como estructurales y colinados terciarios, (6) Llanuras aluviales y (7) Llanuras fluvio-marinas.

Las unidades geomorfológicas presentes en el cantón Naranjal se caracterizan por presentar un origen deposicional o acumulativo principalmente, aunque también las hay de origen tectónico erosivo, marino y fluvio marino y en menor proporción denudativo (IEE & MAGAP, 2013).

El sitio de implantación del proyecto se encuentra ubicado en el sector Balao Chico, que corresponde a la unidad geomorfológica **Nivel ligeramente ondulado (No)**, como se evidencia en la **Imagen 6.4**.

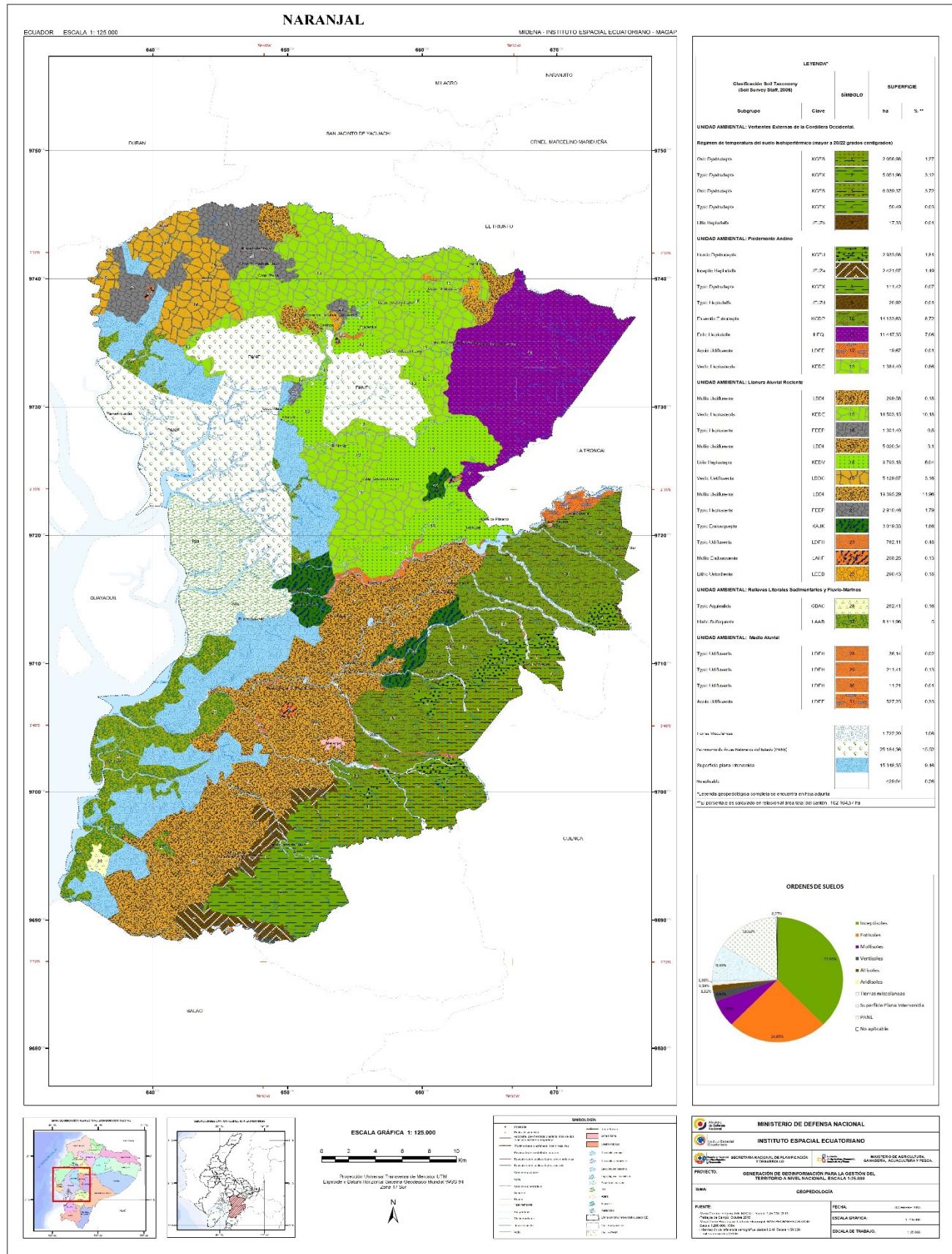
Esta unidad está compuesta por extensiones casi planas a ligeramente onduladas de depósitos aluviales recientes. Ésta forma está asociada a la unidad ambiental Llanura aluvial reciente, las pendientes por lo general no sobrepasan el 12%, desniveles relativos obedecen un rango de 0 a 5m. Litológicamente están formados por arenas y limos de coloración marrón. Es la unidad con mayor extensión del cantón Naranjal, ocupa una extensión de 39 477,3 ha, que corresponden al 24,3 % del área total del cantón (IEE & MAGAP, 2013).

Ver **Mapa 10. Geomorfológico en el Anexo 3.**

6.1.4.3 Estratigrafía

El cantón Naranjal, se encuentra ubicado en la baja llanura aluvial, al pie de la vertiente occidental de la Cordillera Andina, al SE de la provincia de Guayas. Este sector se caracteriza por presentar un clima tropical seco, donde predominan los depósitos aluviales de arcillas, limos, arenas y también gravas y cantes rodados, muestra unas pequeñas zonas levantadas al SE debido a un fuerte tectonismo de la Formación Macuchi y Rocas Intrusivas, y al Oeste se encuentra el patrimonio de áreas naturales del estado correspondiente al manglar (IEE & MAGAP, 2013).

Imagen 6.5 Mapa geopedológico del cantón Naranjal



Fuente: IEE & MAGAP, 2013

El área de emplazamiento del proyecto pertenece a Mollic Ustifluvents (LDDI): Símbolo 20 (Ver **Imagen 6.5**), ubicados sobre el tipo de forma de relieve denominado nivel ligeramente ondulado, en pendientes del 2 al 5 % (relieves casi planos). Son suelos clasificados dentro del Orden de los Entisoles, los cuales se caracterizan por tener muy poca o ninguna evidencia de formación de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto. A nivel de subgrupo se caracteriza por tener un decrecimiento irregular del contenido de carbono orgánico y por presentar un horizonte superior de color oscuro.

Estos suelos presentan un perfil edáfico A/C. Son suelos superficiales (20 cm) en el rango de 11 a 20 cm de profundidad; de drenaje moderado, es decir la eliminación de agua es lenta en relación al aporte. Algunos horizontes pueden permanecer saturados durante más de una semana después del aporte de agua. Se identifica un horizonte superficial (A) de 20 cm de espesor, de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura franco arenosa, estructurado en bloques subangulares de tamaño grueso y grado débil. Subyace un horizonte (C) de aproximadamente 20 cm de espesor, de color principal gris y secundario pardo amarillento claro; de textura arenosa, grano simple (IEE & MAGAP, 2013).

6.1.4.4 Uso Actual y Potencial del Suelo

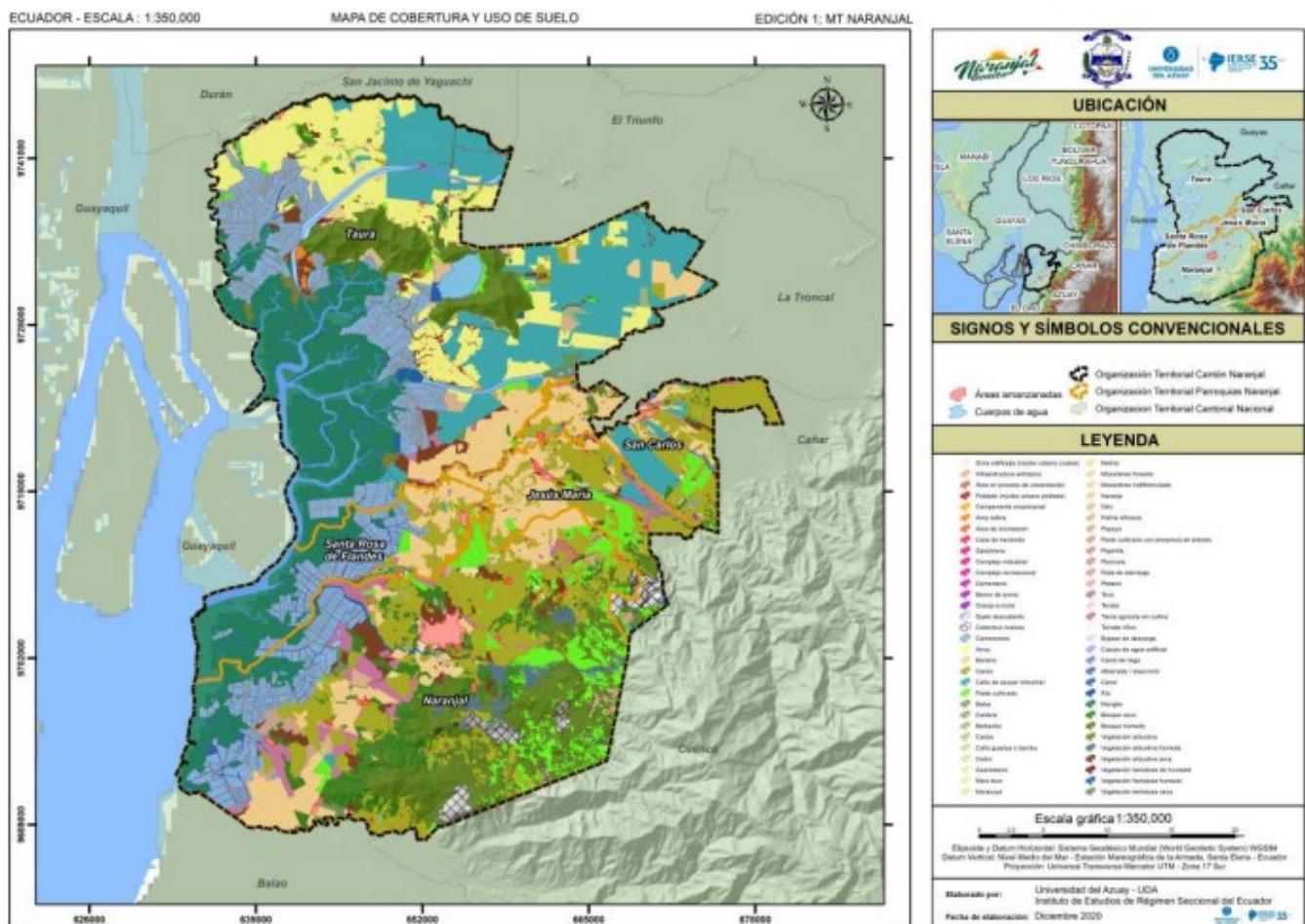
De acuerdo a lo mencionado en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Naranjal (2021), se encuentran diferentes tipos de uso o cobertura de suelo que son los siguientes:

- La cobertura que ocupa mayor superficie corresponde al sector agrícola del cantón denominado como **tierra agropecuaria** que representa un 48,9%, que significa una superficie de 83.207,5 ha.
- Luego se encuentran los **bosques** que en el cantón representan un 28,3%, es decir un área de 48.187,22 ha dentro del territorio.
- El **manglar** que corresponde un 13,49%, que en el territorio significa 22.960,03 ha.
- La totalidad de la **zona antrópica** en el terreno significa un 13,00%, que representa en el terreno una superficie de 20.078,93 ha.
- La **vegetación arbustiva y herbácea** representa un 5,4% que significan 9.109,95 ha en el territorio.

La parroquia Naranjal, cabecera cantonal, donde se localiza el proyecto, es la única parroquia urbana del cantón. Su principal uso de suelo son las tierras agropecuarias con un 44,2% de su extensión total, seguido por bosque con un 34,2%.

En la Imagen que se presenta a continuación, se puede evidenciar que la zona de implantación del proyecto corresponde a tipo de suelo “Camaroneras”, es decir que la actividad ejecutada por CAMALANI S.A.S. está acorde con su uso.

Imagen 6.6 Mapa de cobertura y uso de suelo del cantón Naranjal



Fuente: GADM Cantón Naranjal, 2021

Cabe señalar, que la empresa mediante oficio del 29 de febrero de 2024 (**Anexo 1**) presentado ante el Municipio de Naranjal ha solicitado la emisión del certificado de uso de suelo para la camaronera de CAMALANI S.A.

Ver Mapa 11 y 12. Fisiografía y suelos, y Cobertura en el Anexo 3.

6.1.4.5 Calidad del suelo

Con el fin de obtener un diagnóstico de línea base del suelo, mediante el apoyo del laboratorio acreditado BUREAU VERITAS se realizó el 2 de febrero de 2023, el monitoreo compuesto de calidad de suelo, en dos puntos determinados en la hacienda, en función de lo establecido en el numeral 4.5.1.1 del Anexo 2. *Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo, del Texto Unificado de Legislación Ambiental*.

El primer punto monitoreado se encuentra en la poza vacía, localizada debajo de la Estación de Bombeo 1 de la camaronera, y el segundo sitio fue en la poza vacía de la Estación de Bombeo 2 (rebombeo), cuyas coordenadas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 6.11 Coordenadas de ubicación de los sitios de monitoreo de calidad del suelo

Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo			
Punto	Descripción	X	Y
SL1	Poza vacía de la estación de bombeo 1	637658	9696324
SL2	Poza vacía de la estación de bombeo 2	639118	9695454

Elaboración: Equipo consultor, 2022

-Justificación de parámetros monitoreados: Tanto el petróleo, como sus derivados están formados por una variedad de compuestos químicos y metales pesados. Estos compuestos incluyen hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, naftenos e hidrocarburos aromáticos policíclicos.

Los parámetros evaluados en el presente monitoreo, fueron tomados en base a la *Tabla 1. Criterios de calidad de suelo, del Acuerdo Ministerial 097-A*, considerando el criterio técnico del producto que se utiliza, y las características de la actividad. La calidad inicial del suelo presentado por el proponente, como parte del Estudio de Impacto Ambiental, constituirá el valor referencial respecto al cual se evaluará una posible contaminación del suelo, en función de los parámetros señalados en la tabla mencionada.

Tabla 6.12 Resumen resultados Informes de monitoreo de calidad del suelo

INFORME DE MONITOREO								
Actividad o proyecto		Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.						
Recurso muestreado		Agua captada del estero		Fecha de muestreo	02/02/2023			
Laboratorio		BUREAU VERITAS		Informe de ensayo	077902 077903			
Tabla comparativa de la normativa ambiental		Tabla 1.- Criterios de calidad de suelo						
RESULTADOS OBTENIDOS								
Parámetros	Unidades	SL1		SL2		Límite máximo permitido		
		Resultado obtenido	Evaluación de cumplimiento	Resultado obtenido	Evaluación de cumplimiento			
Hidrocarburos totales de petróleo	mg/kg	<150	CUMPLE	<150	CUMPLE	<150		
Cadmio	mg/kg	0,03	CUMPLE	0,02	CUMPLE	0,5		
Mercurio	mg/kg	<0,05	CUMPLE	<0,05	CUMPLE	0,1		
Plomo	mg/kg	0,98	CUMPLE	0,64	CUMPLE	19		
Azufre	mg/kg	0,00	CUMPLE	0,00	CUMPLE	250		

De los resultados obtenidos en los Informes de monitoreo No. 077902 y 077903 (**Anexo 3**), arriba resumidos, se evidencian que todos los parámetros evaluados en ambos puntos de monitoreo cumplen con los límites máximos permisibles establecidos por la norma, es decir que la tarea operativa de las estaciones de bombeo que utiliza combustible para su funcionamiento, no ha generado alteraciones a la calidad del suelo.

Ver Informes de monitoreo y Mapa 13. Muestreo de suelo en el Anexo 3.

-Conclusión:

El área de localización del proyecto se asienta sobre depósitos aluviales, formados por arena media y fina proveniente del desbordamiento de ríos. Geomorfológicamente el sitio de estudio, corresponde a un nivel ligeramente ondulado que corresponde a una llanura aluvial reciente, formados por arenas y limos, que concuerda con lo antes mencionado.

De acuerdo al uso de suelo presente en la zona, la actividad acuícola realizada por la camaronera, es compatible.

Finalmente, de los análisis de suelo realizados en el predio, se pudo verificar que la actividad de uso de combustible para la operación de las estaciones de bombeo, que potencialmente era la tarea que mayor influencia podía tener sobre el recurso suelo, no afecta su calidad, cumpliendo con los requisitos establecidos por la norma.

6.1.5 RECURSO AIRE

6.1.5.1 Calidad de aire

El área de estudio, al ser un espacio abierto, con vegetación próxima y sin la presencia de actividades antrópicas que generen emisiones, se puede suponer que la calidad de aire es buena.

La operación y mantenimiento de la camaronera no genera emisiones desde fuentes fijas significativas, solo cuenta con cuatro motores (VOLVO PENTA a diésel) que sirven para el funcionamiento de las bombas para del sistema de captación y rebombeo de agua, y que de acuerdo a su ficha técnica (**Anexo 2**) tienen una potencia de 0,185 MW cada uno. Es decir que, en función a lo que establece el numeral 4.1.1.4 del Anexo 3. *Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente*, corresponden a fuentes no significativas, y adicionalmente, estos no operan permanente, ya que solo se utilizan para captar agua y cuando se necesita recircularla.

Por todo lo antes mencionado, no se fue necesaria la ejecución de **monitoreos de gases de combustión y material particulado** (no es generado por la camaronera) como parte del levantamiento de línea base.

6.1.5.2 Ruido ambiental

La camaronera actualmente cuenta con dos fuentes de generación de ruido, que son las estaciones de bombeo, sin embargo cabe señalar que la operación de las mismas no es permanente, ya que su funcionamiento depende de la necesidad que se tenga de captar agua del estero, o recircular agua dentro de la camaronera, tomando en cuenta que la actividad de la empresa opera mediante un sistema de recirculación de agua.

Con fecha 16 de febrero de 2023 se realizó de monitoreo de ruido ambiental en horario diurno, mediante el apoyo del laboratorio acreditado DEPROINSA. El monitoreo se realizó en dos puntos: R1. Frente a la Estación de Bombeo 1, y R2. Ingreso al campamento de la camaronera, ambos con tipo de uso de suelo Agrícola Residencial (AR).

-Justificación técnica selección de puntos de monitoreo: para analizar el impacto del ruido generado por la camaronera en el ambiente, se seleccionaron dos puntos de monitoreo estratégicos, uno frente a la Estación de Bombeo 1, para analizar el impacto que puede generar el ruido producido por las bombas y motores a la

naturaleza, y otro al ingreso del campamento de la camaronera, ya que es el sitio con presencia humana más próximo a la Estación de bombeo 2.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de los resultados del Informe de Monitoreo No. MAS.01-024-2023 adjunto en el **Anexo 3**.

Tabla 6.13 Resultados Monitoreo Ruido Ambiental

Punto	Descripción	Coordenadas UTM		Horario	L _{Keq} dB	U ±	L _{Keq} dB ⁽¹⁾	Límite máximo (dB)	Evaluación
		X	Y						
R1	Frente a la Estación de bombeo 1	637650	9696314	Diurno	63	2	65	65	CUMPLE
R2	Ingreso al campamento de la camaronera	639440	9695956	Diurno	50	2	52		CUMPLE

1. Nota: $L_{Keq}^{(1)} = L_{Keq} + incertidumbre$ (con signo positivo)

Elaboración: Equipo consultor, 2023

Tomando en consideración los resultados de la tabla anterior ambos puntos analizados **cumplen** con la *Tabla 1. Niveles máximos de emisión de ruido (L_{Keq}) para fuentes fijas de ruido del Anexo 5 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente*.

Adicionalmente, es importante mencionar que el laboratorio en su Informe de monitoreo concluyó que: “la empresa no genera contaminación ambiental de ruido, debido a que el ruido de la fuente (ruido generado por la empresa) es inferior a los límites permisibles”.

Ver Informe de Monitoreo y Mapa 14. Muestreo de ruido en el Anexo 3.

-Conclusión:

En lo que respecta al componente aire se puede concluir que la camaronera cuenta con motores en sus estaciones de bombeo, que son consideradas fuentes fijas no significativas y no genera material particulado, adicionalmente es importante considerar que el proyecto se emplaza en un área con buenas condiciones de calidad de aire debido a su baja intervención antrópica.

En lo que respecta a las mediciones de ruido ejecutadas se puede concluir que la actividad realizada por la camaronera no impacta de forma significativamente a la calidad de aire del área de influencia.

6.2 MEDIO BIÓTICO TERRESTRE

6.2.1 INTRODUCCIÓN

La línea base de la biota está compuesta por el estudio de la composición poblacional de las plantas y animales que habitan en un entorno a estudiarse. En Ecuador, al ser un país con elevada cantidad de especies por metro cuadrado, los estudios de línea base se componen de metodologías cuantitativas y cualitativas que permiten entender el estado del ecosistema. Este estudio comprende el componente flora y fauna terrestre para un área intervenida.

6.2.2 ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto camaronero CAMALANI S.A está ubicada en las inmediaciones de un bosque intervenido con evidencia de degradación a causa de la expansión rural, conocida como franja agrícola, producida por el asentamiento del campamento Balao Chico, así como de sus actividades de sustento como la agricultura no intensiva, la ganadería a baja escala, entre otras de esta comunidad. El proyecto incluye el uso de aguas o espejos de agua artificiales para la siembra de camarón, factor que atrae al grupo de las aves sobre las demás especies.

Las extensiones del área de estudio para la realización de la línea base biótica son:

- Área del proyecto CAMALANI S.A: 269,895 hectáreas
- AID Biótica tiene 100 metros en los alrededores del proyecto: 131,804 ha.
- AII Biótica tiene 400 metros en alrededor del AID: 554,617 ha.
- AIT Biótica es de 500 metros alrededor del proyecto: 686,421 ha.

El área de estudio biótico incluye el área de influencia directa e indirecta más la superficie del proyecto. Es decir, una superficie acumulada de 956,316 hectáreas.

6.2.2.1 Descripción del Ecosistema

El ecosistema del área de estudio es de tipo terrestre. Está clasificada como “Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama-Zapotillo” con el código BmTc01 (Ministerio de Ambiente, 2012). Se caracteriza por ser un bosque semideciduo de carácter pluviestacional, de baja humedad y seco la mayor parte del año.

En menor proporción, se encuentra en su área de influencia indirecta, el ecosistema clasificado como “Manglar del Jama Zapotillo” con fisionomía tipo bosque, código BsTc05. Está caracterizado por especies de árboles de manglar que conforman un mosaico típico del borde costero de la costa. Las aves son vistosas en toda la época del año.

El área de estudio está ubicada en una biogeografía de especies del bosque húmedo del litoral. El piso zoogeográfico es el Tropical Suroccidental TSO (Albuja, 2012), con un alcance desde los 0 metros del nivel del mar hasta los 600 metros de altitud. En esta región biótica se encuentran especies adaptadas a patrones de pluvio estacionalidad, característico de florecimiento a finales de invierno. La mayoría de los animales prefiere reproducirse a inicios de verano y las observaciones se realizan con mayor eficacia durante mediados del verano. Esta propiedad denominada semi decidua le permite mantener un equilibrio ecológico (SIGTIERRAS, 2022).

6.2.3 SITIOS DE MUESTREO

El estudio de flora y fauna estuvo compuesto por un sitio de muestreo ubicado entre ambos ecosistemas de bosque y zona intervenida. Para cada componente biótico, se realizó 1 transecto para la metodología cuantitativa y 1 recorrido lineal para la metodología cualitativa (en total 10) detallados a continuación con sus coordenadas, altitud, método, extensión, fecha y código:

Tabla 6.14 Puntos de muestreo para flora

Código	Fecha	Coordinadas (X, Y) WGS 84	Altitud (msnm)	Tipo de flora	Método	Extensión unidad muestral	Tipo de muestreo
TF	24/09/22	638237, 9696468 637704, 9696514	4	Bosque Húmedo	Transecto	500x10 m ² 0,5 ha	Cuantitativo
<i>T = transecto, F = Flora</i>							
RF	25/09/22	640177, 9695481 639796, 9695730	5	Bosque, Matorral	Recorrido lineal	500x1 m ² 0,5 ha	Cualitativo
<i>R = recorrido lineal, F = Flora</i>							

Elaboración: Equipo consultor, 2022

Tabla 6.15 Puntos de muestreo para fauna

Código	Fecha	Coordinadas (X, Y) WGS 84 17S	Altitud msnm	Hábitat	Método	Extensión unidad muestral	Tipo de muestreo
TM	24/09/22	638459, 9696673 638359, 9696447	4	Bosque Húmedo	Transecto	250x10 m ² 0,25 ha	Cuantitativo
<i>T = transecto, M = Mamíferos</i>							
RM	25/09/22	637668, 9696345 637787, 9696475	5	Bosque, Matorral	Recorrido lineal	250x1 m ² 0,25 ha	Cualitativo
<i>R = recorrido, M = Mamíferos</i>							
TA	24/09/22	638459, 9696673 638359, 9696447	4	Bosque Húmedo	Transecto	250x10 m ² 0,25 ha	Cuantitativo
<i>T = transecto, A = Ornitofauna</i>							
RA	25/09/22	637668, 9696345 637787, 9696475	5	Bosque, Matorral	Recorrido lineal	250x1 m ² 0,25 ha	Cualitativo
<i>R = recorrido, A = Ornitofauna</i>							
TH	24/09/22	638459, 9696673 638359, 9696447	4	Bosque Húmedo	Transecto	250x10 m ² 0,25 ha	Cuantitativo
<i>T = transecto, H = Herpetofauna</i>							
RH	25/09/22	637668, 9696345 637787, 9696475	5	Bosque, Matorral	Recorrido lineal	250x1 m ² 0,25 ha	Cualitativo
<i>R = recorrido, H = Herpetofauna</i>							
TE	24/09/22	638459, 9696673 638359, 9696447	4	Bosque Húmedo	Transecto	250x10 m ² 0,25 ha	Cuantitativo
<i>T = transecto, E = Entomofauna</i>							
RE	25/09/22	637668, 9696345 637787, 9696475	5	Bosque, Matorral	Recorrido lineal	250x10 m ² 0,25 ha	Cualitativo
<i>T = transecto, E = Entomofauna</i>							

Elaboración: Equipo consultor, 2022

Ver Mapa 15, y 16. Muestreo Biótico Flora y Fauna en el Anexo 4.

-Recurso Hidrobiológico:

El área de estudio está compuesta por una red de piscinas artificiales implantada por la mano del hombre con fines exclusivamente acuícolas. Las piscinas usan canales de agua, como el estero Santa Rosa, para alimentar y renovar los caudales de cada una, permitiendo la vida de algunos animales introducidos como la tilapia o el caracol africano, ambas especies que son consideradas plagas y perturban a las especies nativas o endémicas del sector.

-Biodiversidad y Endemismo:

El área de estudio se desarrolla en un sector intervenido con décadas de aprovechamiento agroganadero por la empresa dueña. El bosque y las especies que han quedado se han adaptado a estas condiciones artificiales por lo que NO hay probabilidad de endemismo ni consideraciones particulares para decidir que este sitio es un punto de alta biodiversidad.

El área de estudio NO intercepta con Zonas Intangibles, Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosque y Vegetación Protectores y Ecosistemas Frágiles (páramos, humedales y manglares). Información verificada en el mapa de intersección del proyecto (**Anexo 1**), generado por el Sistema Único de Información Ambiental SUIA en el 2023.

Ver Mapa 17. Áreas Protegidas en el Anexo 4.

6.2.4 METODOLOGÍA

Las metodologías aplicadas dentro del monitoreo presente corresponden a los TdR's descritos por el Ministerio de Ambiente del año 2019, resumido a continuación:

6.2.4.1 Metodologías Cuantitativas

Se realizó un **transecto lineal para Flora** de un punto a otro en el cual se registran todas las especies documentadas mediante fotografías. Se considera una dimensión de 500 metros de largo y 10 metros de ancho. Se incluyó información diamétrica de cada árbol encontrado, así como todos los aspectos ecológicos que caracterizan a este bosque (Mostacedo, 2000).

Se realizó un **transecto lineal para las aves** de un punto a otro en el cual se documentaron todas las especies mediante fotografías. Se considera una dimensión de 250 metros de largo y 10 metros de ancho. Se incluyó información cualitativa de cada ave encontrada, así como todos los aspectos ecológicos que la caracterizan (Taylor, 2003). Se identificaron con la guía *Fieldbook of the Birds of Ecuador* (McMullan & Navarrete, 2017). No se grabó un registro auditivo, pero si se consideró sonidos para encontrarlos y fotografiarlos.

Se realizó un **transecto lineal para la mastofauna** de un punto a otro en el cual se documentaron todas las especies mediante fotografías. Se considera una dimensión de 250 metros de largo y 10 metros de ancho. Se incluyó información cualitativa de cada mamífero encontrado, así como todos los aspectos ecológicos que la caracterizan. Se utilizó trampas Tomahawk para la captura temporal complementado con la búsqueda de rastros como huesos, pelos, huellas (Rizo-Aguilar, 2015). Se identificó con Guía Mamíferos (Tirira D. , 2017).

Se realizó un **transecto lineal para la herpetofauna** de un punto a otro en el cual se documentaron todas las especies mediante fotografías. Se considera una dimensión de 250 metros de largo y 10 metros de ancho. Se incluyó información cualitativa de cada reptil o anfibio encontrado, así como todos los aspectos ecológicos que la caracterizan mediante la búsqueda por Relevamiento por Encuentros Visuales REV (Heyer et al, 1994).

Se realizó un **transecto lineal para la entomofauna** de un punto a otro en el cual se documentaron todas las especies mediante fotografías. Se considera una dimensión de 250 metros de largo y 10 metros de ancho. Se incluyó información cualitativa de cada insecto o arácnido encontrado, así como todos los aspectos ecológicos que la caracterizan con la búsqueda por Relevamiento por Encuentros Visuales REV (Heyer et al, 1994). Se consideró patrones de alimentación para bosque seco (Villarreal et al, 2006). Para la identificación se usó bases digitales *BioWeb Ecuador*, *iNaturalist Ecuador* y *BugGuide*.

6.2.4.2 Metodologías Cualitativas

Se realizó un **recorrido lineal para la flora** de un punto a otro en el cual se documentaron todas las especies dentro de un rango de visión observable para aumentar los registros que no puedan observarse en el cuantitativo. Se consideró una dimensión de 500 metros de largo durante el recorrido considerando la evaluación definitiva de los aspectos ecológicos. En este procedimiento, las herbáceas suelen aparecer en los registros florísticos (Cerón, 2003).

Se realizó un **recorrido lineal para la avifauna** de un punto a otro en el cual se documentaron todas las especies dentro de un rango de visión observable para aumentar los registros que no puedan observarse en el cuantitativo. Se consideró una dimensión de 250 metros de largo durante el recorrido considerando la evaluación definitiva de los aspectos ecológicos (Taylor, 2003). En este procedimiento, aves difíciles de ver como perdices pueden observarse gracias al apoyo de cámaras teleobjetivos o de binoculares de precisión para identificarse con la guía *Fieldbook of the Birds of Ecuador* de (McMullan & Navarrete, 2017).

Se realizó un **recorrido lineal para la mastofauna** de un punto a otro en el cual se documentaron todas las especies dentro de un rango de visión observable para aumentar los registros que no puedan observarse en el cuantitativo. Se consideró una dimensión de 250 metros de largo durante el recorrido considerando la evaluación definitiva de los aspectos ecológicos. En este procedimiento, maximiza las observaciones de evidencias en el suelo como huellas ocultas, zonas de anidación, heces secas u olores a reconocer con (Tirira D. , 2017).

Se realizó un **recorrido lineal para la herpetofauna** de un punto a otro en el cual se documentaron todas las especies dentro de un rango de visión observable para aumentar los registros que no puedan observarse en el cuantitativo. Se consideró una dimensión de 250 metros de largo durante el recorrido considerando la evaluación definitiva de los aspectos ecológicos. En este procedimiento, algunos reptiles que no son observables pueden aparecer en las veredas, así como ciertos anfibios que se ocultan (Angulo et al, 2006).

Se realizó un **recorrido lineal para la entomofauna** de un punto a otro en el cual se documentaron todas las especies dentro de un rango de visión observable para aumentar los registros que no puedan observarse en el cuantitativo. Se consideró una dimensión de 250 metros de largo durante el recorrido considerando la evaluación definitiva de los aspectos ecológicos. En este procedimiento, aparecen insectos que no son visibles al ojo humano ya que el uso de lupa entomológica ayuda a buscar grupos sensibles según (Villarreal et al, 2006).

6.2.4.3 Limitantes Metodológicas

El área de estudio es de fácil acceso en su gran mayoría. Se puede acceder por la vía principal y se puede encontrar las especies moderadamente sobre el suelo o aire. El acceso oeste del proyecto es de difícil e inalcanzable observación debido a separación por los canales.

6.2.5 MÉTODOS CUANTITATIVOS

El procesamiento de la información cuantitativa y cualitativa para cada grupo biótico debe seguir la siguiente revisión bibliográfica de los métodos de análisis estandarizados y recomendados por los lineamientos de Elaboración de Línea Base Biótica del Ministerio de Ambiente, Agua (MAATE).

Riqueza y Abundancia Absoluta: El término **riqueza** hace referencia al número de las especies que integran la comunidad, en tanto que el término **abundancia** se refiere al número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad. Se emplea los términos de riqueza, abundancia y frecuencias o abundancia relativa o **PI** (proporción de individuos de una especie con relación a la abundancia) para expresar la presencia o ausencia y la frecuencia (Halfpter y Moreno, 2001).

Curva de Acumulación de especies: Es una representación gráfica de la forma en que las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento del número de individuos. En una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y X por el número de unidades de muestreo o incremento del número de individuos. Cuando una curva es asintótica indica que ya se alcanzó el máximo de especies a encontrarse (Halfpter y Moreno, 2001).

Abundancia Relativa: Es el cálculo de la abundancia relativa se obtiene dividiendo el número de individuos de cada especie para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica (Magurran, 1988). La abundancia relativa se determina de acuerdo con los individuos registrados para cada especie así: Raro (1), Poco Común (2-4), Común (5-9), y Abundante (más de 10 individuos).

Diversidad: Cantidad proporcional calculada de los individuos de una especie con respecto al porcentaje observado de la población en esa área (Sarmiento, 2000). La diversidad es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). La diversidad puede evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cuantitativos o con índices de diversidad Shannon, Simpson y Bray Curtis (Magurran, 1988).

Diversidad alfa con índice de Shannon-Wiener: Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Pielou 1996). La interpretación se basa con la escala: Diversidad baja: 0.1-1.7, Diversidad media: 1.8-3.4, Diversidad alta: 3.5-5. Su ecuación es $H' = - \sum pi \ln (pi)$, donde: H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad, \sum = sumatoria, pi = proporción de la muestra (ni/n), y \ln = logaritmo natural.

Dominancia con el Índices de Simpson: Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Su ecuación es $\lambda = \sum [pi]^2$ y se interpreta como Baja 0-0.35, Media 0.36-0.7, y Alta 0.7-1. Dónde: pi = abundancia de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Chao-1: Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984). Su ecuación es $Ch1 = S + (a^2)/(2b)$, en dónde: S son especies en una muestra, a son las especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons") y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "doubletons") (Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

Área Basal (AB): Es área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco del individuo. El área basal de una especie en monitoreo es la suma de las áreas báslas de todos los individuos (Cerón, 2003). Su ecuación es $AB = (\pi * DAP^2) / 4$, en donde: AB = Área basal, Π (pi) = 3,1416, y DAP = Diámetro altura del pecho (cm).

Volumen (V): Es el área basal multiplicada por la altura de cada individuo. Este valor indica un espacio en un lugar determinado dentro de la composición florística marcando cual especie es la que posee mayor densidad en el bosque (Cerón, 2003). Su ecuación es $V = AB * h$, en donde: V = volumen m^3 , AB = área basal en m^2 , y h es la altura en metros.

Densidad Relativa (DnR): Se calcula por especie, y es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en el monitoreo (Camacho et al. 2006). Su ecuación es $DnR = (\text{No. Individuos de la especie}) / (\text{Suma No. Individuos del cuadrante}) * 100$.

Dominancia Relativa (DmR): Se calcula por especie, y es la proporción del AB de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de la parcela. La sumatoria de la Dominancia Relativa de todas las especies en la parcela, es siempre igual a 100 (Camacho et al. 2006). Su ecuación es $DmR = (\text{área basal de la especie}) / (\text{Suma área basal del cuadrante}) * 100$

Índice de Valor de Importancia (IVI): Da un numero de valor para una especie sobre un lugar. Este parámetro indica cual es la especie más relevante. Se calcula sumando los valores de la densidad y dominancia relativa ($IVI = DnR + DmR$). La sumatoria del IVI las especies en la parcela, es siempre igual a 200 (Nebel, et. al., 2000). Si se incluye un tercer parámetro aumentará así mismo la sumatoria final.

6.2.6 MÉTODOS CUALITATIVOS

6.2.6.1 Aspectos ecológicos Flora

- Estado de Conservación: Para verificar si alguna especie es endémica o consta en algún estado amenazado se revisó en la segunda edición del Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yáñez, et. al., 2011), en la Lista roja de la UICN (2021) y en la base de datos del Convenio contra la comercialización de especies CITES (2021). Esto determinará si existen especies amenazadas.

- Estatus: Se especifica la procedencia o la distribución geográfica reportada de la especie. Aquí se verifica en las plataformas web de la PUCE BIOWEB, NATURALIST Ecuador entre otras. Se clasifica en Nativo, Endémico o Introducido (Mostacedo 2000). Este apartado permitirá comprender el origen natural de la especie, y la distribución geográfica de su población.

- Hábito de crecimiento: Las especies de flora pueden ser clasificadas según su forma de vida y naturaleza de crecimiento esto es árbol, arbusto, hierbas y en menor proporción las epífitas y lianas (Cerón 2003). Esto da a conocer cuál es el sitio preferencial de vivir según su naturaleza.

- Estratificación: Se considera el lugar de hábitat de la especie según su distribución vertical en el entorno basado en donde fue observado. Este puede ser aéreo, en el dosel o copa máxima de los árboles, sub-dosel o debajo, en medio que puede ser el tallo de árboles o copa de arbustos, Sotobosque debajo de arbustos, herbáceo para pequeñas y árboles emergentes (Cerón 2003).

- Uso local y regional del recurso: La importancia de reconocer el uso local de las especies florísticas ayuda entender la necesidad de la flora con respecto a las necesidades de la comunidad cercana. También su

identificación puede ayudar a reconocer la importancia económica (Mendoza et al. 2006). Mientras que el uso regional del recurso ayudará a comprender su potencial uso en otros sectores (Cerón 2003).

6.2.6.2 Aspectos ecológicos Fauna

- Nicho trófico o Gremio Alimenticio: El nicho trófico nos da a conocer la función que cumple la especie dentro de un ecosistema de manera espacial y también dentro de la comunidad. Para ello se hace una revisión bibliográfica de la historia natural de la especie y sus hábitos. Dicha información aporta sobre el uso de hábitat de las especies registradas (Tirira D. G., 2011).

- Estado de conservación: El estado de conservación de las especies se determinó mediante las siguientes bases de datos: Lista Roja de la UICN (UICN , 2020). El libro Rojo de Mamíferos del Ecuador (Tirira D. G., 2011), la Lista Roja de Aves del Ecuador (Freile, 2019), la Lista Roja de Reptiles del Ecuador, la base de datos de “BioWeb Ecuador” y la lista según CITES para las amenazadas por su comercio.

- Endemismo: Son aquellas que solo han sido registradas para el Ecuador y que no hayan sido registradas en ningún otro sitio. Para esta validación se considera que las especies estén enlistadas en algún organismo internacionales como CITES o UICN (2020).

- Migración: Las especies migratorias suelen ser un indicador de la salud de los ecosistemas, he ahí su importancia de identificar la distribución de las especies y su permanencia o no en el ecosistema (Tirira D. G., 2011). Este indicador cualitativo revela qué especies entran o salen del área de estudio.

- Patrón de actividad: Es el horario y forma que la especie interactúa con el medio. Puede ser nocturno, diurno o crepuscular. Esto ayuda a mejorar las observaciones y a reconocer los horarios de actividad.

- Patrón reproductivo: Los patrones reproductivos son las formas en la cual una especie decide procrear. Esta puede ser por huevo, por placenta, por larva, entre otras formas. Reconocer esto da a entender si una especie puede ser afectada por la estacionalidad, temperatura, contaminación para ayudar a preservar la especie.

- Especies sensibles: Es la capacidad de adaptación que tiene una especie a un hábitat. Puede ser baja sensibilidad, media y alta. Se las reconoce según su dependencia al ecosistema considerando variables como su alimentación, su reproducción, su hábito, cacería, migración y endemismo. Entre más cualidades sume más alta sensibilidad tiene (Stotz., et al, 1996).

- Especies indicadoras: Las especies indicadoras poseen una característica que permite definir un rasgo en el ecosistema, tales como presencia de contaminantes, competencia entre especies, cambios en el ambiente, con su presencia o ausencia.

- Especies raras: Las especies de raras son aquellas que no se observan frecuentemente en el ecosistema. Pueden ser migratorias o que por su huidizo carácter no se las pueda avistar.

- Especies de interés económico: Son las especies que por la comunidad pueden o son usadas para actividades productivas, y que deben ser identificadas para no intervenir sus actividades de subsistencia.

- Distribución vertical: El estudio de la distribución vertical nos permite conocer el estrato en donde la especie se desenvuelve con mayor frecuencia. Puede ser el dosel, sotobosque, suelo, entre otros (Stotz., et al, 1996). Este indicador nos revela el sitio preferido de la especie en donde puede ser observado o encontrado.

- Sociabilidad: Para determinar la sociabilidad de las especies se realiza una revisión bibliográfica de su historial natural. Se puede categorizar como gregaria, pareja o solitario (Stotz., et al, 1996). Permite conocer el comportamiento de agrupación de la misma especie en un sitio.

- Uso del recurso: El uso del recurso permite conocer cuál es el fin de existencia de la especie. Puede ser de uso natural o ecológico, o de la comunidad como turismo, gastronómico, forestal, o de validación cultural (Stotz., et al, 1996).

6.2.7 ESFUERZO

El monitoreo se realizó durante 3 días de trabajo en campo para la aplicación de los métodos cuantitativos y cualitativos. Fue necesario 20 días de gabinete para el procesamiento de datos y elaboración de la línea base biótica.

Tabla 6.16 Esfuerzo de trabajo total

CÓDIGO	MÉTODO	DÍAS	HORAS /DÍA	HA. MUESTRA	HORAS TOTALES
TF	Transecto	1	2	500 x 10 = 0,50 ha	2
RF	Recorrido lineal	2	2	500 x 10 = 0,50 ha	4
TM	Transecto	1	1	250 x 10 = 0,25 ha	1
RE	Recorrido lineal	2	1	250 x 10 = 0,25 ha	2
TA	Transecto	1	1	250 x 10 = 0,25 ha	1
PA	Recorrido lineal	2	2	250 x 10 = 0,25 ha	4
TH	Transecto	1	1	250 x 10 = 0,25 ha	1
RH	Recorrido lineal	2	1	250 x 10 = 0,25 ha	2
TE	Transecto	1	1	250 x 10 = 0,25 ha	1
RE	Recorrido lineal	2	1	250 x 10 = 0,25 ha	2
Total				3 hectáreas	20 horas

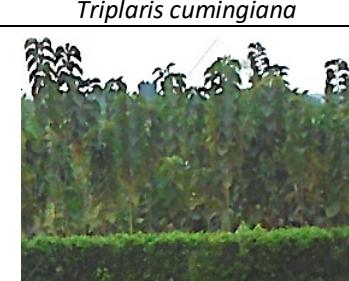
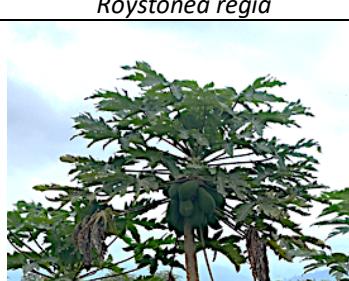
Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.8 RESULTADOS DE FLORA

6.2.8.1 Registro Fotográfico e Identificación de Flora

Tabla 6.17 Registro fotográfico flora

FLORA		
		
Foto 1. Lapachos <i>Handroanthus sp.</i>	Foto 2. Aguacate <i>Persea americana</i>	Foto 3. Hierba de guinea <i>Panicum maximum</i>
		
Foto 4. Mata ratón <i>Gliricidia sepium</i>	Foto 5. Árbol de Coral <i>Erythrina speciosa</i>	Foto 6. Árbol de Guanacaste <i>Enterolobium cyclocarpum</i>
		
Foto 7. Árbol de Zope <i>Schizolobium parahyba</i>	Foto 8. Gallito <i>Centrosema virginianum</i>	Foto 9. Pasto gigante <i>Zizaniopsis miliacea</i>
		
Foto 10. Lluvia de oro <i>Cassia fistula</i>	Foto 11. Morete <i>Mauritia flexuosa</i>	Foto 12. Mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i>

FLORA		
		
Foto 13. Balsa <i>Ochroma pyramidalis</i>	Foto 14. Samán <i>Albizia saman</i>	Foto 15. Falcataria <i>Falcataria sp.</i>
		
Foto 16. Arroz silvestre <i>Zizania latifolia</i>	Foto 17. Guarumo <i>Cecropia obtusifolia</i>	Foto 18. Siris <i>Albizia lebbeck</i>
		
Foto 19. Helecho de playa <i>Acrostichum danaeifolium</i>	Foto 20. Gomero <i>Corymbia citriodora</i>	Foto 21. Fernán Sánchez <i>Triplaris cumingiana</i>
		
Foto 22. Palma Africana <i>Elaeis guineensis</i>	Foto 23. Palma Real <i>Roystonea regia</i>	Foto 24. Teca <i>Tectona grandis</i>
		
Foto 25. Mango <i>Mangifera indica</i>	Foto 26. Papaya <i>Carica papaya</i>	Foto 27. Lagunillas <i>Alternanthera ficoidea</i>

FLORA		
 Foto 28. Ricino <i>Ricinus communis</i>	 Foto 29. Guayacán <i>Tabebuia sp.</i>	 Foto 30. Plátano rojo <i>Musa acuminata</i>
 Foto 31. Lentejilla roja <i>Cyperus ligularis</i>	 Foto 32. Petunia Silvestre <i>Ruellia blechum</i>	 Foto 33. Malva blanca <i>Urena lobata</i>
 Foto 34. Lima <i>Citrus aurantifolia</i>	 Foto 35. Polinesia <i>Cordyline fruticosa</i>	 Foto 36. Crotón asiático <i>Codiaeum variegatum</i>

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.8.2 Caracterización Cualitativa de la Flora (Taxonomía, Conservación, Estado, Hábito, Estrato y Uso de la Flora)

Tabla 6.18 Registro especies de flora observadas (características cualitativas)

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN	UICN	CITES	RED LIST	ESTATUS	HÁBITO	ESTRATO	USO DEL RECURSO	CONTEO
1	Lapachos	<i>Handroanthus sp.</i>	Bignoniaceae	Lamiales	LC	NO	NE	Introducida	Herbácea	Suelo	Ecológico	10
2	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Laurales	NE	NO	NE	Nativa	Arbusto	Subdósdel	Ecológico	15
3	Hierba de guinea	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae	Poales	LC	NO	NE	Introducida	Árbol	Subdósdel	Ecológico	12
4	Mata ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	Fabaes	LC	NO	NE	Endémica	Árbol	Dosel	Ecológico	7
5	Árbol de Coral	<i>Erythrina smithiana</i>	Fabaceae	Fabaes	NE	NO	EN	Introducida	Arbusto	Subdósdel	Ecológico	3
6	Árbol de Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae	Fabaes	LC	NO	NE	Nativa	Árbol	Dosel	Ecológico	4
7	Árbol de Zope	<i>Schizolobium parahyba</i>	Fabaceae	Fabaes	LC	NO	NE	Nativa	Árbol	Dosel	Ecológico	6
8	Gallito	<i>Centrosema virginianum</i>	Fabaceae	Fabaes	NE	NO	NE	Introducida	Herbácea	Suelo	Ecológico	3
9	Pasto gigante	<i>Zizaniopsis miliacea</i>	Poaceae	Poales	NE	NO	NE	Introducida	Herbácea	Suelo	Ecológico	14
10	Lluvia de oro	<i>Cassia fistula</i>	Fabaceae	Fabaes	LC	NO	NE	Nativa	Herbácea	Suelo	Ecológico	9
11	Morete	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	Arecales	NE	NO	NE	Nativa	Arbusto	Subdósdel	Ecológico	8
12	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	Malpighiales	LC	NO	NE	Endémica	Árbol	Dosel	Ecológico	23
13	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	Malvales	LC	NO	NE	Endémica	Árbol	Dosel	Ecológico	12
14	Samán	<i>Albizia saman</i>	Fabaceae	Fabaes	NE	NO	NE	Endémica	Árbol	Dosel	Ecológico	21
15	Falcataria	<i>Falcataria sp.</i>	Fabaceae	Fabaes	LC	NO	NE	Introducida	Árbol	Dosel	Ecológico	2
16	Arroz silvestre	<i>Zizania latifolia</i>	Poaceae	Poales	NE	NO	NE	Introducida	Herbácea	Suelo	Ecológico	7
17	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Urticaceae	Rosales	LC	NO	NE	Endémica	Árbol	Dosel	Ecológico	11
18	Siris	<i>Albizia lebbeck</i>	Fabaceae	Fabaes	NE	NO	NE	Nativa	Arbusto	Subdósdel	Ecológico	1
19	Helecho de playa	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Pteridaceae	Polypodiales	LC	NO	NE	Nativa	Herbácea	Subdósdel	Ecológico	13
20	Gomero	<i>Corymbia sp.</i>	Myrtaceae	Myrtales	LC	NO	NE	Nativa	Árbol	Dosel	Ecológico	3
21	Fernán Sánchez	<i>Triplaris cumingiana</i>	Polygonaceae	Caryophyllales	LC	NO	NE	Endémica	Arbusto	Subdósdel	Ecológico	1
22	Palma Africana	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae	Arecales	LC	NO	NE	Introducida	Árbol	Dosel	Ecológico	1

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN	UICN	CITES	RED LIST	ESTATUS	HÁBITO	ESTRATO	USO DEL RECURSO	CONTEO
23	Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	Arecaceae	Arecales	LC	NO	NE	Introducida	Árbol	Dosel	Ecológico	5
24	Teca	<i>Tectona grandis</i>	Lamiaceae	Lamiales	EN	NO	NE	Introducida	Árbol	Dosel	Forestal	17
25	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Sapindales	NE	NO	NE	Nativa	Árbol	Dosel	Alimenticio	2
26	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Brassicaceae	Magnoliopsida	NE	NO	NE	Nativa	Arbusto	Subdósdel	Alimenticio	2
27	Lagunillas	<i>Alternanthera areschouggii</i>	Amaranthaceae	Caryophyllales	VU	NO	VU	Introducida	Herbácea	Suelo	Ecológico	5
28	Ricino	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	Malpighiales	NE	NO	NE	Introducida	Arbusto	Suelo	Ecológico	1
29	Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae	Lamiales	VU	NO	NE	Endémica	Árbol	Dosel	Ecológico	2
30	Plátano rojo	<i>Musa acuminata</i>	Musaceae	Zingiberales	LC	NO	NE	Introducida	Arbusto	Subdósdel	Alimenticio	3
31	Lentejilla roja	<i>Cyperus ligularis</i>	Cyperaceae	Poales	NE	NO	NE	Introducida	Herbácea	Suelo	Ecológico	4
32	Petunia Silvestre	<i>Ruellia blechum</i>	Acanthaceae	Lamiales	NE	NO	NE	Nativa	Herbácea	Suelo	Ecológico	2
33	Malva blanca	<i>Urena lobata</i>	Malvaceae	Malvales	LC	NO	NE	Introducida	Herbácea	Suelo	Ecológico	1
34	Lima	<i>Citrus aurantiifolia</i>	Rutaceae	Sapindales	NE	NO	NE	Nativa	Arbusto	Subdósdel	Alimenticio	1
35	Polinesia	<i>Cordyline fruticosa</i>	Asparagaceae	Asparagales	LC	NO	NE	Introducida	Arbusto	Subdósdel	Ornamental	3
36	Crotón asiático	<i>Codiaeum variegatum</i>	Euphorbiaceae	Malpighiales	LC	NO	NE	Introducida	Arbusto	Subdósdel	Ornamental	2

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.8.3 Caracterización Cuantitativa (Área basal, densidad, dominancia y frecuencia absoluta & relativa e índice de Importancia)

Tabla 6.19 Registro especies de flora observadas (caracterización cuantitativa)

No.	Nombre Común	Especie	Familia	Orden	Conteo	Área Basal	Densidad	DnR	DmR	Frec Abs	Frec Rel%	IVI	Pi
1	Samán	<i>Albizia saman</i>	21	2,925	42,000	19,3	29,1	0,2	5,9	54,2	0,193	1	Samán
2	Teca	<i>Tectona grandis</i>	17	0,659	34,000	15,6	6,6	0,4	11,8	33,9	0,156	2	Teca
3	Aguacate	<i>Persea americana</i>	15	0,407	30,000	13,8	4,0	0,2	5,9	23,7	0,138	3	Aguacate
4	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	12	1,668	24,000	11,0	16,6	0,4	11,8	39,4	0,110	4	Balsa
5	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	11	1,538	22,000	10,1	15,3	0,2	5,9	31,3	0,101	5	Guarumo
6	Morete	<i>Mauritia flexuosa</i>	8	1,137	16,000	7,3	11,3	0,4	11,8	30,4	0,073	6	Morete
7	Árbol de Zope	<i>Schizolobium parahyba</i>	6	0,028	12,000	5,5	0,3	0,2	5,9	11,7	0,055	7	Árbol de Zope
8	Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	5	0,038	10,000	4,6	0,4	0,2	5,9	10,9	0,046	8	Palma Real
9	Árbol de Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	4	0,559	8,000	3,7	5,6	0,2	5,9	15,1	0,037	9	Árbol de Guanacaste
10	Plátano rojo	<i>Musa acuminata</i>	3	0,424	6,000	2,8	4,2	0,2	5,9	12,9	0,028	10	Plátano rojo
11	Mango	<i>Mangifera indica</i>	2	0,279	4,000	1,8	2,8	0,2	5,9	10,5	0,018	11	Mango
12	Papaya	<i>Carica papaya</i>	2	0,280	4,000	1,8	2,8	0,2	5,9	10,5	0,018	12	Papaya
13	Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	2	0,079	4,000	1,8	0,8	0,2	5,9	8,5	0,018	13	Guayacán
14	Fernán Sánchez	<i>Triplaris cumingiana</i>	1	0,030	2,000	0,9	0,3	0,2	5,9	7,1	0,009	14	Fernán Sánchez

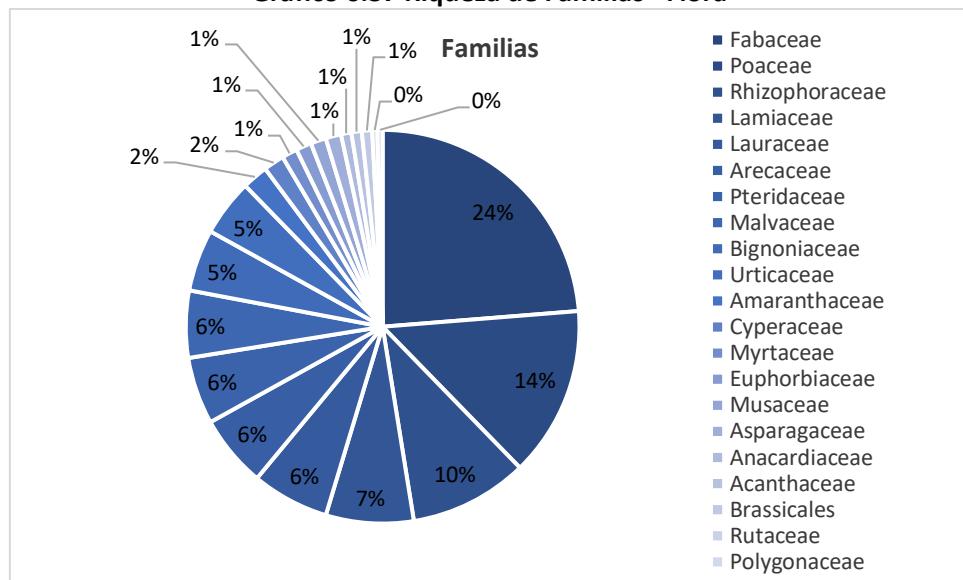
Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.8.4 Análisis estadísticos de flora

Indicadores de riqueza

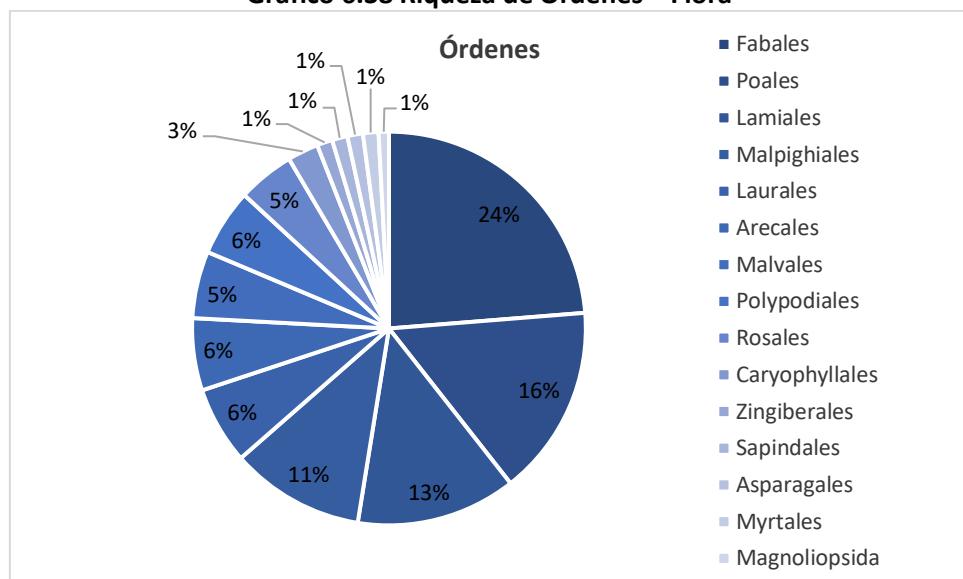
La flora encontrada fue catalogada dentro de 15 órdenes, 21 familias, 36 especies y 236 individuos. La familia Fabaceae abarca el 24% del total de la riqueza de las familias encontradas. El orden Fabales abarca el 24% del total de la riqueza de los órdenes encontrados.

Gráfico 6.37 Riqueza de Familias - Flora



Elaboración: Equipo consultor, 2022

Gráfico 6.38 Riqueza de Órdenes – Flora

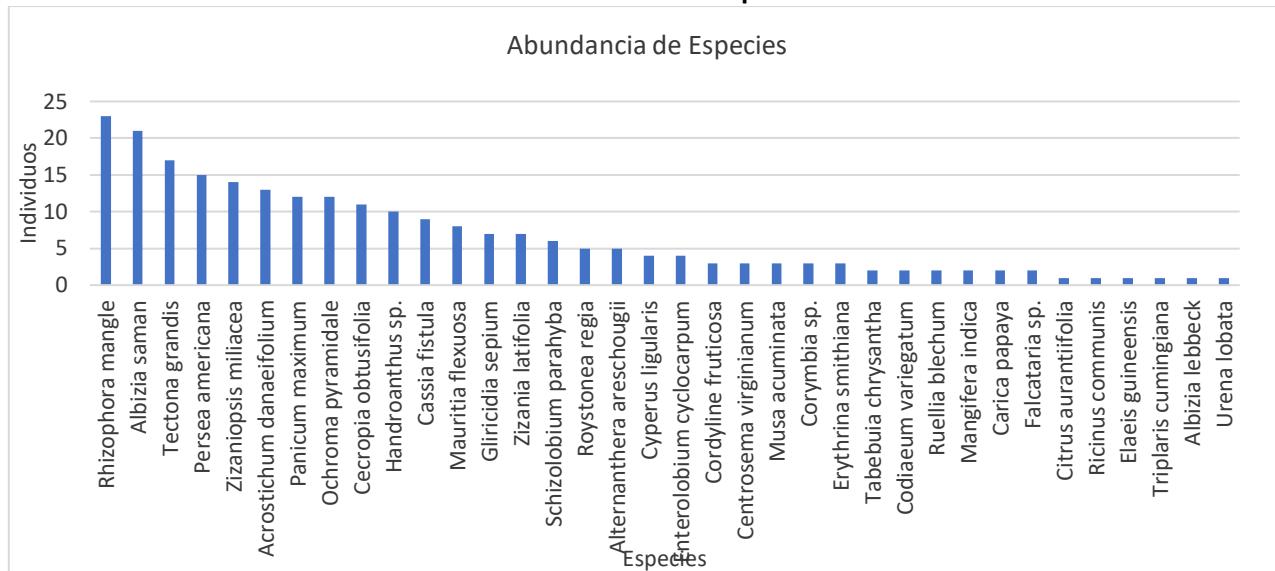


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.8.4.1 Indicadores de abundancia

La especie más abundante fue la *Rhizophora mangle* con 23 individuos. Le sigue la *Albizia saman* con 21 individuos, la *Tectona grandis* con 17 individuos y la *Persea americana* con 15 individuos. Estas 4 principales especies componen el mosaico de las especies encontradas florísticas.

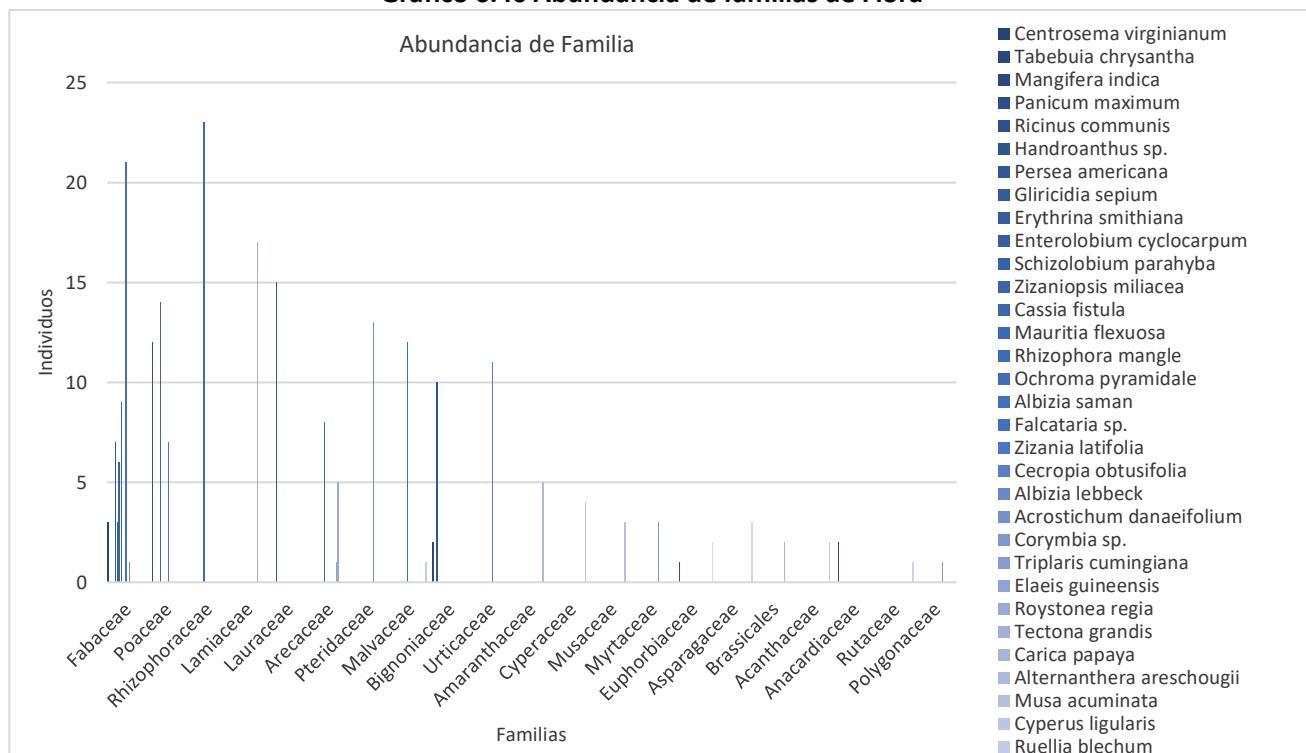
Gráfico 6.39 Abundancia de especies de Flora



Elaboración: Equipo consultor, 2022

La familia más abundante fue la Fabaceae con 9 especies. La abundancia de las familias se concentra en los primeros 4: Fabaceae, Poaceae, Rhizophoraceae y Lamiaceae.

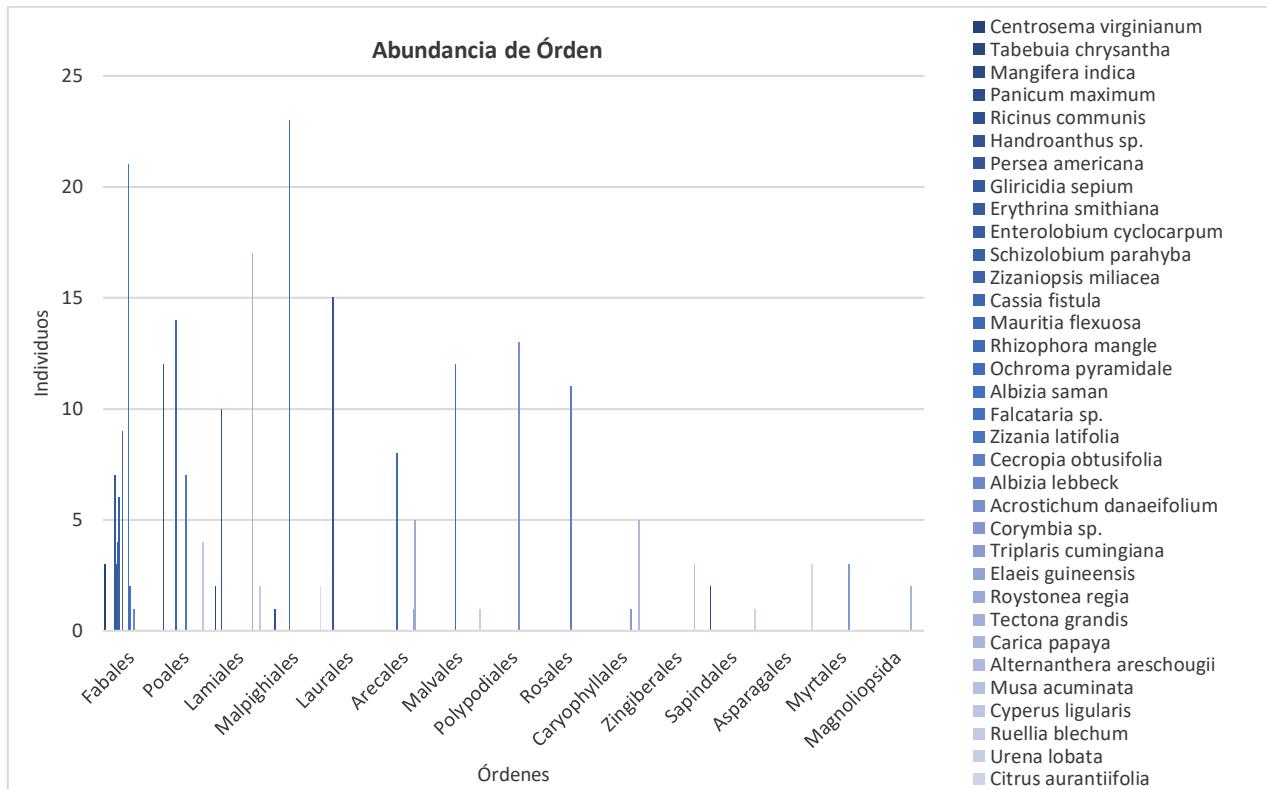
Gráfico 6.40 Abundancia de familias de Flora



Elaboración: Equipo consultor, 2022

El orden más abundante fue los Fabales con 9 especies. La abundancia de los órdenes se concentra en los primeros 4: Fabales, Poales, Lamiales y Malpighiales.

Gráfico 6.41 Abundancia de órdenes de Flora

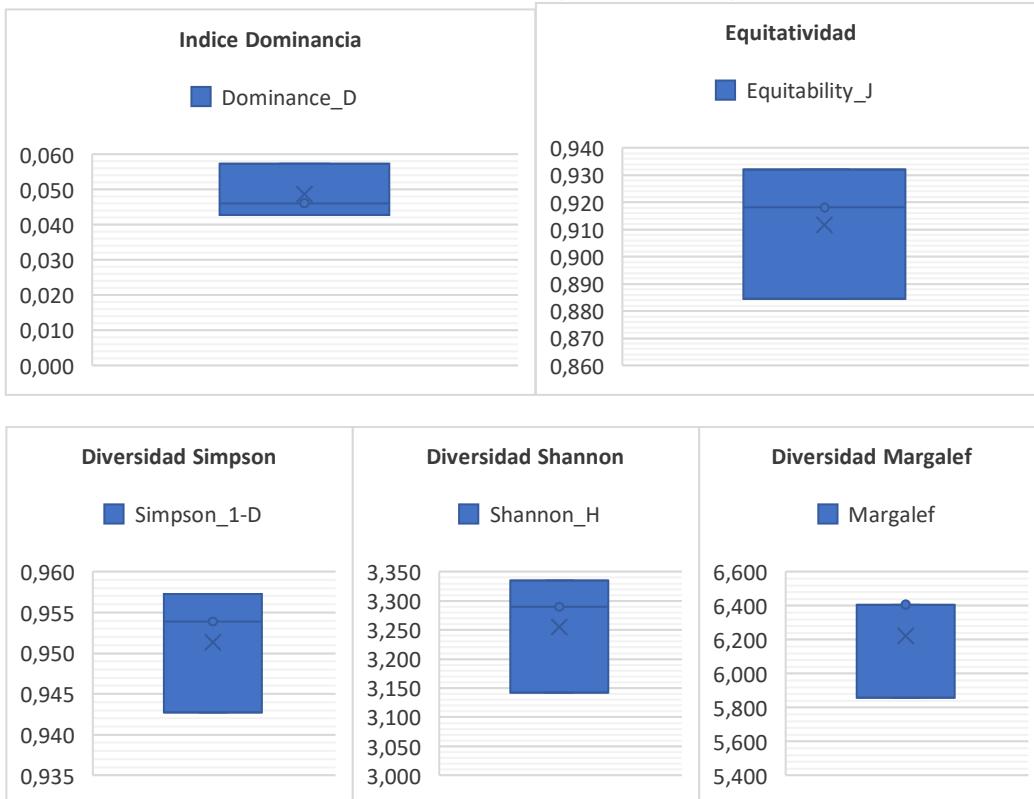


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.8.4.2 Índices Bióticos (de diversidad)

La flora tiene una distribución equitativa sobre el área por lo que el índice de equitatividad es muy alto. La abundancia de las especies impide que existan especies dominantes, la dominancia es alta. La diversidad de Simpson es muy alta debido a la presencia de especies con pocos conteos, mientras que la diversidad Shannon es alta debido a la gran cantidad de ejemplares. El índice de Margalef, siendo más conservador, indica una diversidad media alta.

Gráfico 6.42 Índices bióticos (de diversidad) de Flora



Elaboración Equipo consultor, 2022

6.2.8.4.3 Índice No Paramétrico de Riqueza

El indicador de riqueza potencial Chao-1 ubica que la flora se encuentra en un rango de 34 a 52 especies potencialmente observables dentro del área de estudio. Mientras que el indicador de riqueza específica ACE determina que este rango va desde 37 a 48 especies visibles.

Gráfico 6.43 Índices de riqueza de Flora



Elaboración Equipo consultor, 2022

6.2.8.4.4 Índices Dasométricos (altura, tallo, densidad, frecuencia, Pi)

La estructura vertical de la Flora está compuesta por 2 dualidades: especies que conforman el estrato medio conocido como sub-dosel y las especies que conforman el estrato alto conocido como inter-dosel. Pocas especies conforman el estrato bajo o inter-dosel.

Los tamaños del diámetro de los tallos en centímetros indica que la flora se encuentra en un estado adulto o maduro encasillado en la categoría C4 (de 100 cm a 300 cm DAP) con una presencia del 58% de los individuos censados. En menor proporción están los árboles adultos en crecimiento en la categoría C3 (de 50 cm a 100 cm) con presencia del 32%. Son pocos los árboles que se encuentran en desarrollo categorizados en C2 (de 10 a 50 cm), apenas el 10%.

Gráfico 6.44 Estructura vertical – Flora

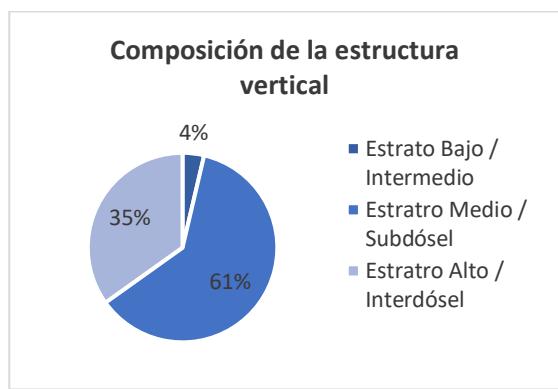
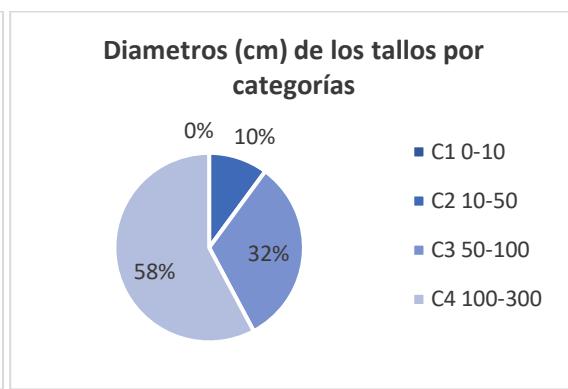


Gráfico 6.45 Dasometría - Flora



Elaboración: Equipo consultor, 2022

Elaboración: Equipo consultor, 2022

Tabla 6.20 Análisis dasométrico estadístico Flora

Índice Dasométrico	1era Especie	2da Especie	3ra Especie
Área Basal	<i>Albizia saman</i> Ab = 2,925 m ²	<i>Ochroma pyramidale</i> Ab = 1,668 m ²	<i>Cecropia obtusifolia</i> Ab = 1,538 m ²
Densidad	<i>Albizia saman</i> De = 42 sp/ha	<i>Tectona grandis</i> De = 34 sp/ha	<i>Persea americana</i> De = 30 sp/ha
Densidad Relativa	<i>Albizia saman</i> DnR = 19,3 %	<i>Tectona grandis</i> DnR = 15,6 %	<i>Persea americana</i> DnR = 13,8 %
Dominancia Relativa	<i>Albizia saman</i> DmR = 29,1 %	<i>Ochroma pyramidale</i> DmR = 16,6 %	<i>Cecropia obtusifolia</i> DmR = 15,3 %
Frecuencia Absoluta	<i>Ochroma pyramidale</i> FrA = 0,4 ind/Σ ind	<i>Mauritia flexuosa</i> FrA = 0,4 ind/Σ ind	<i>Tectona grandis</i> FrA = 0,4 ind/Σ ind
Frecuencia Relativa	<i>Ochroma pyramidale</i> FrR = 11,8%	<i>Mauritia flexuosa</i> FrR = 0,4 11,8%	<i>Tectona grandis</i> FrR = 11,8%
Indicador de Importancia	<i>Albizia saman</i> IVI = 54,2 (i) / 18%	<i>Ochroma pyramidale</i> IVI = 39,4 (i) / 11%	<i>Tectona grandis</i> IVI = 33,9 (i) / 7%
Dominancia Pi	<i>Albizia saman</i> Pi = 0,193 sp/Σ sp.	<i>Tectona grandis</i> De = 0,156 sp/Σ sp.	<i>Persea americana</i> De = 0,138 sp/Σ sp.

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

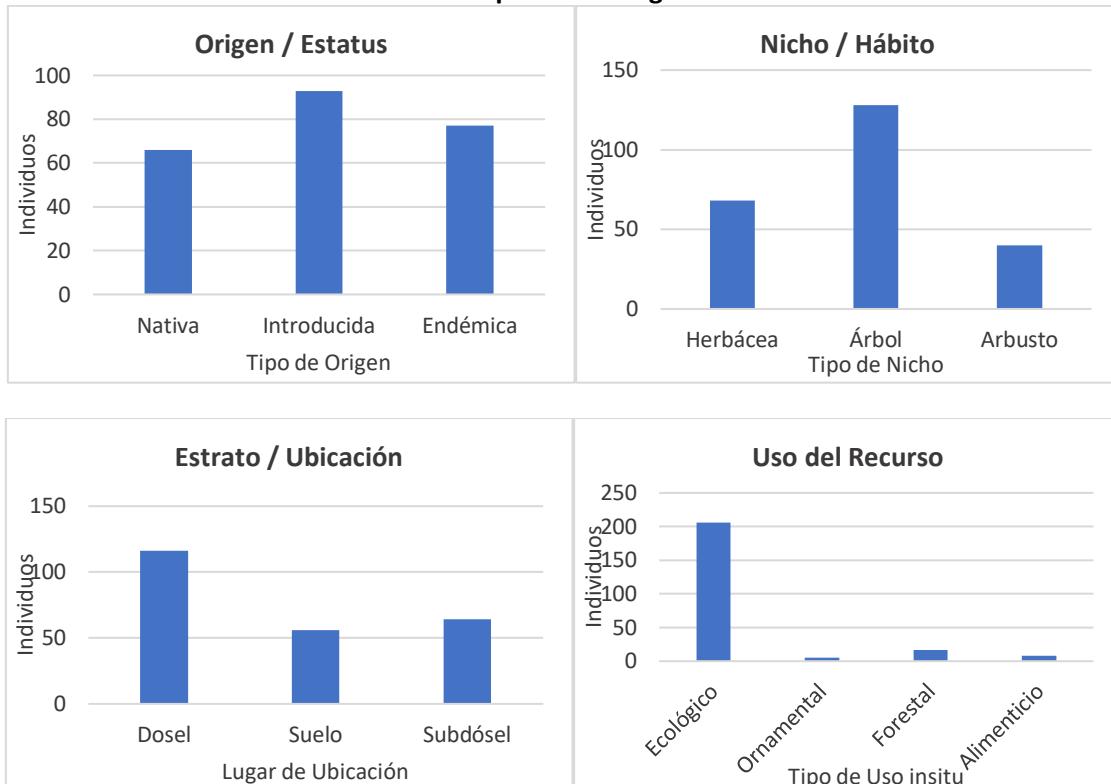
La especie con mayor **Pi dominancia** es para la *Albizia saman* con 0,193 Pi. Especies con menores valores a 0,075 Pi no representan una dominancia hacia las especies con valores mayores. La especie con mayor **Valor de Importancia IVI** es la *Albizia saman* con 54,2 IVI, relativamente es el 18% de importante. Especies con IVI inferior a 10 se las puede considerar poco importantes.

6.2.8.5 Análisis Cualitativo de Flora

6.2.8.5.1 Aspectos Ecológicos

La flora se compone de especies introducidas, así como de especies del mismo sitio nativas y endémicas en iguales proporciones. Su nicho preferido es ser árbol y ubicarse en el estrato de dosel compitiendo con otros estratos arbustivos y herbáceos en menor proporción. Este patrón que indica un crecimiento natural de un bosque húmedo en condiciones normales.

Gráfico 6.46 Aspectos ecológicos de Flora



Elaboración Equipo consultor, 2022

6.2.8.5.2 Uso del Recurso

Ninguna especie de flora está siendo utilizada o ha sido utilizada.

Potencialmente, algunas especies de flora pueden ser aprovechados por el campamento de Balao Chico, como la balsa o la teca para fines de subsistencia de la comunidad rural.

6.2.8.5.3 Estado de Conservación

El estado de conservación de la Flora se encuentra aceptable: la mayor cantidad de especies encontradas corresponden a la categoría UICN y RED LIST de LC, denominado “Preocupación menor”, esto quiere decir

que, si bien las poblaciones de estos árboles están amenazadas, hay que mantener las observaciones anuales de cómo cambia su población. Solo se encontró 3 especies reportadas: la Teca *Tectona grandis* en la categoría EN de “Amenazado”, el árbol Lagunilla *Alternanthera areschougii* y el Guayacán *Tabebuia chrysanthia* ambas en la categoría VU de “Vulnerable”. Esto indica que estas 3 especies deberían conservarse y no deforestarse.

Gráfico 6.47 Estado de conservación de Flora



Elaboración: Equipo consultor, 2022

El organismo internacional denominado Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) que todas las especies encontradas no está enlistadas en contra de su comercio o de su transporte internacional.

6.2.8.5.4 Especies indicadoras, sensibles, raras y de interés económico

La **especie indicadora** es el Guayacán *Tabebuia chrysanthia* debido a que si bien no es la especie con mayor abundancia cual perturbación pueda indicar pérdida de la abundancia. Es una especie de interés local debido a que su presencia o ausencia indicaría la actividad forestal ilegal.

La **especie sensible** es el Lagunilla *Alternanthera areschougii* debido a su dependencia de un entorno húmedo y pluvioestacional. También es una especie vulnerable según UICN.

La **especie rara** es la Malva blanca *Urena lobata* debido que su observación en el medio natural es de raro de encontrar. Su florescencia se da en condiciones muy específicas.

No hay especies de interés económico. Sin embargo, las especies que pueden potencialmente ser de interés económico son la Teca, Guayacán, Samán, Balsa, y la Palma Africana.

6.2.8.5.5 Sensibilidad florística

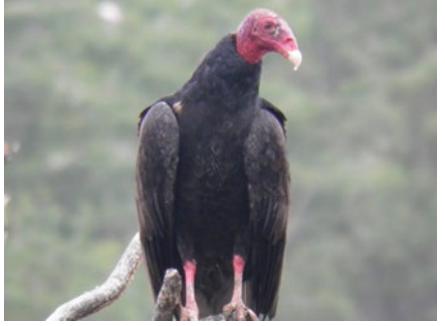
Las especies de flora se encuentran desarrolladas en un contexto de bosque intervenido con alta influencia de actividades productivas del sector acuícola. Las especies que han quedado en la zona son producto de la recuperación del bosque húmedo y seco de esta bio región. Las especies encontradas presentan una moderada tolerancia a las presiones existentes producto de las actividades de la empresa por lo que la sensibilidad florística es **media**. La zona más sensible se la puede ubicar al oeste del proyecto, limitando con las especies de manglar.

6.2.9 RESULTADOS DE ORNITOFAUNA

6.2.9.1 Registro Fotográfico e Identificación de las Aves

Tabla 6.21 Registro fotográfico avifauna

AVIFAUNA	
	
Foto 37. Gallinazo negro, <i>Coragyps atratus</i> sp.	Foto 38. Tirano tropical, <i>Tyrannus melancholicus</i> sp.
	
Foto 39. Pinzon azafranado, <i>Sicalis flaveola</i> sp.	Foto 40. Negro Matorralero, <i>Crotophaga ani</i> sp.
	
Foto 41. Gavilán Caracolero, <i>Rostrhamus sociabilis</i> sp.	Foto 42. Semillero variable, <i>Sporophila corvina</i> sp.
	
Foto 43. Espátula Rosada, <i>Platalea ajaja</i> sp.	Foto 44. Cigüeña americana, <i>Mycteria americana</i> sp.

AVIFAUNA	
	
Foto 45. Frigata Magnifica, <i>Fregata Magnificiens</i> sp.	Foto 46. Sotorrey Criollo, <i>Troglodytes aedon</i> sp.
	
Foto 47. Hornero del pacifico, <i>Furnarius cinnamomeus</i> sp.	Foto 48. Gallinazo Cabeciroja, <i>Cathartes aura</i> sp.
	
Foto 49. Tangara Azuleja, <i>Thraupis episcopus</i> sp.	Foto 50. Trepatroncos Cabecisitado, <i>Lepidocolaptes souleyetii</i> sp.
	
Foto 51. Garza Nocturna, <i>Nycticorax nycticorax</i> sp.	Foto 52. Mosquetero Bermelion, <i>Pyrocephalus rubinus</i> sp.
	

AVIFAUNA	
Foto 53. Pato Aguja, <i>Anhinga anhinga</i> sp.	Foto 54. Semillero Piquigrueso, <i>Sporophila funerea</i> sp.
	
Foto 55. Martin Pescador Grande, <i>Megacerelery torquata</i> sp.	Foto 56. Martin Pescador Verde, <i>Chlorocerelery americana</i> sp.
	
Foto 57. Jacana Curunculada, <i>Jacana Jacana</i> sp.	Foto 58. Tirano de Agua Enmascarado, <i>Fluvicola nengeta</i> sp.
	
Foto 59. Garceta Grande, <i>Ardea alba</i> sp.	Foto 60. Martin Arenero, <i>Riparia Riparia</i> sp.
	
Foto 61. Caracara Crestado, <i>Caracara cheriway</i> sp.	Foto 62. Elanio Perla, <i>Gampsonyx swainsonii</i> sp.
	

AVIFAUNA	
	
<p>Foto 63. Pelicano Pardo, <i>Pelecanus occidentalis</i> sp.</p>	<p>Foto 64. Garza Real, <i>Ardea cocoi</i> sp.</p>
	
<p>Foto 65. Adarrios Coleador, <i>Actitis macularius</i> sp.</p>	<p>Foto 66. Tortolita Croante, <i>Columbina cruziana</i> sp.</p>
	
<p>Foto 67. Mosquero Social, <i>Myiozetetes similis</i> sp.</p>	<p>Foto 68. Cacique Lomoamarillo, <i>Cacicus cela</i> sp.</p>
	
<p>Foto 69. Gallo común, <i>Gallus Gallus</i> sp.</p>	<p>Foto 70. Pato Cuervo, <i>Phalacrocorax brasiliensis</i> sp.</p>

AVIFAUNA



Foto 71. Perico del Pacifico,
Forpus coelestis sp.



Foto 72. Perico Caretirojo,
Psittacara erythrogenys sp.



Foto 73. Eufonia Coroninaranja,
Euphonia saturata sp.

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.9.2 Caracterización Cualitativa de las Aves (Taxonomía, Conservación, Estado, Hábito, Estrato y Uso de las Aves)

Tabla 6.22 Registro especies de ornitofauna observadas

NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN	UICN	CITES	REDLIST	ESTATUS	HÁBITO	ESTRATO	USO DEL RECURSO	CONTEO
ORNITOFaUNA												
1	Gallinazo cabeciroja	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	Cathartiformes	LC	NO	LC	Nativa	Carroñero	Dosel	Oportunista	5
2	Gallinazo Negro	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Cathartiformes	LC	NO	LC	Nativa	Carroñero	Dosel	Oportunista	27
3	Tortolita Croante	<i>Columbina cruziana</i>	Columbidae	Columbiformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Subdosel	Ecológico	20
4	Cigüeña Americana	<i>Mycteria americana</i>	Ciconiidae	Ciconiiformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Suelo	Ecológico	19
5	Martin pescador grande	<i>Megacyrle torquata</i>	Alcedinidae	Coraciiformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Subdosel	Ecológico	4
6	Martin pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>	Alcedinidae	Coraciiformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Subdosel	Ecológico	5
7	Garrapatero Piquiliso	<i>Crotophaga ani</i>	Cuculidae	Cuculiformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Subdosel	Ecológico	22
8	Garceta Grande	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae	Pelecaniformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Subdosel	Ecológico	35
9	Garza Nocturna	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ardeidae	Pelecaniformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Suelo	Ecológico	23
10	Garza Real	<i>Ardea cocoi</i>	Ardeidae	Pelecaniformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Suelo	Ecológico	15
11	Pelicano Pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelecanidae	Pelecaniformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Dosel	Ecológico	11
12	Espatula Rosada	<i>Platalea ajaja</i>	Threskiornithidae	Pelecaniformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Subdosel	Ecológico	30
13	Pato cuervo	<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	Phalacrocoracidae	Suliformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Subdosel	Ecológico	26
14	Pato Aguja	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhingidae	Suliformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Suelo	Ecológico	9
15	Trepatornos Cabecilistado	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Furnariidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Subdosel	Ecológico	1
16	Hornero del pacifico	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	Furnariidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Subdosel	Oportunista	3
17	Pinzon Sabanero Azafranado	<i>Sicalis flaveola</i>	Thraupidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Subdosel	Ecológico	23
18	Tangara azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	Thraupidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Subdosel	Ecológico	10
19	Semillero Variable	<i>Sporophila corvina</i>	Thraupidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Subdosel	Ecológico	11
20	Semillero piquigrueso	<i>Sporophila funerea</i>	Thraupidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Sugdosel	Ecológico	1
21	Sotorrey Criollo	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Subdosel	Ecológico	7
22	Tirano Tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoros	Dosel	Ecológico	10

NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN	UICN	CITES	REDLIST	ESTATUS	HÁBITO	ESTRATO	USO DEL RECURSO	CONTEO
ORNITOFaUNA												
23	Mosquero Bermellon	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Tyrannidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoro	Subdosal	Ecológico	5
24	Tirano de Agua Enmascarado	<i>Fluvicola nengeta</i>	Tyrannidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoro	Suelo	Ecológico	19
25	Mosquero Social	<i>Myiozetetes similis</i>	Tyrannidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoro	Subdosal	Ecológico	3
26	Cacique Lomoamarillo	<i>Cacicus cela</i>	Icteridae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoro	Subdosal	Ecológico	2
27	Martin Arenero	<i>Riparia riparia</i>	Hirundinidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoro	Suelo	Ecológico	7
28	Eufonia Coroninaranja	<i>Euphonia saturata</i>	Fringillidae	Passeriformes	LC	NO	LC	Nativa	Omnívoro	Suelo	Ecológico	1
29	Andarrios Coleador	<i>Actitis macularius</i>	Scolopacidae	Charadriiformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Suelo	Ecológico	20
30	Caracara Crestado	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	Falconiformes	LC	II	LC	Nativa	Carnívoro	Dosel	Ecológico	2
31	Fragata Magnifica	<i>Fregata magnificens</i>	Fregatidae	Suliformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Dosel	Ecológico	32
32	Gavilan Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Accipitridae	Accipitriformes	LC	II	LC	Nativa	Carnívoro	Dosel	Ecológico	6
33	Elanio Perla	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Accipitridae	Accipitriformes	LC	II	LC	Nativa	Carnívoro	Dosel	Ecológico	2
34	Jacana Curunculada	<i>Jacana jacana</i>	Jacanidae	Charadriiformes	LC	NO	LC	Nativa	Carnívoro	Suelo	Ecológico	15
35	Perico de pacifico	<i>Forpus coelestis</i>	Psittacidae	Psittaciformes	LC	II	LC	Nativa	Herbíboro	Dosel	Ecológico	7
36	Perico Caretirrojo	<i>Psittacara erythrogenys</i>	Psittacidae	Psittaciformes	NT	II	NT	Nativa	Herbíboro	Dosel	Ecológico	4
37	Gallo común	<i>Gallus Gallus</i>	Phasianidae	Galliformes	NE	NO	NE	Introducida	Carnívoro	Suelo	Doméstico	3

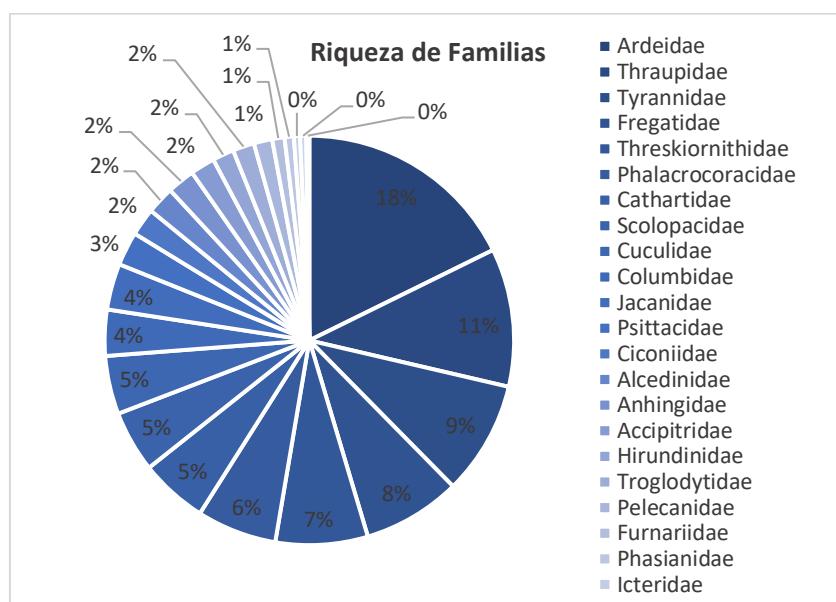
Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.9.3 Análisis estadístico de aves

6.2.9.3.1 Indicadores de Riqueza

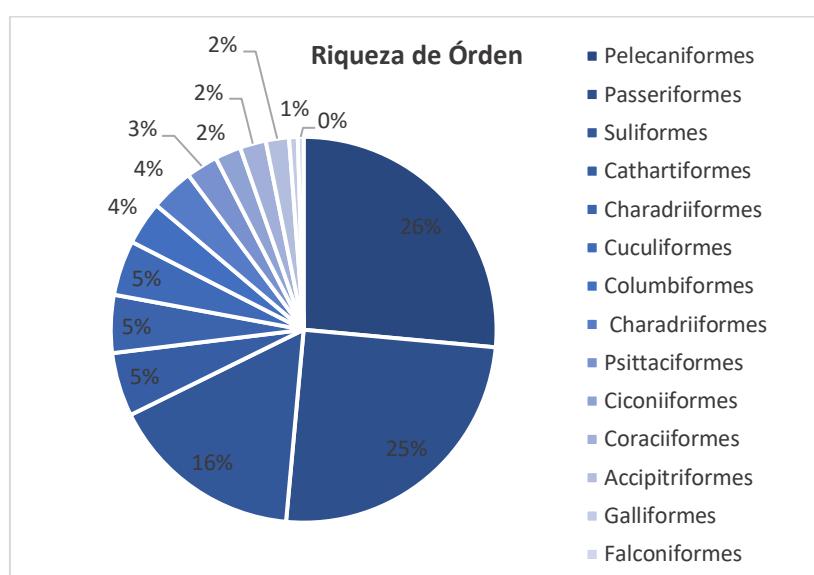
Las aves encontradas fueron catalogadas dentro de 14 órdenes, 24 familias, 37 especies y 412 individuos. La riqueza de la Familia Ardeidae alcanzó el 18% del total de la presencia de aves, mientras que el orden Pelecaniformes alcanzó el 26%. Se observa una gran abundancia de la riqueza de familias y de órdenes, característico de una zona con espejos de agua: camaroneras.

Gráfico 6.48 Riqueza de Familias - Aves



Elaboración: Equipo consultor, 2022

Gráfico 6.49 Riqueza de Órdenes – Aves

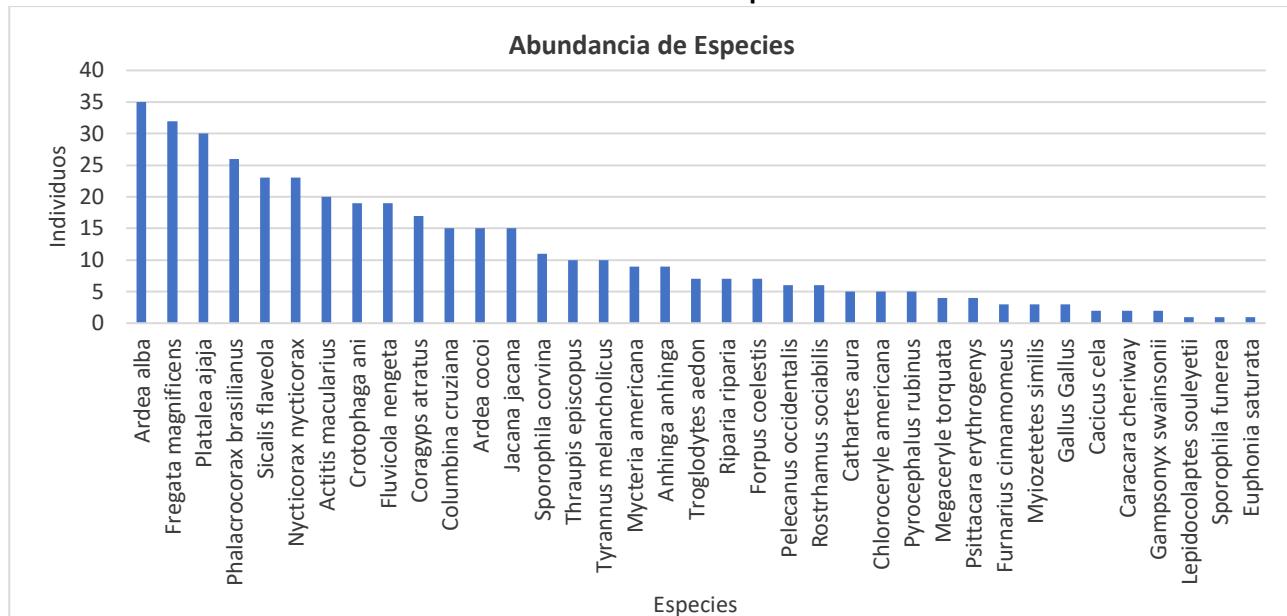


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.9.3.2 Indicadores de Abundancia

La especie más abundante fue la *Ardea alba* con 35 individuos observados. En segundo lugar, encontramos la *Fregata magnificens* con 32 individuos observados. En tercer lugar, aparece la *Platalea ajaja* con 30 individuos observados. La abundancia promedio fue de 11 individuos.

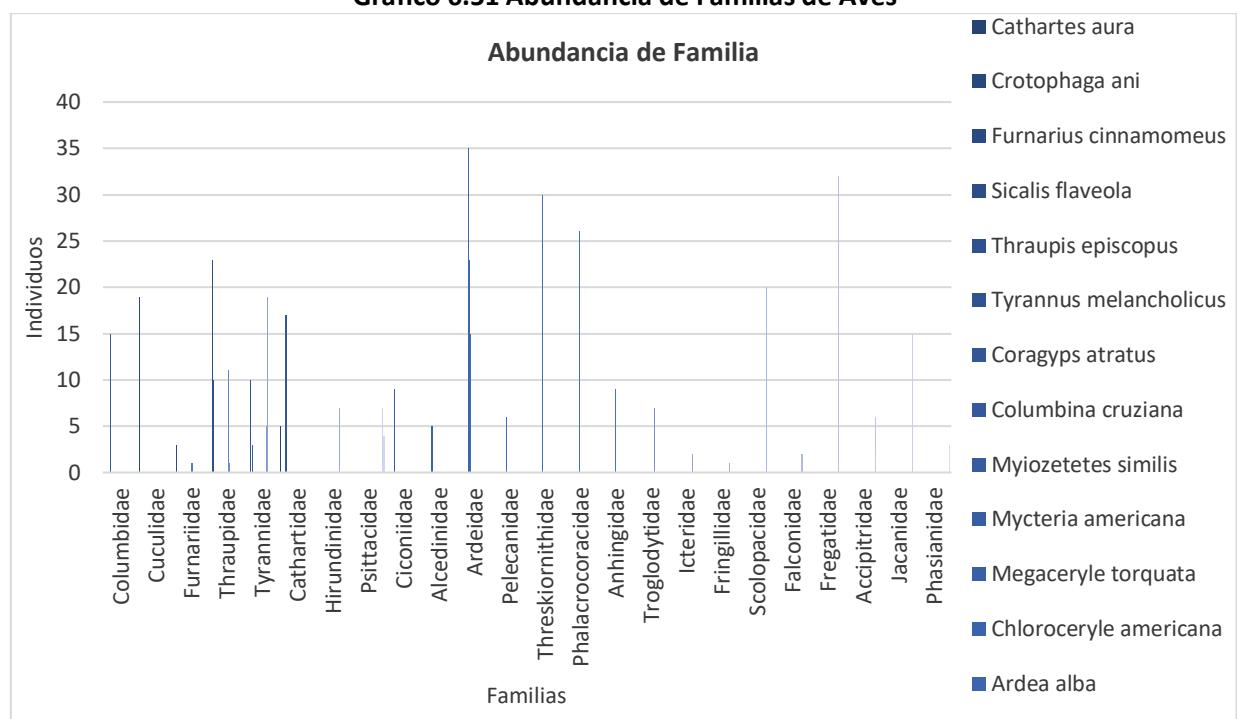
Gráfico 6.50 Abundancia de especies de aves



Elaboración: Equipo consultor, 2022

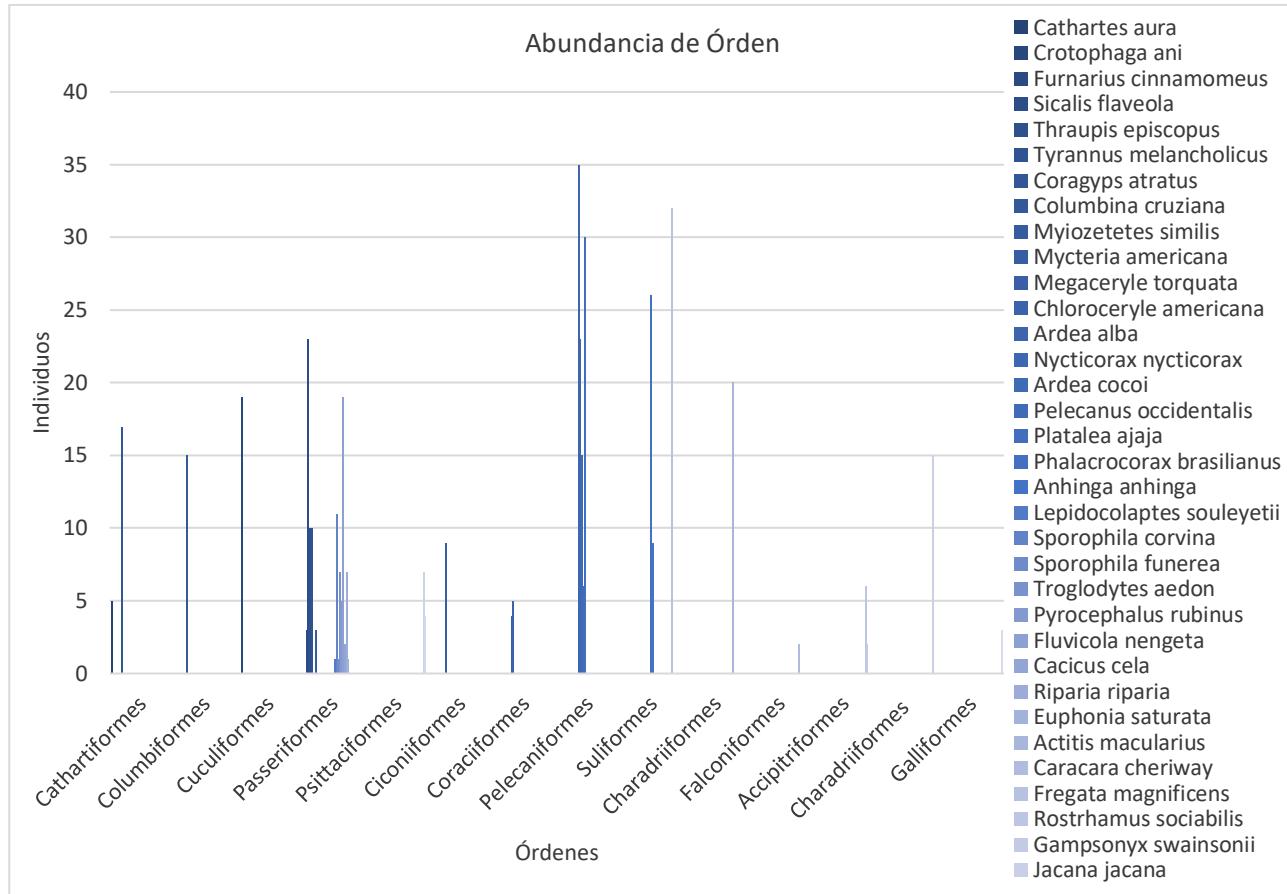
La familia más abundante fue la Ardeidae con mayores especies reportadas. Mientras que el orden más abundante fue el Pelecaniformes de igual forma.

Gráfico 6.51 Abundancia de Familias de Aves



Elaboración: Equipo consultor, 2022

Gráfico 6.52 Abundancia de Órdenes de Aves



Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.9.3.3 Índices Bióticos (de diversidad)

La equitatividad de la ornitofauna se encuentra muy elevada debido a la considerable presencia de especies acumuladas dentro de la zona, fenómeno que provoca que las aves se espacien entre sí de manera equitativa. El índice de dominancia es muy bajo, indicando que, debido a la presencia de muchas especies de aves, no puede haber un grupo en particular que domine sobre el resto. La diversidad para el índice de Shannon es media alta por el alto conteo de ejemplares mientras que la diversidad para Simpson es muy alta, debido a la presencia de especies poco comunes con bajas observaciones, consideradas como raras. El índice de Margalef mantuvo un puntaje de alto de diversidad corroborando la presencia de una considerable abundancia.

Gráfico 6.53 Índices bióticos (de diversidad) de Aves



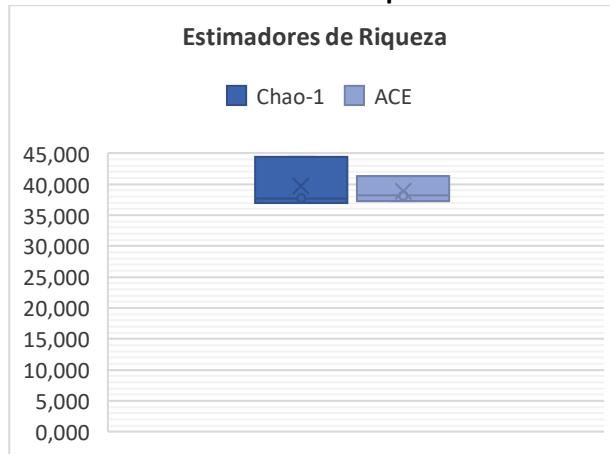


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.9.3.4 Índices de Riqueza (No Paramétrico)

El indicador de riqueza potencial Chao-1 ubica que la ornitofauna se encuentra en un rango de 37 a 44 especies potencialmente observables dentro del área de estudio. Mientras que el indicador de riqueza específica ACE determina que este rango va desde 38 a 41 especies visibles.

Gráfico 6.54 Índices de riqueza de Aves



Elaboración: Equipo consultor, 2022

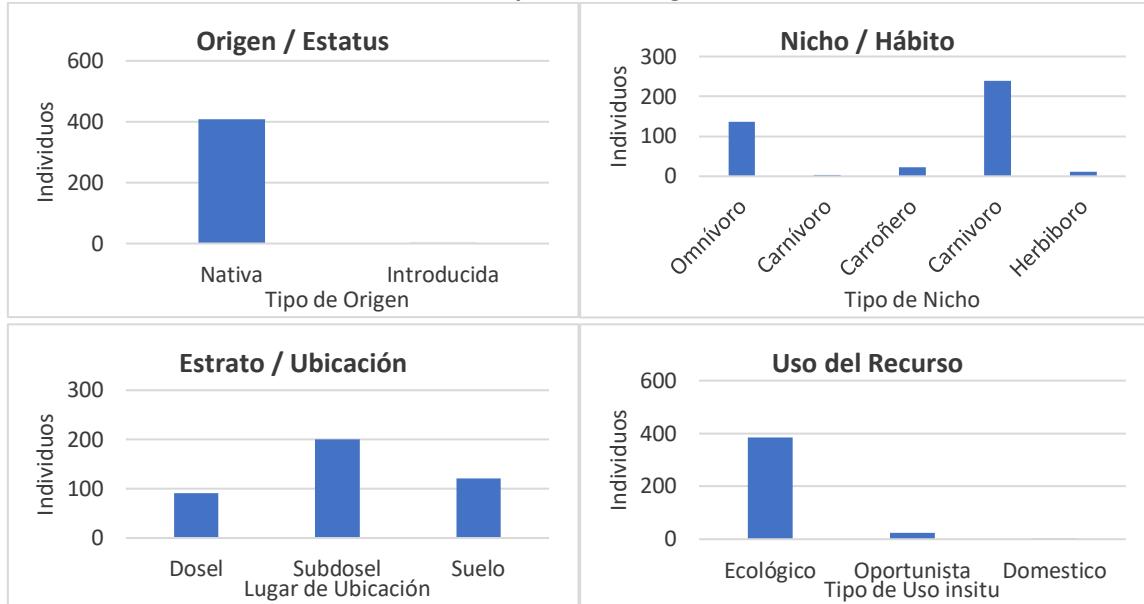
6.2.9.4 Análisis Cualitativo de las Aves

6.2.9.4.1 Aspectos Ecológicos

La ornitofauna está compuesta por poblaciones que prefieren convivir con el mosaico intervenido, mientras que otras, solo son migratorias que suelen venir desde cobertura vegetal cercana hacia la zona solo para alimentarse. La totalidad de las aves son nativas de Ecuador.

La alimentación tiene un perfil doble: la dominancia por comer carne de otros animales o ser omnívoros y alimentarse de todo un poco. Esta preferencia es debido a la presencia del camarón. El estrato donde pueden observarse es el subdósel seguido de estar en el suelo a la espera de cazar a su presa o posar encima de las copas de los árboles para hacer gregarismo. El uso de recurso es ecológico ya que todas las aves son de origen natural, pocas son oportunistas.

Gráfico 6.55 Aspectos ecológicos de Aves



Elaboración: Equipo consultor, 2022

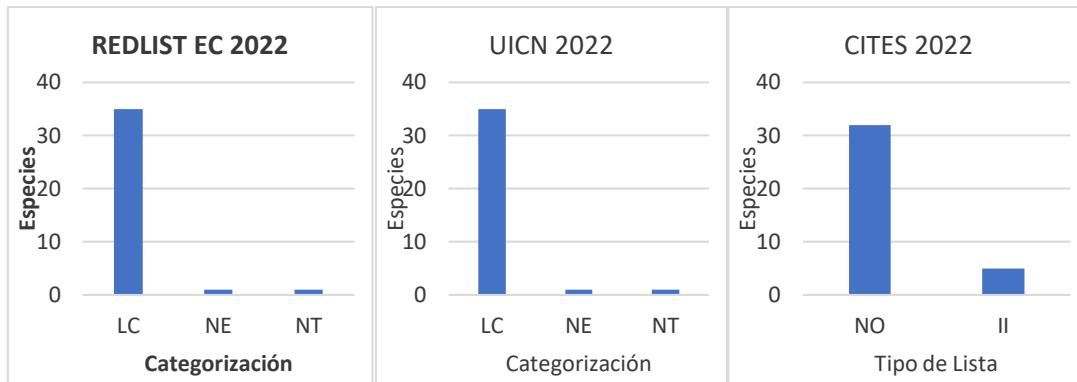
6.2.9.4.2 Uso del Recurso

Solo el gallo común *Gallus gallus* es utilizada como sustento de alimentación local. Ninguna otra ave es usada para aprovechamiento local o nacional o para su consumo humano.

6.2.9.4.3 Estado de Conservación

La gran mayoría de la ornitofauna está ubicada según UICN y RED LIST EC en la categoría “Preocupación Menor” LC, ubicándolas en una lista de observación pasiva para evitar que, por las presiones antropogénicas, se pierdan sus poblaciones iniciales. Solo una especie, el Perico Caretirrojo *Psittacara erythrogenys* se encuentra catalogado como Casi amenazado (NT) debido a la presión de destrucción de su hábitat para ambas categorías.

Gráfico 6.56 Estado de conservación de Aves



Elaboración: Equipo consultor, 2022

El organismo internacional denominado Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) que la mayoría de las aves encontradas no está enlistada en

contra de su comercio o de su transporte internacional. Se encontró las siguientes aves enlistadas cuales se prohíbe su comercialización, cacería o movilización:

Tabla 6.23 Ornitofauna en estado de conservación CITES

Nombre Común	Nombre Científico	Lista CITES	Dependencia
Caracara Crestado	<i>Caracara cheriway</i>	II	Pérdida del Hábitat
Gavilán Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	II	Pérdida de Fuente alimento
Elanio Perla	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	II	Pérdida de Fuente alimento
Perico de pacifico	<i>Forpus coelestis</i>	II	Pérdida de Hábitat
Perico Caretirrojo	<i>Psittacara erythrogenys</i>	II	Pérdida de Hábitat

Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.9.4.4 Especies indicadoras, sensibles, raras y de interés económico

La especie indicadora es la Garceta Grande *Ardea alba* debido a que su presencia influye en la composición de otras especies, aparte su elevada abundancia puede servir como indicador.

La especie más sensible es el Perico caretirrojo *Psittacara erythrogenys* debido a que su recurso de alimentación disminuyó por la pérdida de cobertura vegetal.

La especie rara observada es el Trepratroncos cabecilistado *Lepidocolaptes souleyetii* debido a que es una especie que depende de árboles leñosos para anidar, alimentarse y realizar actividades de gregarismo. Su observación fue puntual y rara de darse.

La especie Gallo común *Gallus gallus* puede considerarse una especie de interés para la comunidad ya que es de cría de los habitantes locales. El resto no son especies de interés.

6.2.9.4.5 Sensibilidad Ornitológica

La ornitofauna está compuesta por especies enlistadas dentro de categorías de conservación, así como algunas aves dependen de los recursos alimenticios que el entorno natural y artificial le brindan. Algunas aves se han adaptado a este modo de vida, de carroñar el camarón producido por las actividades del proyecto como también el de pernoctar de noche dentro de árboles. Por estos factores, se considera que la sensibilidad es alta en todo el proyecto.

6.2.10 RESULTADOS DE MASTOFAUNA

6.2.10.1 Registro Fotográfico e Identificación de los Mamíferos

Se identificaron 4 especies, cuya evidencia fotográfica se registra a continuación:

Tabla 6.24 Registro fotográfico que evidencia la presencia de mamíferos

MASTOFAUNA	
	
Foto 74. Perro Casero, <i>Canis familiaris</i> sp.	Foto 75. Vaca común, <i>Bos Taurus</i> sp.
	
Foto 76. Caballo común, <i>Equus ferus</i> sp.	Foto 77. Raton común, <i>Rattus rattus</i> sp.

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.10.2 Caracterización Cualitativa de Mamíferos (Taxonomía, Conservación, Estado, Hábito, Estrato y Uso de los Mamíferos)

Tabla 6.25 Registro especies de mamíferos reportados

NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN	UICN	CITES	REDLIST	ESTATUS	HÁBITO	ESTRATO	USO DEL RECURSO	CONTEO
MASTOFAUNA												
1	Perro doméstico	<i>Canis familiaris</i>	Canidae	Carnivora	NE	NO	NE	Introducida	Carnívoro	Suelo	Doméstico	4
2	Vaca común	<i>Bos taurus</i>	Bovidae	Artiodactyla	NE	NO	NE	Introducida	Herbíboro	Suelo	Doméstico	15
3	Caballo Común	<i>Equus ferus</i>	Equidae	Perissodactyla	NE	NO	NE	Introducida	Herbíboro	Suelo	Doméstico	4
4	Ratón común	<i>Rattus rattus</i>	Muridae	Rodentia	NE	NO	NE	Introducida	Omnívoro	Suelo	Oportunista	1
5	Zarigüeya orejas negras	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	Didelphimorphia	NE	NO	NE	Nativa	Omnívoro	Suelo	ecológico	1

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.10.3 Análisis estadísticos de los Mamíferos

6.2.10.3.1 Indicadores de Riqueza

Los mamíferos están compuestos en 5 órdenes, 5 familias, 5 especies y 25 individuos. La riqueza de la Familia Bovidae alcanzó el 60% y el orden Artiodactyla alcanzó el 60%.

Gráfico 6.57 Riqueza de Familias – Mamíferos

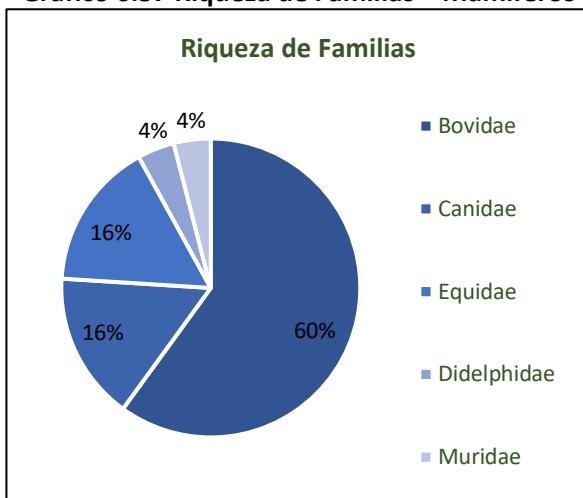
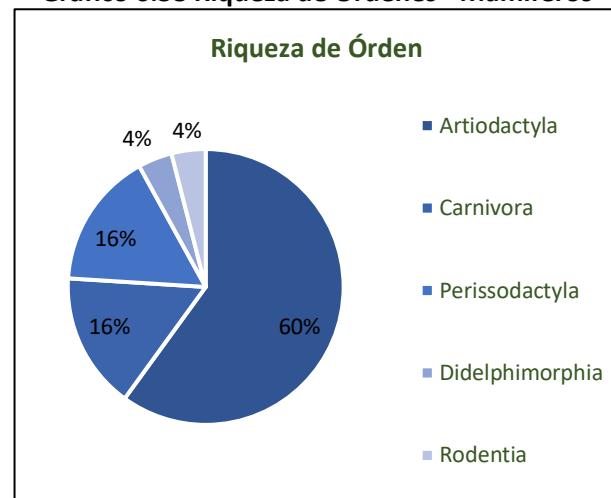


Gráfico 6.58 Riqueza de Órdenes - Mamíferos

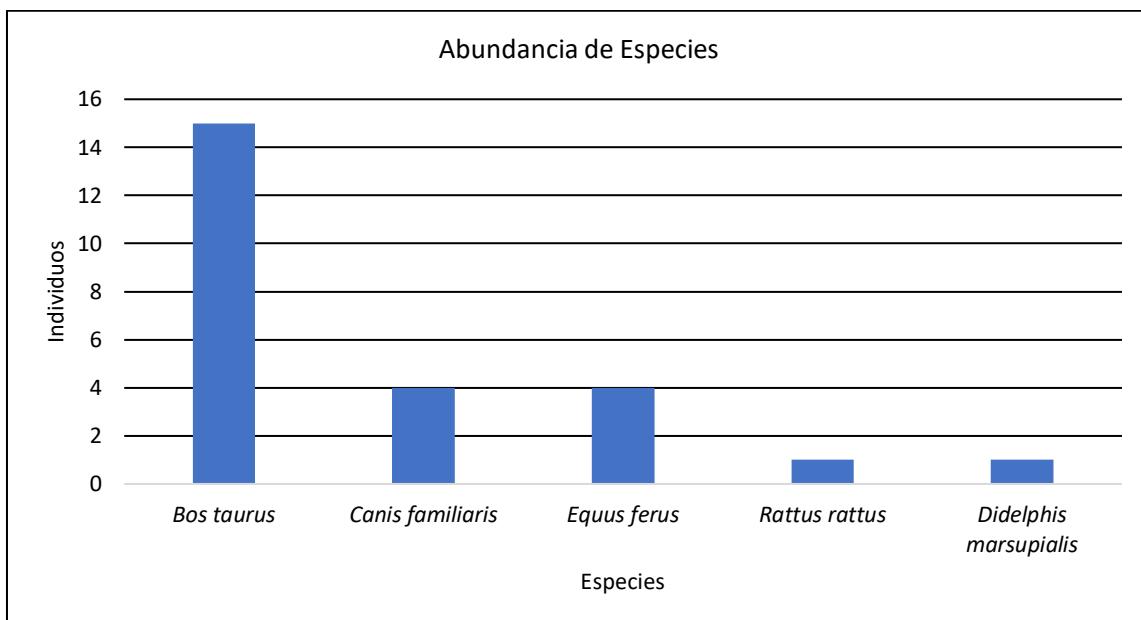


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.10.3.2 Indicadores de Abundancia

La especie más abundante fue la *Bos taurus* con 15 individuos registrados. En segundo lugar, la *Canis familiaris* con 4 individuos observados. La abundancia promedio fue de 3 individuos.

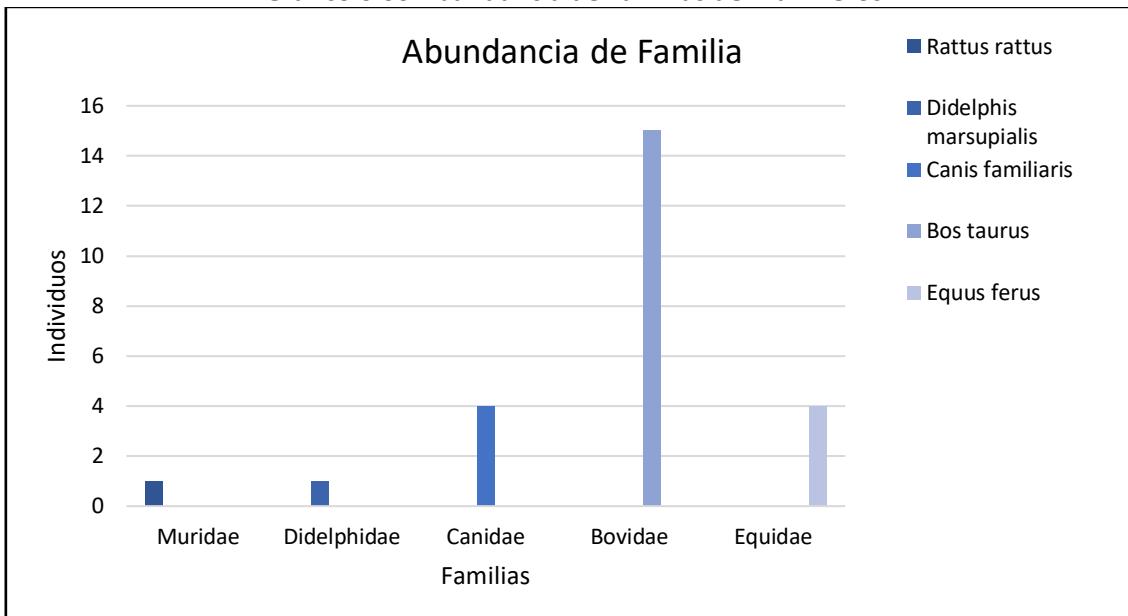
Gráfico 6.59 Abundancia de especies de Mamíferos



Elaboración: Equipo consultor, 2022

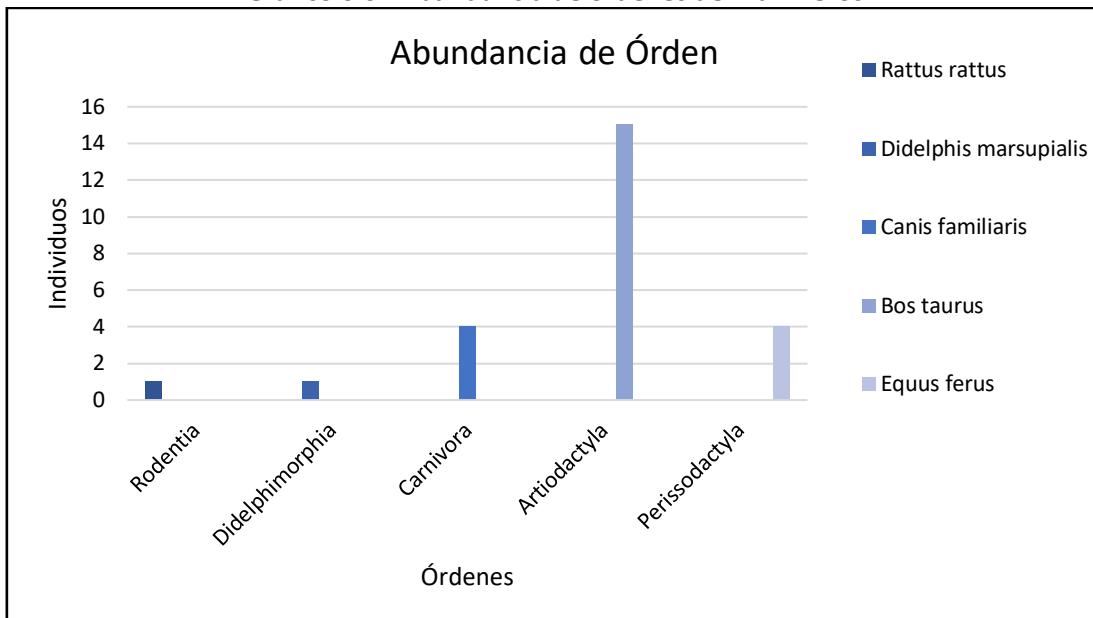
La familia más abundante fue la Bovidae con 15 individuos en 1 sola especie. El orden más abundante fue los Artiodactyla con 5 individuos en 1 sola especie.

Gráfico 6.60 Abundancia de Familias de Mamíferos



Elaboración: Equipo consultor, 2022

Gráfico 6.61 Abundancia de órdenes de Mamíferos



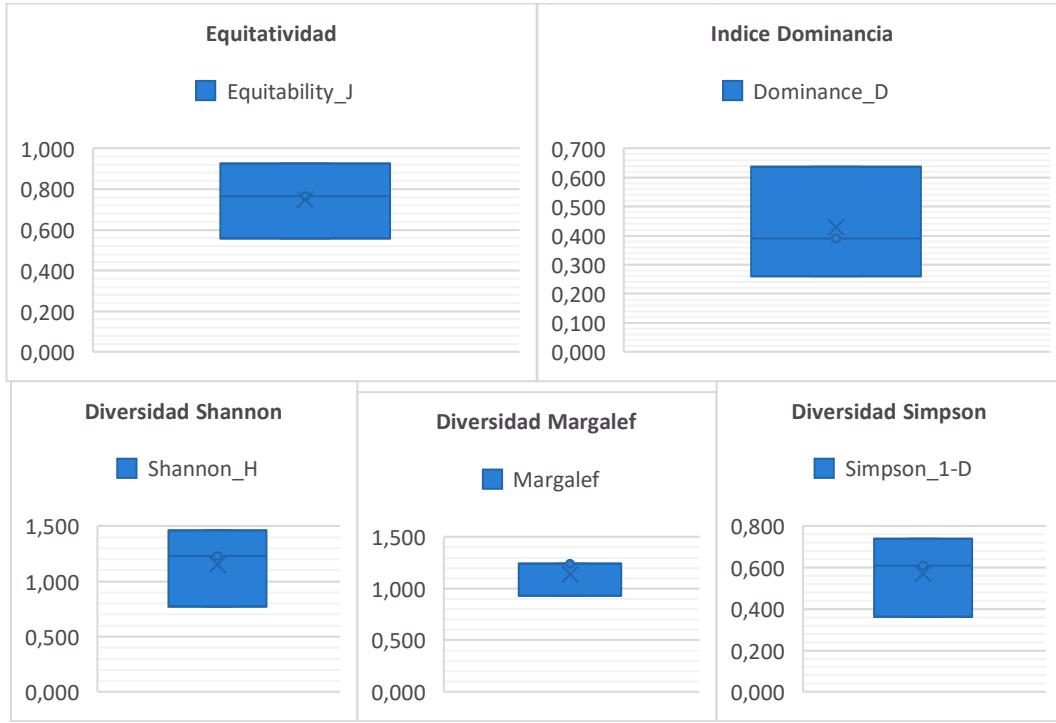
Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.10.3.3 Índices Bióticos (de diversidad)

El grupo de los mamíferos están representados por especies que se distribuyen equitativamente en el área de estudio biótico, representado con un elevado índice de equitatividad. En la dominancia de mamíferos se observa que el indicador es medio alto, sugiriendo la presencia de algunas contadas especies que pueden

ejercer una ligera presión entre especies. La diversidad de Shannon es baja debido a la poca presencia de individuos, mientras que la de Simpson es debido a la poca presencia de especies. En diversidad Margalef podemos observar un valor bajo de especies encontradas, indicativo que este grupo biótico es el más deprimido que los otros.

Gráfico 6.62 Índices bióticos (de diversidad) – Mamíferos

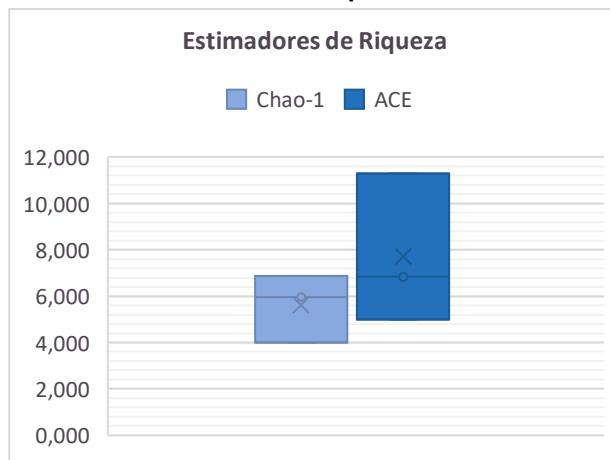


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.10.3.4 Índice No Paramétrico de Riqueza

El indicador de riqueza potencial Chao-1 ubica que la mastofauna se encuentra en un rango de 6 a 7 especies potencialmente observables dentro del área de estudio. Mientras que el indicador de riqueza específica ACE determina que este rango va desde 7 a 11 especies visibles.

Gráfico 6.63 Índices de riqueza de Mamíferos



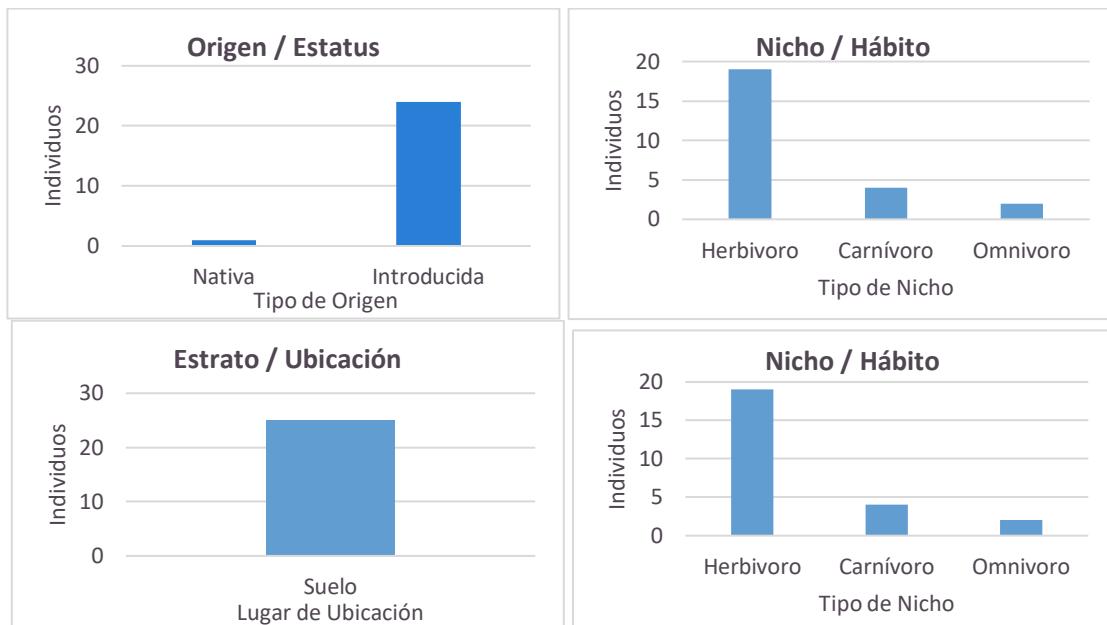
Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.10.4 Análisis Cualitativo de Mamíferos

6.2.10.4.1 Aspectos Ecológicos

Los mamíferos tienen un comportamiento evasivo debido a la presencia del hombre por las actividades del proyecto. Estas especies se caracterizan por ser introducidas en su gran mayoría. Su hábito de alimentación es principalmente herbívoro debido a la abundancia del recurso, en menor proporción hay preferencia por carnes. Este grupo es muy común de encontrarlo en el estrato del suelo y su uso es primordialmente doméstico.

Gráfico 6.64 Aspectos ecológicos de Mamíferos



Elaboración: Equipo consultor, 2022

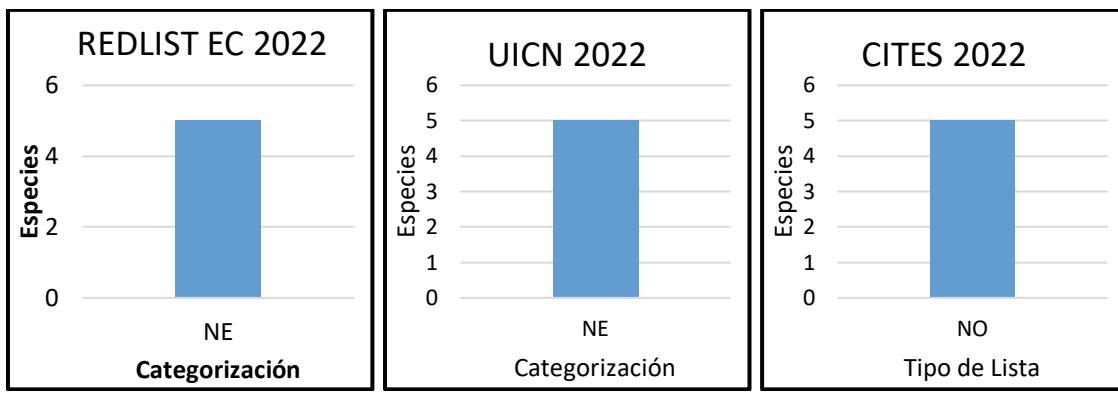
6.2.10.4.2 Uso del Recurso

El perro, vaca y caballo son usados por la comunidad para seguridad o compañía, para alimentación y para desplazamiento respectivamente. No se explota económica mente este recurso y su uso propio y exclusivo de la comunidad.

6.2.10.4.3 Estado de Conservación

No se encontraron especies de interés de conservación activa. Todas las especies encontradas pertenecían a la categoría “No Evaluadas” NE, ubicándolas en una lista de observación pasiva para evitar que, por las presiones antropogénicas, NO se pierdan sus poblaciones iniciales.

Gráfico 6.65 Estado de conservación de los Mamíferos



Elaboración: Equipo consultor, 2022

El organismo internacional denominado Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) considera que todas las especies encontradas no están enlistadas en contra de su comercio o de su transporte internacional.

6.2.10.4.4 Especies indicadoras, sensibles, raras y de interés económico

La zarigüeya orejas negras *Didelphis marsupialis* es la única especie que puede ser considerada como indicadora porque su presencia o ausencia determina la calidad biótica del área de estudio. También es la más sensible debido a que en el área de estudio no hay suficientes alimentos para garantizar su supervivencia, convirtiéndola a su vez en la especie rara observada dentro del mosaico antropogénico creado y perturbado por el hombre.

No hay especies de interés económico activas. Sin embargo, podría ser la vaca y el caballo.

6.2.10.4.5 Sensibilidad Mastofaunística

La mastofauna está moderadamente influenciada por las actividades antropogénicas del mosaico agropecuario del sector y de la región. La presión sobre los recursos de alimentación es moderada lo que ha forzado el desplazamiento de especies a otros sectores conservados. Por lo que se considera que los mamíferos tienen una baja sensibilidad en toda el área de estudio.

6.2.11 RESULTADOS DE HERPETOFAUNA

6.2.11.1 Registro fotográfico con identificación de los Anfibios y Reptiles

Tabla 6.26 Registro fotográfico Herpetofauna

HERPETOFAUNA			
			
Foto 78. Sapo Gigante de Veracruz <i>Rhinella horribilis</i> .		Foto 79. Abaniquillos <i>Anolis sp</i>	
			
Foto 80. Green Iguana <i>Iguana iguana</i> .		Foto 81. Geco Casero Tropical <i>Hemidactylus mabouia</i>	

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.11.2 Caracterización Cualitativa Herpetofauna (Taxonomía, Conservación, Estado, Hábito, Estrato y Uso de la Herpetofauna)

Tabla 6.27 Caracterización de herpetofauna

NO.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN	UICN	CITES	REDLIST	ESTATUS	HÁBITO	ESTRATO	USO DEL RECURSO	CONTEO
HERPETOFAUNA												
1	Sapo Gigante de Veracruz	<i>Rhinella horribilis</i>	Bufonidae	Anura	NE	NE	NE	Nativa	Insectívoro	Suelo	Ecológico	11
2	Abaniquillos	<i>Anolis sp</i>	Dactyloidae	Squamata	NE	NE	NE	Nativa	Omnívoro	Suelo	Ecológico	7
3	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae	Squamata	NE	NE	NE	Nativa	Omnívoro	Suelo	Ecológico	5
4	Geco Casero Tropical	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Gekkonidae	Squamata	NE	NE	NE	Introducida	Omnívoro	Suelo	Ecológico	1

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.11.3 Análisis estadísticos de Herpetofauna

6.2.11.3.1 Indicadores de Riqueza

Están compuestos en 2 órdenes, 4 familias, 4 especies y 6 individuos. La riqueza de la Familia Buffonidae alcanzó el 50% y el orden Anura alcanzó el 50%.

Gráfico 6.66 Riqueza de Familias – Herpetofauna

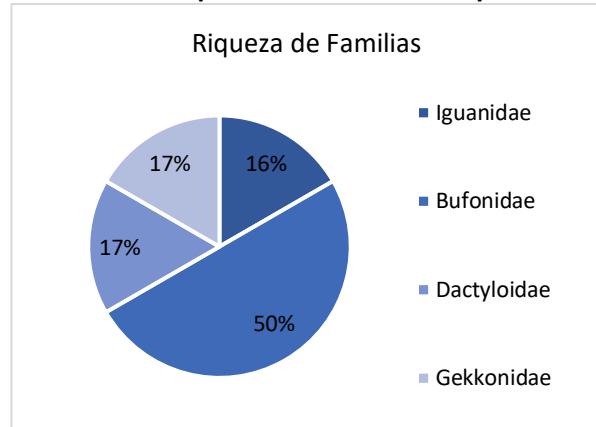
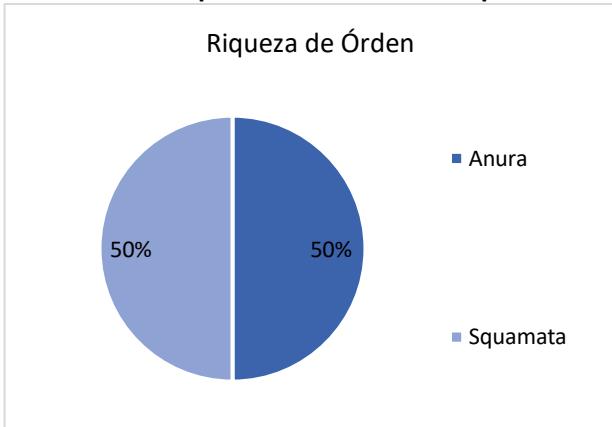


Gráfico 6.67 Riqueza de Órdenes – Herpetofauna

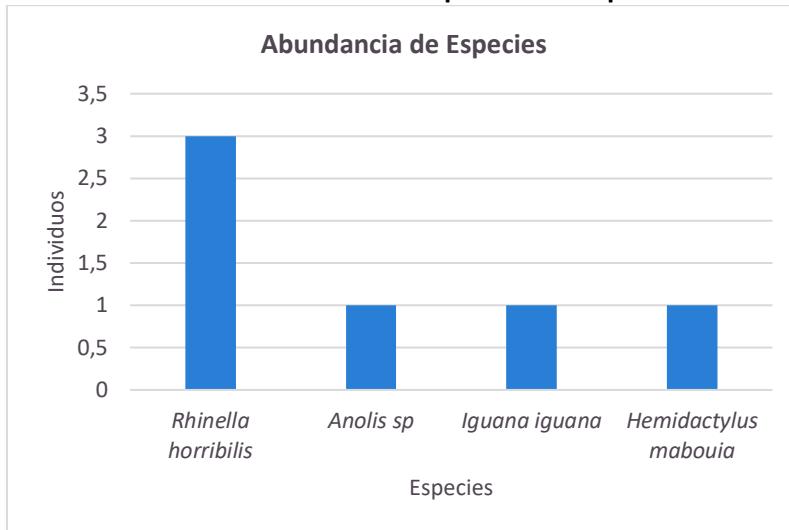


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.1.1.1.1 Indicadores de Abundancia

La especie más abundante fue la *Rhinella horribilis* con 3 individuos observados. En segundo lugar, la *Anolis sp.* con 1 individuos observados. La abundancia promedio fue de 1 individuo.

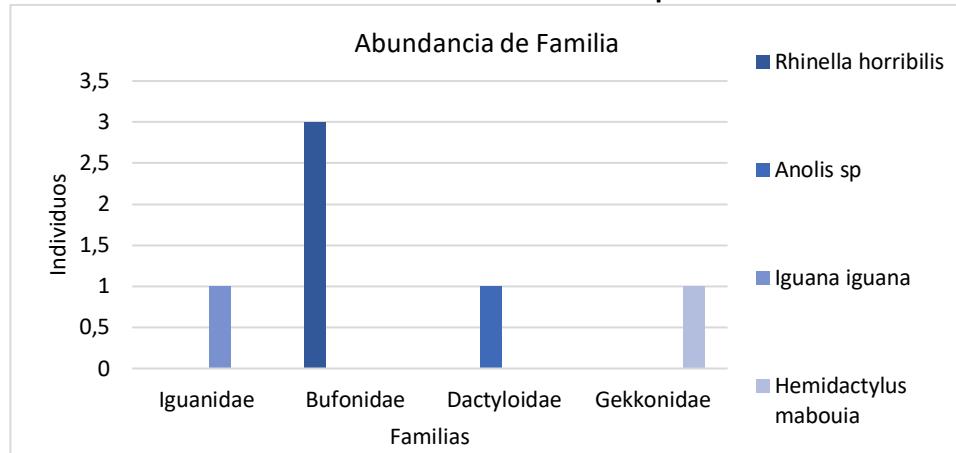
Gráfico 6.68 Abundancia de Especies de Herpetofauna



Elaboración: Equipo consultor, 2022

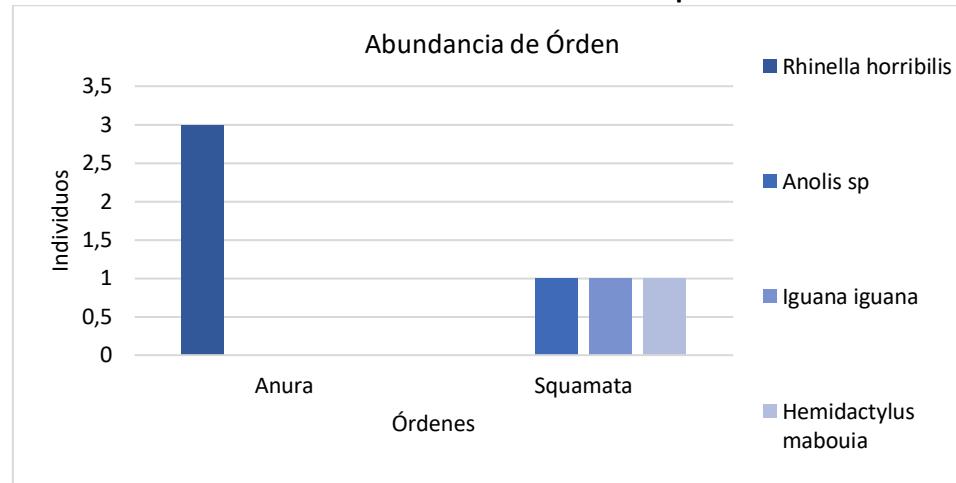
La familia más abundante fue la Buffonidae con 3 individuos en 1 sola especie. El orden estuvo parejo entre ambas opciones encontradas 50/50 Anura vs. Squamata.

Gráfico 6.69 Abundancia familias Herpetofauna



Elaboración: Equipo consultor, 2022

Gráfico 6.70 Abundancia de órdenes Herpetofauna

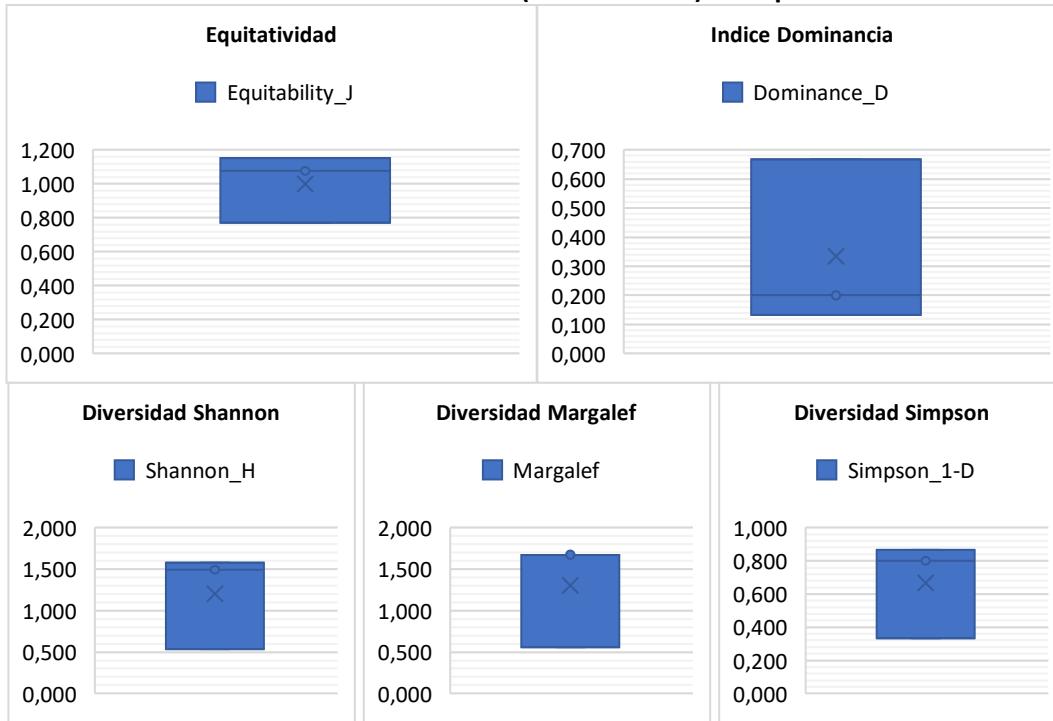


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.11.3.2 Índices Bióticos (de diversidad)

La herpetofauna tiene una distribución muy heterogénea dentro del área debido a que existen pocos ejemplares y no siempre suelen encontrarse discretamente entre sí. La dominancia de especies es media debido a la presencia de factores que alteran la abundancia del grupo. La diversidad Shannon es muy baja debido a la poca abundancia. La diversidad Simpson es alta debido a la presencia de especies con conteos bajos dentro de la zona. La diversidad Margalef es muy baja debido a factores ambientales que indican una baja calidad herpeto-faunística.

Gráfico 6.71 Índices bióticos (de diversidad) – Herpetofauna

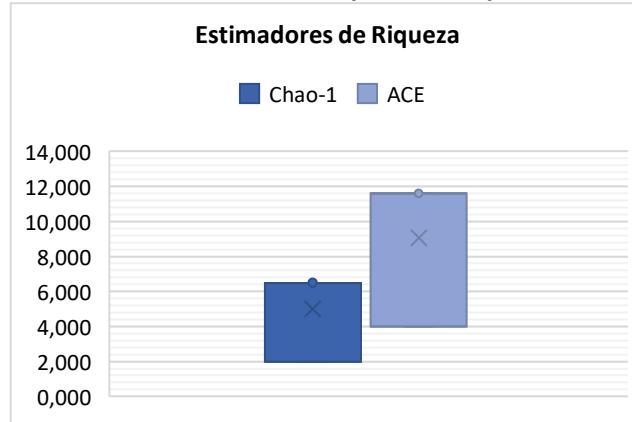


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.11.3.3 Índice de Riqueza (No Paramétrico)

El indicador de riqueza potencial Chao-1 ubica que la herpetofauna se encuentra en un rango de 2 a 7 especies potencialmente observables dentro del área de estudio. Mientras que el indicador de riqueza específica ACE determina que este rango va desde 4 a 11 especies visibles.

Gráfico 6.72 Índices de riqueza – Herpetofauna



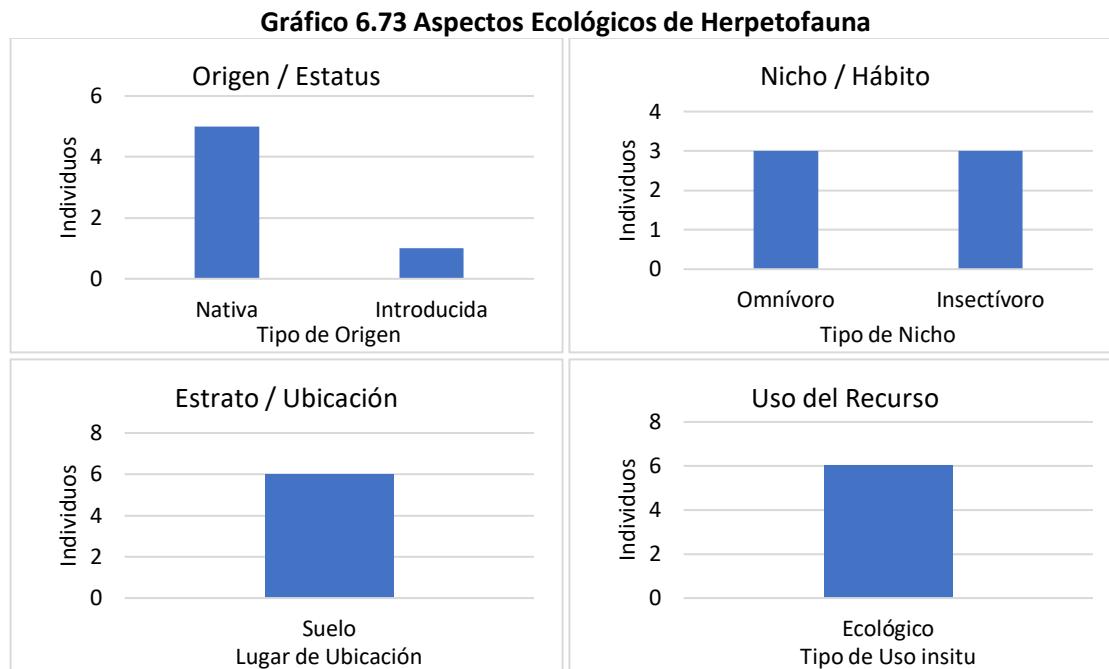
Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.11.4 Análisis Cualitativo de Herpetofauna

6.2.11.4.1 Aspectos Ecológicos

La herpetofauna es de origen nativa con poco ejemplares que son de carácter introducido. Su preferencia de hábito es equitativa entre especies que prefieren comer de todo un poco, así como especies que solo se

alimentan de insectos. El estrato donde se las puede encontrar con facilidad es el suelo y el uso del recurso es totalmente natural o de uso ecológico.



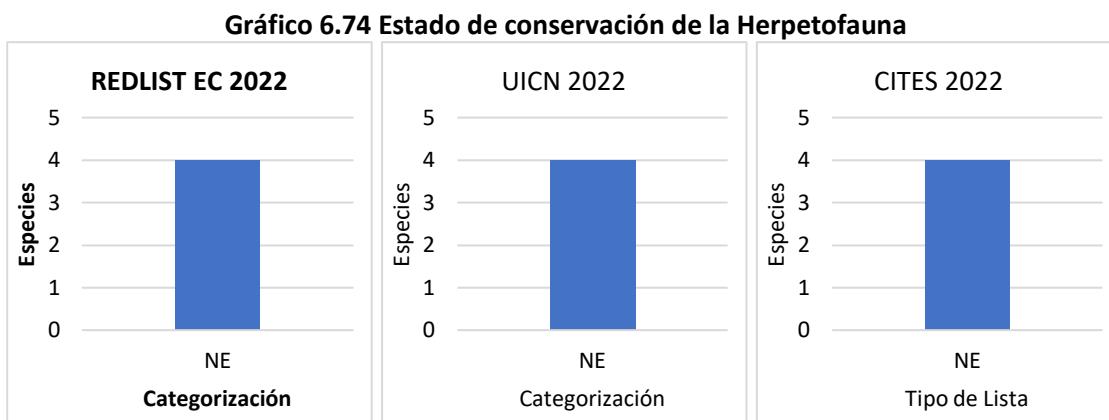
Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.11.4.2 Uso del Recurso

No hay especies de herpetofauna que sean o son usadas para aprovechamiento.

6.2.11.4.3 Estado de Conservación

No se encontraron especies de interés de conservación activa. Todas las especies encontradas pertenecían a la categoría “No Evaluadas” NE, ubicándolas en una lista de observación pasiva para evitar que, por las presiones antropogénicas, no se pierdan sus poblaciones iniciales.



Elaboración: Equipo consultor, 2022

El organismo internacional denominado Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) que todas las especies encontradas no está enlistadas en contra de su comercio o de su transporte internacional.

6.2.11.4.4 *Especies indicadoras, sensibles, raras y de interés económico*

La especie indicadora es el Sapo Gigante de Veracruz *Rhibella horribilis* debido a que su alteración puede ayudar a entender los cambios en este grupo por su aporte en abundancia.

La especie sensible es la Iguana verde *Iguana iguana* debido a que su alimentación es variada y este recurso es escaso dentro del área de hábitat encontrado.

La especie rara son los Abaniquillos *Anolis sp.* Debido a que su observación es difícil por su comportamiento evasivo. También prefiere habitar estratos boscosos.

No hay especies de interés económico.

6.2.11.4.5 *Sensibilidad Herpetofaunística*

La herpetofauna está vinculada a los cambios dentro del estrato suelo que se produzcan dentro o fuera del proyecto. La presencia de la mano del hombre ha alterado este grupo a nivel mundial con la introducción de pesticidas que afectan al metabolismo delicado de este grupo. Por lo que, la resistencia de este grupo es muy baja frente a estos fenómenos agravados por el cambio climático y el aumento del borde agrícola, su sensibilidad es alta en todo el proyecto

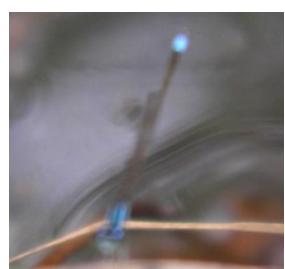
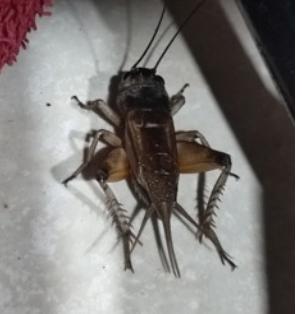
6.2.12 RESULTADOS DE ENTOMOFAUNA

6.2.12.1 Registro Fotográfico e Identificación de Insectos

Tabla 6.28 Registro fotográfico de entomofauna

ENTOMOFAUNA		
		
Foto 82. Escarabajos de Las Hojas <i>Cryptocephalus sp.</i>	Foto 83. Comb-clawed Darkling Beetle Subtribe Alleculina	Foto 84. Escarabajo <i>Anomala sp.</i>
		
Foto 85 Escarabajos Rinocerontes Subfamily <i>Dynostinoe sp.</i>	Foto 86. Catarinas sin manchas <i>Cycloneura sp.</i>	Foto 87. Saltarina de Ojos Rubí de Parche Lila <i>Perichares adela</i>
		
Foto 88. Saltarinas de Tablero <i>Burnsius sp.</i>	Foto 89. Saltarina de Cola Larga <i>Spicauda sp.</i>	Foto 90. Saltarina Encendida <i>Hylephila phyleus sp.</i>
		
Foto 91. Saltarinas de pasto <i>Anthoptus sp.</i>	Foto 92. Mariposas Frotadoras <i>Strymon davara</i>	Foto 93. Sedosa de Rayas Naranja <i>Calycoptis sp.</i>

ENTOMOFAUNA		
		
Foto 94. Mariposa Sátira <i>Hermeuptychia sp.</i>	Foto 95. Pavo Real Blanco <i>Anartia Jatrophae</i>	Foto 96. Pavo Real Escarlata <i>Anartia Amathea</i>
		
Foto 97. Chinches Pata de hoja <i>Sphictyrtus sp.</i>	Foto 98. Chinches asesinas <i>Zelus sp.</i>	Foto 99. Chincehs del Algodón <i>Dysdercus sp.</i>
		
Foto 100. Hormigas Cazadoras <i>Ectatomma sp.</i>	Foto 101. Hormigas de Felpa <i>Traumatinutilla Vitelligera</i>	Foto 102. Avispas de Papel <i>Polistes sp.</i>
		
Foto 103. Avispas Melferas de Cintura <i>Polybia Fastidiosuscula</i>	Foto 104. Gran Avispa Escabadora Doeado <i>Sphex Ichneumoneus</i>	Foto 105. Crisopa <i>Chrysopidae sp.</i>
		
Foto 106. Abeja Melifera europea <i>Apis Mellifera</i>	Foto 107. Moscas de Patas Largas <i>Condylostylus sp.</i>	Foto 108. Mosca Soldado <i>Hoplitimyia sp.</i>

ENTOMOFAUNA		
		
Foto 109. Moscas Carroñeras <i>Sarcophaga sp.</i>	Foto 110. Caballitos de alas angostas <i>Ischnura sp.</i>	Foto 111. Caballitos Pigmeo Esfinge <i>Ischnura Capreolus</i>
		
Foto 112. Rayadora de bandas negras <i>Erythrodiplax Umbrata</i>	Foto 113. Chapulines de antenas cortas <i>Ommexecha brunneri</i>	Foto 114. Grillo <i>Gryllus sp.</i>
		
Foto 115. Esperanzas de Alas Angulares <i>Microcentrum sp</i>		Foto 116. Arañas de Rayas Blancas <i>Leucauge sp.</i>

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.12.2 Caracterización Cualitativa de Insectos (Taxonomía, Conservación, Estado, Hábito, Estrato y Uso de Insectos)

Tabla 6.29 Registro especies de insectos reportados

NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN	UICN	CITES	REDLIST	ESTATUS	HÁBITO	ESTRATO	USO DEL RECURSO	CONTEO
ENTOMOFAUNA												
1	Escarabajos de Las Hojas	<i>Cryptocephalus sp</i>	Chrysomelidae	Coleoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	11
2	Escarabajos oscuros con garra de peine	<i>Capnochroa sp.</i>	Tenebrionidae	Coleoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	7
3	Escarabajos rinocerontes	<i>Dynastes sp.</i>	Scarabaeidae	Coleoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	2
4	Escarabeidos	<i>Anomala sp.</i>	Coccinellidae	Coleoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	5
5	Catarinas sin manchas	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Hesperidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	1
6	Saltarinas de Tablero	<i>Burnsius sp.</i>	Hesperidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Fitófago	Subdosel	Oportunist a	2
7	Saltarina de Cola Larga	<i>Spicauda sp.</i>	Hesperidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Fitófago	Subdosel	Oportunist a	1
8	Saltarina de Ojos Rubí de Parche Lila	<i>Perichares adela</i>	Hesperidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Nectivoros	Subdosel	Ecológico	1
9	Saltarina Encendida	<i>Hylephila phyleus</i>	Hesperidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Nectivoros	Subdosel	Ecológico	2
10	Saltarinas de pasto	<i>Anthoptus sp.</i>	Hesperidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Nectivoros	Subdosel	Ecológico	11
11	Mariposas frotadoras	<i>Strymon davara</i>	Lycaenidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Nectivoros	Subdosel	Ecológico	1
12	Sedosa de Rayas Naranja	<i>Calycopis sp.</i>	Lycaenidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Nectivoros	Subdosel	Ecológico	2
13	Mariposa Sátira	<i>Hermeuptychia sp.</i>	Nymphalidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Nectivoros	Subdosel	Ecológico	1
14	Mariposa Pavo Real blanco	<i>Anartia jatrophae</i>	Nymphalidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Nectivoros	Subdosel	Ecológico	3
15	Mariposa Pavo Real Escarlata	<i>Anartia amathea</i>	Nymphalidae	Lepidóptera	NE	NE	NE	Nativa	Nectivoros	Subdosel	Ecológico	1

NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN	UICN	CITES	REDLIST	ESTATUS	HÁBITO	ESTRATO	USO DEL RECURSO	CONTEO
ENTOMOFAUNA												
16	Chinchas Pata de Hoja	<i>Sphictyrtus</i> sp.	Coreidae	Hemiptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	6
17	Chinchas asesinas	<i>Zelus</i> sp.	Reduviidae	Hemiptera	NE	NE	NE	Nativa	Depredador	Subdosel	Ecológico	4
18	Chinchas del Algodón	<i>Dysdercus</i> sp.	Pyrrhocoridae	Hemiptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	2
19	Hormigas cazadoras	<i>Ectatomma</i> sp.	Formicidae	Hemiptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	12
20	Hormigas de felpa	<i>Traumatomutilla vitelligera</i>	Mutillidae	Hymenoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	1
21	Avispas de papel	<i>Polistes</i> sp.	Vespidae	Hymenoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	4
22	Avispas Melíferas de Cintura	<i>Polybia fastidiosuscula</i>	Vespidae	Hymenoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	5
23	Gran Avispa escavadora dorado	<i>Sphex ichneumoneus</i>	Sphecidae	Hymenoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	1
24	Abeja melifera europea	<i>Apis mellifera</i>	Apidae	Hymenoptera	NE	NE	NE	Introducida	Polífago	Subdosel	Ecológico	7
25	Moscas de Patas Largas	<i>Condylostylus</i> sp.	Dolichopodidae	Diptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	17
26	Moscas Soldado	<i>Hoplitimyia</i> sp.	Stratiomyidae	Diptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	18
27	Moscas Carroñeras	<i>Sarcophaga</i> sp.	Sarcophagidae	Diptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	24
28	Tijereta	<i>Forficula</i> sp.	Forficulidae	Dermoptera	NE	NE	NE	Nativa	Omnívoro	Suelo	Ecológico	1
29	Caballitos de alas angostas	<i>Ischnura</i> sp.	Coenagrionidae	Odonata	NE	NE	NE	Nativa	Depredador	Subdosel	Ecológico	1
30	Caballito Pigmeo Esfinge	<i>Ischnura capreolus</i>	Coenagrionidae	Odonata	NE	NE	NE	Nativa	Depredador	Subdosel	Ecológico	1
31	Rayadora de bandas negras	<i>Erythrodiplax umbrata</i>	Coenagrionidae	Odonata	NE	NE	NE	Nativa	Depredador	Subdosel	Ecológico	2
32	Chapulines de antenas cortas	<i>Ommexecha brunneri</i>	Ommexechidae	Orthoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	3
33	Grillo común	<i>Gryllus</i> sp.	Gryllidae	Orthoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	7
34	Esperanzas de Alas Angulares	<i>Microcentrum</i> sp.	Testtigoniidae	Orthoptera	NE	NE	NE	Nativa	Polífago	Subdosel	Ecológico	2

NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN	UICN	CITES	REDLIST	ESTATUS	HÁBITO	ESTRATO	USO DEL RECURSO	CONTEO
ENTOMOFAUNA												
35	Arañas de Rayas Blancas	Leucauge sp.	Tetragnathidae	Araneae	NE	NE	NE	Nativa	Depredador	Subdosel	Ecológico	5

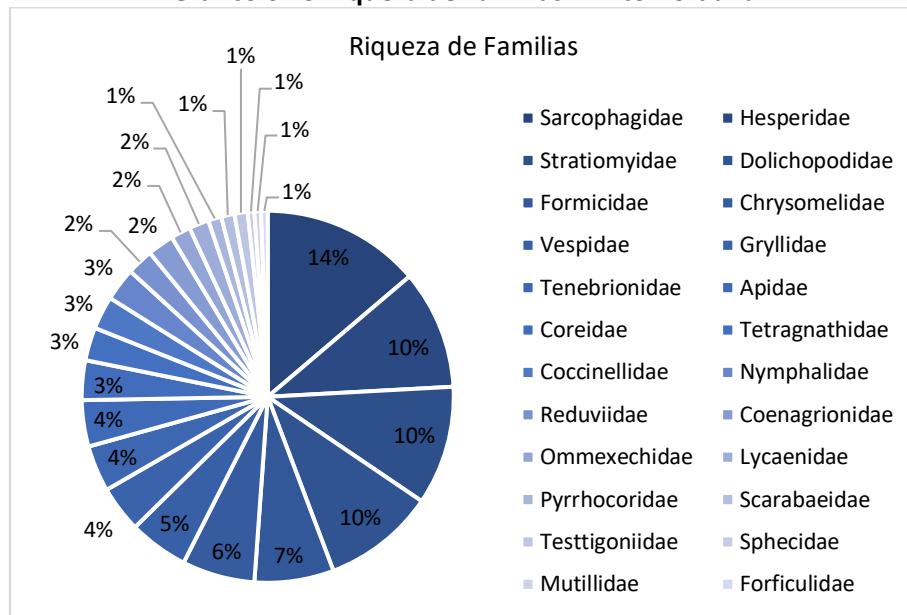
Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2022

6.2.12.3 Análisis Estadístico de los Insectos

6.2.12.3.1 Indicadores de Riqueza

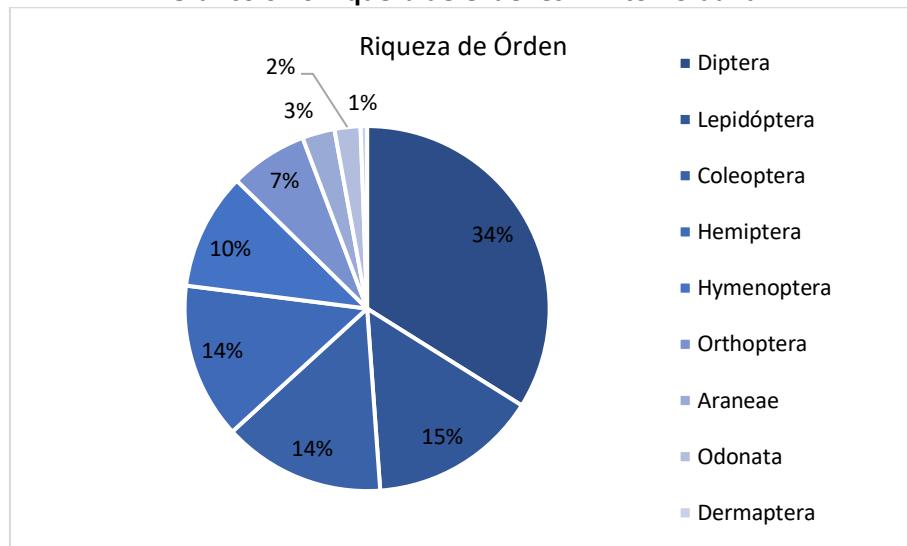
Los insectos encontrados fueron catalogados dentro de 9 órdenes, 24 familias, 35 especies y 174 individuos. La riqueza de la Familia Sarcophagidae tiene la mayor riqueza con el 14%, mientras que el orden Díptera abarca el 34%.

Gráfico 6.75 Riqueza de Familias – Entomofauna



Elaboración: Equipo consultor, 2022

Gráfico 6.76 Riqueza de Órdenes – Entomofauna

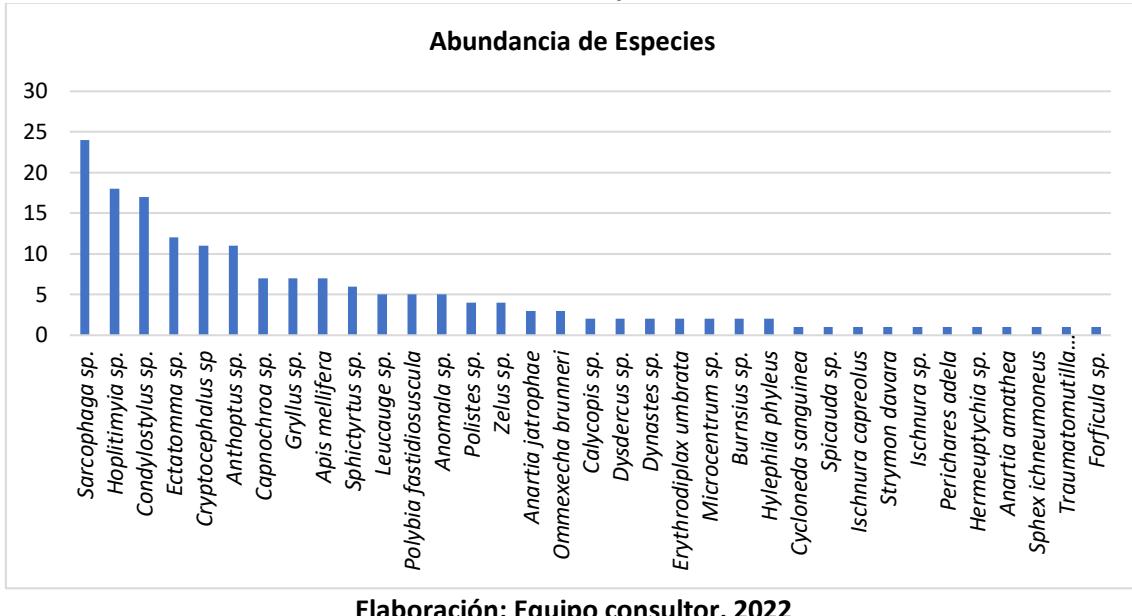


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.12.3.2 Indicadores de Abundancia

La especie más abundante fue la *Sarcophaga sp.* con 24 individuos registrados. Le continua en segundo lugar la *Hoplitimyia sp.* con 18 individuos observados. La abundancia promedio fue de 4 individuos.

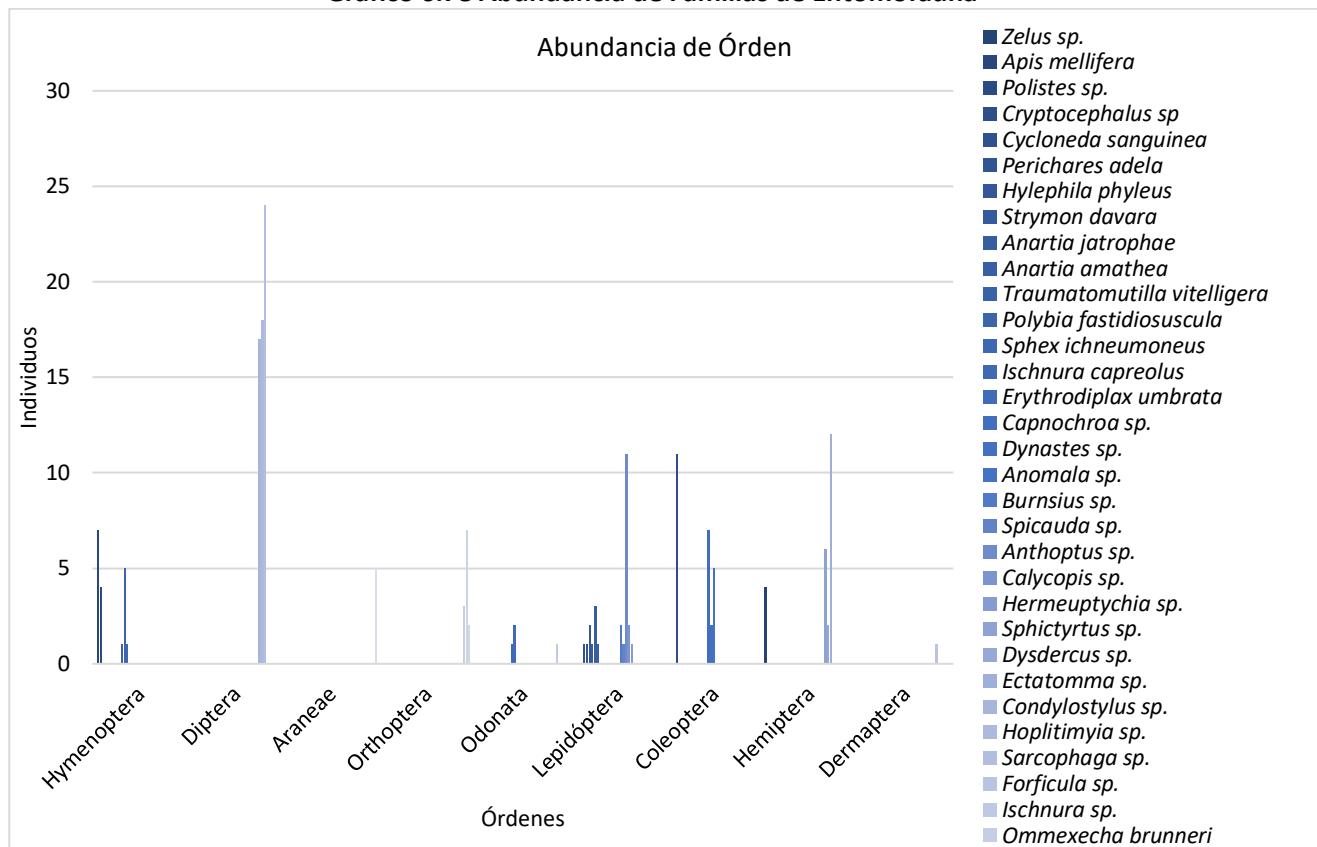
Gráfico 6.77 Abundancia de Especies de Entomofauna



Elaboración: Equipo consultor, 2022

La familia más abundante fue la Sarcophagidae con 24 individuos, seguido por Hesperidae con 17 ejemplares y en tercer lugar Stratiomyidae con 18 igualmente.

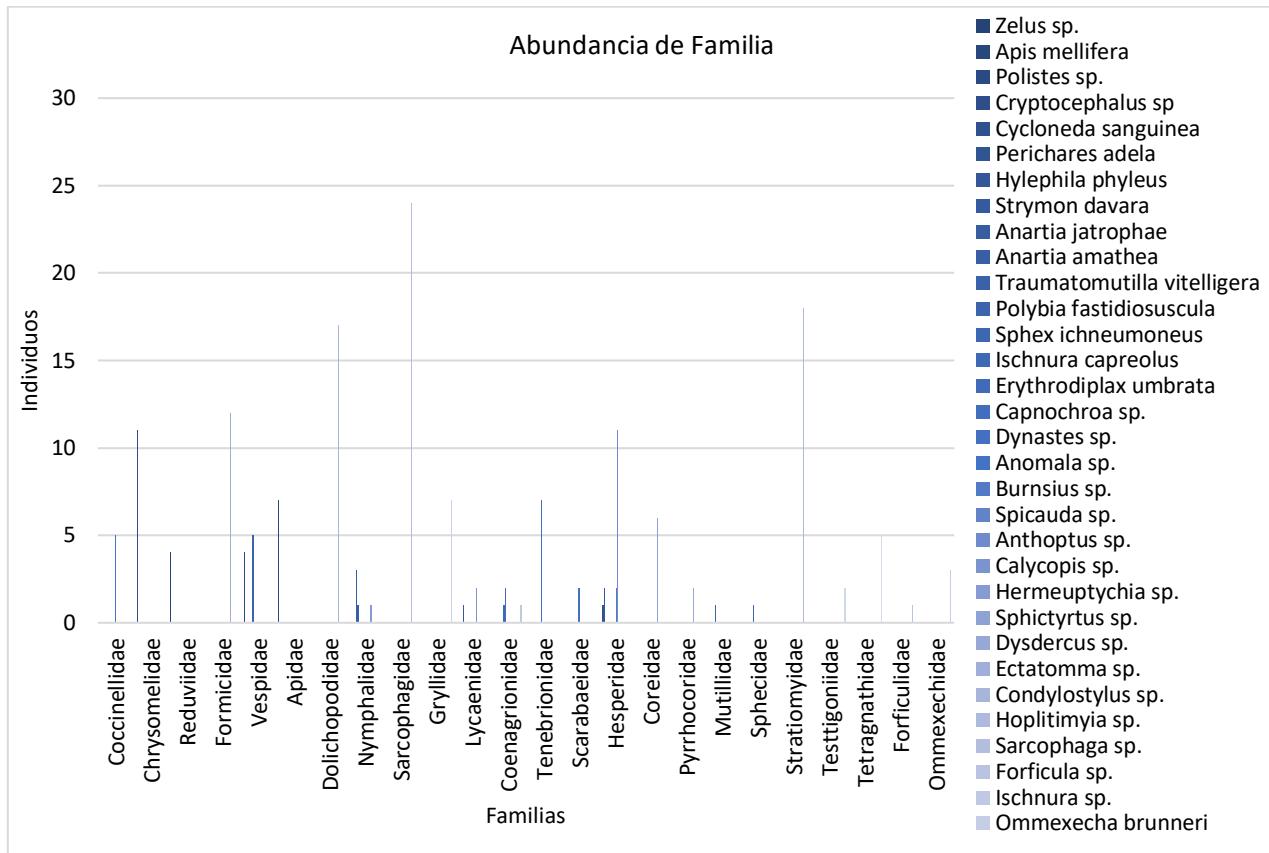
Gráfico 6.78 Abundancia de Familias de Entomofauna



Elaboración: Equipo consultor, 2022

El orden más abundante fue los Diptera con 59 individuos, seguido de los Lepidóptera con 26 individuos y en tercer lugar Coleóptera con 25.

Gráfico 6.79 Abundancia de Órdenes de Entomofauna

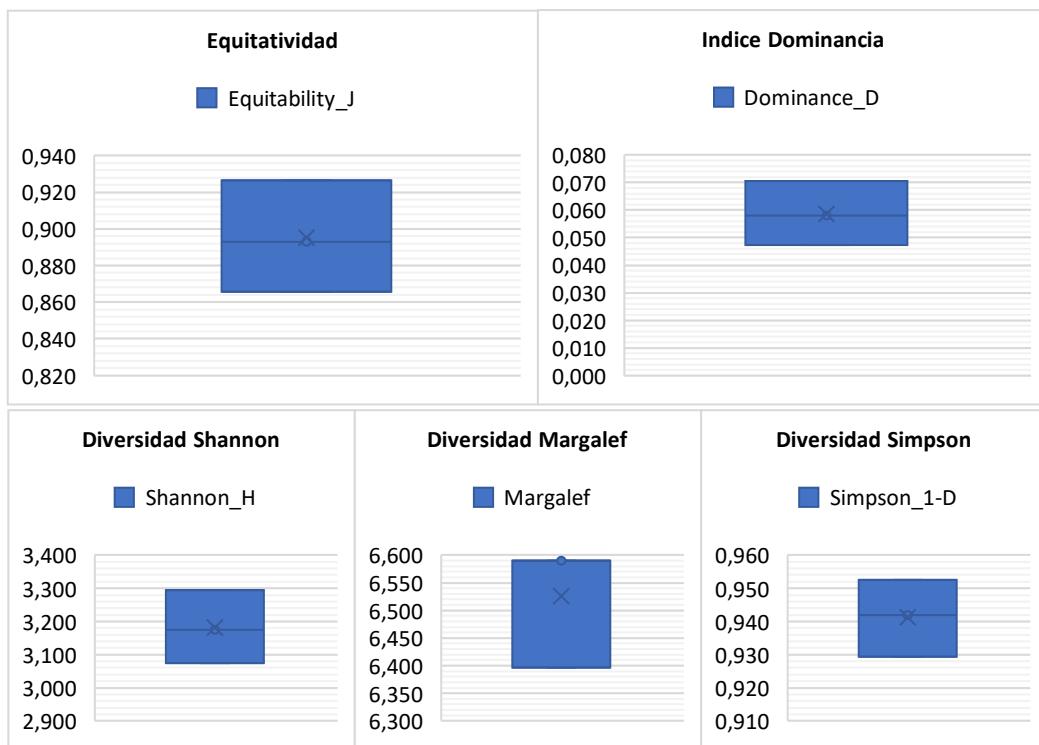


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.12.3.3 Índices Bióticos (de diversidad)

La entomofauna está compuesta por especies que se distribuyen de manera muy homogénea según el índice de equitatividad. La dominancia es muy baja debido a la cantidad elevada de especies presentes en el área. La diversidad de Shannon es alta debido al número de especies encontradas, mientras que la diversidad Simpson es muy alta debido a la presencia de especies poco comunes encontradas. Interesantemente, el índice de diversidad de Margalef es alto, lo que sugiere una moderada presencia de insectos y un estado de conservación muy bueno.

Gráfico 6.80 Índices bióticos (de diversidad) de Entomofauna

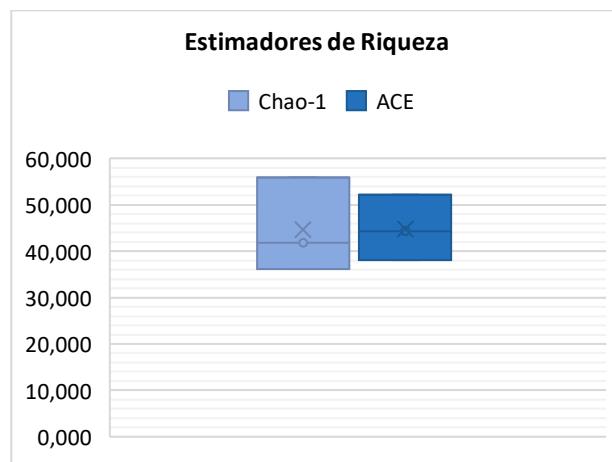


Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.12.3.4 Índice No Paramétrico de Riqueza

El indicador de riqueza potencial Chao-1 ubica que la entomofauna se encuentra en un rango de 41 a 56 especies potencialmente observables dentro del área de estudio. Mientras que el indicador de riqueza específica ACE determina que este rango va desde 44 a 52 especies visibles.

Gráfico 6.81 Índices de riqueza de Entomofauna



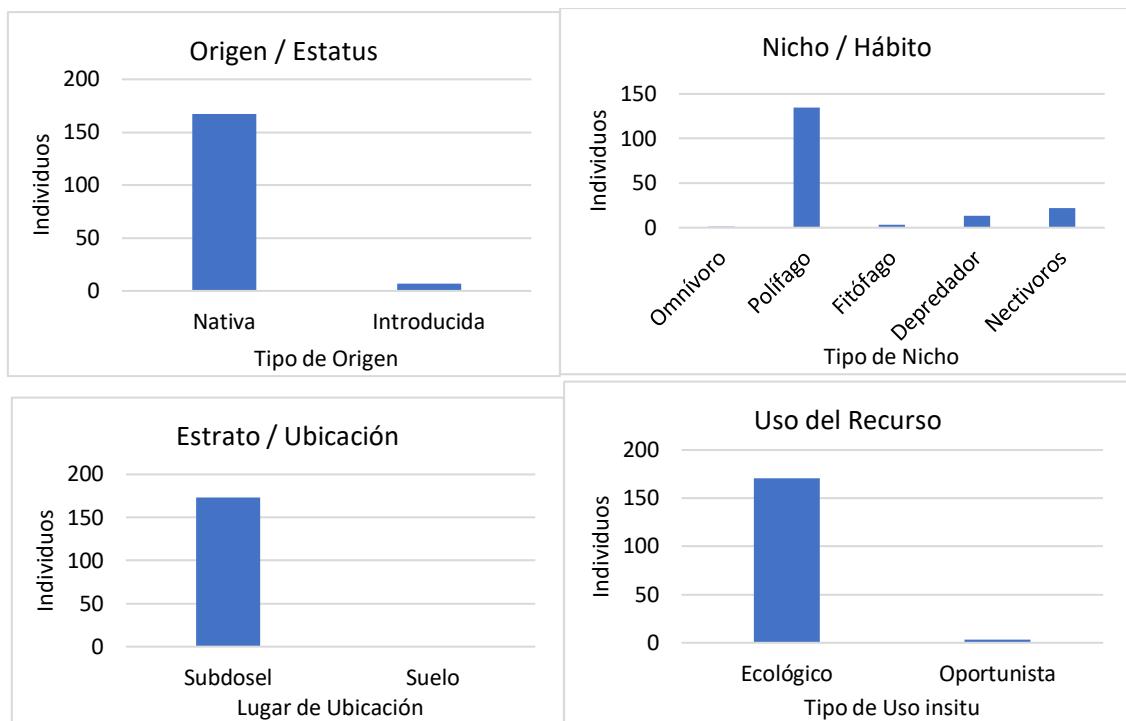
Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.12.4 Análisis Cualitativo de Entomofauna

6.2.12.4.1 Aspectos Ecológicos

La entomofauna tiene un comportamiento poco evasivo y se muestra fácilmente entre los estratos visibles dentro del contexto ecológico. La gran mayoría son de origen nativo que provienen del mismo sector o biorregión, así como su uso es principalmente, natural. La alimentación es variada, teniendo preferencias por ser polífagas sobre el resto. Este grupo tiene preferencia por posar o habitar en el estrato de subdósdel de la poca vegetación remanente.

Gráfico 6.82 Aspectos Ecológicos de Entomofauna



Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.2.12.4.2 Uso del Recurso

Ningunos de los insectos encontrados son usados para el uso o consumo humano.

6.2.12.4.3 Estado de Conservación

No se encontraron especies de interés de conservación activa. Todas las especies encontradas pertenecían a la categoría “No Evaluada” NE, ubicándolas en una lista de investigación debido a que faltan sus estudios necesarios para poder determinar áreas de conservación, definir los estados de población y determinar un estado de conservación actualizado.

Gráfico 6.83 Estado de conservación de los insectos



Elaboración: Equipo consultor, 2022

El organismo internacional denominado Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) que todas las especies encontradas no está enlistadas en contra de su comercio o de su trasporte internacional.

6.2.12.4.4 Especies indicadoras, sensibles, raras y de interés económico

El insecto indicador del estado de conservación la Mosca carroñera *Sarcophaga sp.* debido a que es la especie más abundante y si disminuye su conteo, es indicativo de pérdida de abundancia.

El insecto sensible de toda la entomofauna es la Mariposa sátira *Hermeuptychia sp.* debido a que depende de un néctar específico de su entorno, la floración de las herbáceas es influenciado por el cambio climático y pesticidas o plaguicidas pueden afectar a su reproducción.

El insecto más raro de observar es el Gran Avispa excavadora dorada *Sphex ichneumoneus* debido a que es una avispa que no se avista en zonas abiertas con poca vegetación.

No hay especies de interés económico.

6.2.12.4.5 Sensibilidad Entomofaunística

La entomofauna está influenciada por las propiedades ecológicas de la biorregión del bosque seco y húmedo de la costa. En este se desarrollan las especies de insectos cuales se han adaptado de la mejor manera posible a un mosaico intervenido como es el productivo. Las especies tienen una buena capacidad de adaptación, sin embargo, son extremadamente sensibles a plaguicidas y dentro de la escala de biomagnificación, su senescencia está asegurada. Por estos factores, la sensibilidad es alta, especialmente en el centro geométrico del proyecto.

6.2.13 CONCLUSIONES MEDIO BIÓTICO

La línea base biótica de la camaronera CAMALANI S.A.S. se desarrolló exitosamente con el esfuerzo, cronograma y alcance utilizado. Se logró documentar un número de individuos de flora y fauna suficientes que representen la identidad del área de estudio.

La flora está compuesta por especies del bosque húmedo y seco que han quedado durante el paso de los años, producto de las actividades de la comunidad de Balao Chico. La presencia de personas ha modificado el contexto local donde las plantas se desarrollan, quedando así especies forestales de interés para conservar

como la balsa y el guayacán. No existe evidencias de un bosque nativo ni endémico, la cobertura vegetal demuestra que es matorral intervenido con contadas especies de árboles que se observan muy equidistantes.

La fauna está compuesta por especies introducidas que han sido atraídas por las actividades de la empresa ya que ofrece visualmente camarón disponible a ser cazado por las aves, por algunos grupos de mastofauna terrestre y de insectos carnívoros. El mosaico creado por la presencia de estas piscinas camaroneras es típico de la zona y ha moldeado la dinámica ecosistémica generando una cierta dependencia en la cadena alimenticia de las aves y de otros grupos. Es común observar aves que se alimenten de los camarones, así como posadas en los alrededores.

Las actividades de la empresa no afectan directamente en el desarrollo dinámico de estas especies, no se observó patrones directos de afectación, así como de vectores de contaminación o perturbación biótica. Sin embargo, la ausencia de especies arbóreas ha favorecido la presencia de herbáceas de carácter introducido. A su vez, ha fomentado la colonización de insectos, así como del caracol africano, lechuguinos que afectan a la producción del camarón y a su vez ejercen presión sobre las especies que normalmente habitaban en el área.

6.2.14 RECOMENDACIONES MEDIO BIÓTICO

Para impedir el ingreso de especies introducidas a la zona y que afecten la dinámica biótica, se recomienda reforestar especies de estrato medio para crear una barrera que separe la comunidad de especies que están fuera del proyecto con las que sobrevuelan a este.

Para mejorar y mantener la riqueza de especies se recomienda sembrar árboles frutales para que sean una alternativa de alimentación para algunas aves, como el mango.

Para impedir accidentes con la fauna durante la movilización de maquinarias, se recomienda implementar bocinas de alta capacidad que puedan reproducir sonidos agudos que ahuyenten las aves, así como, y que un jornalero revise la zona previa introducción de maquinaria

6.3 MEDIO BIÓTICO ACUÁTICO

6.3.1 MACROINVERTEBRADOS

6.3.1.1 Introducción

Ecuador, con su rica diversidad biológica y ecosistemas acuáticos, alberga una vasta variedad de macroinvertebrados que desempeñan un papel crucial en la salud de sus ecosistemas acuáticos. El Golfo de Guayaquil, situado en la costa del Pacífico, representa un área de especial interés, con diversos cuerpos de agua que sustentan ecosistemas fundamentales para la biodiversidad local.

El objetivo principal de este análisis cualitativo es evaluar la presencia o ausencia de diferentes especies de macroinvertebrados en el agua del estero Santa Rosa que alimenta los canales de reservorios para las operaciones del proyecto. Para lograr este propósito, la metodología empleada implica la captura de muestras de agua en vasos y fijadas con alcohol, para posteriormente ser analizadas a través de un estereoscopio. La identificación de cada familia de macroinvertebrados permitirá obtener información valiosa sobre la composición biótica del agua en este entorno particular.

Cabe destacar que el proyecto se desarrolla en un contexto donde el agua del estero no se utiliza ni se vierte de nuevo al mismo por parte de la camaronera circundante. Esta consideración es esencial para comprender la dinámica ambiental sin la influencia directa de las prácticas acuícolas locales, centrándose exclusivamente en las condiciones naturales del estero.

A través de esta descripción, se busca no solo documentar la presencia de macroinvertebrados, sino también comprender el significado ecológico de su existencia en este hábitat acuático específico. La información recopilada proporcionará una base sólida para la evaluación de la salud ambiental y la sostenibilidad del ecosistema acuático asociado al río en cuestión.

6.3.1.2 Áreas de Estudio

El área de estudio se localiza en el estero Santa Rosa, un entorno caracterizado por su relativa tranquilidad y escasa actividad, lo que contribuye a establecer un ambiente propicio para la realización del levantamiento de macroinvertebrados. Este sitio se distingue por la ausencia de uso del agua para actividades industriales o acuícolas, lo cual garantiza condiciones más cercanas a la naturaleza y minimiza potenciales influencias antropogénicas en el cuerpo de agua circundante.

La zona presenta poca actividad humana, lo que propicia la conservación de un entorno acuático más cercano a su estado natural. La presencia de diversas aves comunes de camaroneras en el área agrega un componente importante a la dinámica ecológica. Estas aves desempeñan un papel destacado al contribuir a la regulación de las poblaciones de peces, ya que se alimentan de estos y, al mismo tiempo, participan en la cadena trófica, influyendo en la estructura y función del ecosistema acuático afectando la presencia o ausencia de los grupos que componen la macro fauna acuática.

6.3.1.3 Descripción del Ecosistema

El ecosistema acuático en el estero Santa Rosa, se caracteriza por una serie de propiedades del agua y condiciones climáticas que influyen en la dinámica del hábitat acuático. Podemos generalizar que la calidad de agua presumiblemente tiene bajos niveles de contaminación de agua debido a la poca inexistencia de actividades industriales. De igual manera, la temperatura del agua sigue los patrones macro climáticos de la región local.

6.3.1.4 Metodología

La metodología diseñada para llevar a cabo el levantamiento de macro invertebrados en el estero Santa Rosa se fundamenta en la captura temporal de 10 muestras de agua en vasos de boca ancha de 500 ml cada uno, para su posterior observación en un estereoscopio electrónico de aumento 2X y 5X.

- 1. Selección de Sitios de Muestreo:** Identificación del sitio estratégico a lo largo del curso del estero Santa Rosa. Se tomó una coordenada GPS.
- 2. Captura de Muestras de Agua:** Se utilizan de vasos plásticos de muestreo y una red de arrastre de 300 micras para la captura temporal de muestras de agua en cada sitio identificado.
- 3. Procesamiento de Muestras:** Traslado de las muestras al gabinete para su análisis y el filtrado del agua a través de tamices para retener los macro invertebrados. Fijación de la muestra para su conservación.

4. **Observación en Estereoscopio:** Observación de los macroinvertebrados capturados utilizando un estereoscopio y la identificación de las familias.
5. **Recolección de muestra de Suelo:** Se tomó muestras de tierra con los mismos vasos y con una pinza metálica se buscó anélidos en los mismos 10 sitios donde se tomó el agua.
6. **Determinación de Propiedades Acuáticas:** Identificación de propiedades acuáticas asociadas a los macroinvertebrados con información secundaria online.
7. **Ánálisis de Propiedades Ecológicas:** Se recurre a fuentes secundarias que provean información consolidada sobre las características ecológicas de las familias.

Fotografía 6.1 Actividad de Arrastre dentro del cuerpo de agua



Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

6.3.1.5 Esfuerzo

El esfuerzo de campo se llevará a cabo mediante la captura de 10 muestras de agua en vasos de boca ancha de 500 ml cada uno, con coordenadas UTM WGS84 17S X=637661 en el estero. Este proceso se realizó con la participación de dos biólogos, uno encargado de la captura y otro del procesamiento, trabajando en conjunto con dos pescadores expertos, operarios de la camaronería equipados con canoas y atarrayas. El tiempo estimado para la captura y procesamiento de las muestras fue de aproximadamente 30 minutos (20 minutos para el agua y 10 para el suelo) por cada punto, en total 5 horas en campo, considerando las condiciones del terreno y la complejidad del hábitat acuático.

Fotografía 6.2 Trasvase de la muestra de agua para su análisis al estereoscopio



Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

Fotografía 6.3 Búsqueda de anélidos, muestras de tierra

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

6.3.1.6 Resultados

Durante el levantamiento se identificaron diversas especies pertenecientes a distintos órdenes y familias. En el Orden Odonata, Suborden Anisoptera, se observaron 2 individuos de la familia Libellulidae. En el Orden Diptera, Familia Ceratopogonidae, se registraron 3 individuos. En el Orden Orthoptera, Familia Grylloidea, se capturó 1 individuo. Asimismo, en el Orden Ephemeroptera, se encontró 1 individuo perteneciente a la Familia Siphlonuridae.

El análisis del índice EPT, que considera la abundancia de tres órdenes de insectos (Ephemeroptera, Trichoptera y Plecoptera), revela la presencia de taxones indicadores de diferentes niveles de tolerancia a la contaminación. Respecto a Hemiptera, se identificaron 4 individuos de la Familia Veliidae, indicadora de mediana contaminación de aguas. Adicionalmente, la familia Corixidae, con 23 individuos, se considera un posible indicador de condiciones alcalinas y buena transparencia del agua.

En cuanto a los Gerridae, se registraron 5 individuos, y aunque se conoce poco sobre su ecología, su presencia se cataloga como indicativa de moderada contaminación. Los Odonatos, Suborden Zygoptera, se presentaron con 2 individuos, caracterizándose por ser indicadores de aguas limpias a ligeramente contaminadas. Además, en la Clase Gastropoda, se identificaron las Familias Thiaridae (10 y 9 individuos) y Lymnaeidae (3 individuos).

Cabe destacar que la Familia Penaeidae, perteneciente al Orden Decapoda, se registró con 4 individuos, mientras que en el Orden Cyprinodontiformes, la Familia Poeciliidae fue la más abundante con 109 individuos. Estos resultados proporcionan una visión detallada de la diversidad y abundancia de

macroinvertebrados en el ecosistema acuático del estero Sanata Rosa, contribuyendo significativamente a la comprensión de su salud ecológica.

Tabla 6.30 Registro fotográfico Macroinvertebrados

MACROINVERTEBRADOS		
Clasificación	Abundancia	Foto
Orden Odonata Suborden Anisoptera Familia Libellulidae	2	
Orden Diptera Familia Ceratopogonidae	3	
Orden: Orthoptera Familia: Grylloidea	1	
Orden: Ephemeroptera Familia Siphlonuridae	1	 

MACROINVERTEBRADOS		
Clasificación	Abundancia	Foto
Orden Hemiptera Familia Veliidae	4	
Orden Hemiptera Familia Corixidae	23	
Orden Hemiptera Familia Gerridae	5	
Orden Odonata Suborden Zygoptera	2	
Orden Decapoda Familia Penaeidae	4	

MACROINVERTEBRADOS		
Clasificación	Abundancia	Foto
Orden Cyprinodontiformes Familia Poeciliidae	109	
Clase Gastropoda Familia Thiaridae	10	
Clase Gastropoda Familia Thiaridae	9	
Clase Gastropoda Familia Lymnaeidae	3	

Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

6.3.1.7 Interpretación de Resultados

Los resultados revelan una diversidad de familias en el ecosistema acuático, proporcionando valiosa información sobre el estado de este hábitat fluvial. En el Orden Odonata, específicamente en el Suborden Anisoptera, la presencia de dos individuos pertenecientes a la Familia Libellulidae sugiere una contribución significativa de estos insectos al equilibrio biológico del área, destacando su papel como depredadores en el ecosistema acuático.

En el Orden Diptera, la Familia Ceratopogonidae, con tres individuos identificados, y en el Orden Orthoptera, la Familia Grylloidea, con un individuo, indican la presencia de grupos taxonómicos que pueden ser sensibles a cambios en las condiciones ambientales. Asimismo, en el Orden Ephemeroptera, la Familia Siphlonuridae con un individuo, agrega diversidad al conjunto de macroinvertebrados.

El índice EPT, considerando la abundancia de Ephemeroptera, Trichoptera y Plecoptera, resalta la relevancia de monitorear estos órdenes de insectos como indicadores de la calidad del agua. La presencia de estos grupos, en especial Ephemeroptera, indica una mayor tolerancia a la contaminación, lo que sugiere condiciones ambientales aceptables.

En el Orden Hemiptera, las familias Veliidae y Corixidae presentan 4 y 23 individuos, respectivamente. Estas familias han sido identificadas como indicadores de mediana contaminación y condiciones alcalinas, lo que refleja una respuesta a factores específicos en el entorno del río.

La familia Gerridae, con 5 individuos, también del Orden Hemiptera, es catalogada como indicadora de moderada contaminación. Este hallazgo sugiere la posible influencia de perturbaciones ambientales en el área de estudio.

En el Suborden Zygoptera del Orden Odonata, se identificaron dos individuos, contribuyendo al conocimiento sobre la diversidad de estos insectos en aguas léticas y poco profundas, indicando condiciones relativamente limpias a ligeramente contaminadas.

La presencia de crustáceos como la Familia Penaeidae (Orden Decapoda) y una significativa abundancia de peces de la Familia Poeciliidae (Orden Cyprinodontiformes) sugieren una conexión entre el entorno acuático y las actividades de la cadena trófica.

En el grupo de moluscos, la Familia Thiaridae se presenta con 10 y 9 individuos, mientras que la Familia Lymnaeidae con 3 individuos. Estos hallazgos aportan información valiosa sobre la diversidad y adaptabilidad de moluscos en el área de estudio.

La cantidad de familias encontradas de macroinvertebrados en el estero sugiere un ecosistema acuático relativamente saludable. Sin embargo, la presencia de familias indicadoras de ciertos niveles de contaminación y las variaciones en la abundancia de especies pueden apuntar a posibles perturbaciones en el entorno. Estos resultados proporcionan una base sólida para una evaluación más detallada del estado ecosistémico del río y la identificación de posibles áreas de mejora en la gestión ambiental.

6.3.1.8 Conclusiones

La ejecución del levantamiento de macroinvertebrados en el cuerpo de agua cercano al proyecto en Puerto Balao Chico proporcionó resultados esclarecedores sobre la diversidad biológica y las características ecológicas del ecosistema acuático. La identificación de diversas familias, como Libellulidae, Ceratopogonidae, Grylloidea, Siphlonuridae, Veliidae, Corixidae, Gerridae, y Zygoptera, resalta la complejidad de este hábitat fluvial.

La observación de propiedades acuáticas, como la tolerancia a la contaminación y las preferencias de hábitat, en conjunto con la consideración de fuentes secundarias para el análisis de propiedades ecológicas, ha proporcionado una visión integral de la salud ambiental y la dinámica del ecosistema acuático.

La presencia de especies indicadoras, como *Coenagrionidae* y *Mesoveliidae*, sugiere niveles variables de contaminación y destaca la importancia de considerar el contexto ecológico al interpretar los resultados.

Además, la abundancia de organismos acuáticos más grandes, como *Penaeidae* y *Poeciliidae*, indica un nivel más complejo de la cadena trófica.

La realización del levantamiento de macroinvertebrados en el cuerpo de agua cercano al proyecto en Puerto Balao Chico ha alcanzado los objetivos establecidos de manera satisfactoria. La identificación de las familias de macroinvertebrados, como Libellulidae, Ceratopogonidae, Grylloidea, Siphlonuridae, Veliidae, Corixidae, Gerridae, y Zygoptera, proporcionó un panorama de la diversidad biológica presente en el hábitat acuático.

6.3.1.9 Recomendaciones

Se sugiere establecer un programa de monitoreo continuo de macro invertebrados, de acuerdo a lo establecido en la normativa. La realización de muestreos periódicos permitirá evaluar cambios a lo largo del tiempo, identificar perturbaciones y ajustar estrategias de conservación según sea necesario.

Dada la presencia de especies indicadoras de niveles variables de contaminación, se recomienda llevar a cabo un control sobre la ecología y comportamiento de estas especies. Esto permitirá entender las condiciones del agua y sus posibles cambios.

Teniendo en cuenta la influencia de factores climáticos en el ecosistema acuático, se sugiere integrar datos climáticos históricos y actuales en los estudios futuros. Esto facilitará la comprensión de posibles variaciones estacionales y su impacto en la comunidad de macroinvertebrados.

Identificar y proteger hábitats clave dentro del estero Santa Rosa es esencial para mantener la diversidad biológica. La conservación de zonas acuáticas garantizará la supervivencia de especies particulares y contribuirá a la resiliencia del ecosistema.

Establecer colaboración con las autoridades ambientales locales para coordinar esfuerzos de conservación y asegurar el cumplimiento de regulaciones ambientales. Esta colaboración fortalecerá la gestión integral del estero.

6.3.2 ICTIOFAUNA (PECES)

6.3.2.1 Introducción

La ictiofauna en el estero Santa Raso, se revela como un componente vital de este ecosistema acuático, desempeñando un papel fundamental en la dinámica y equilibrio de los cuerpos de agua. Este rincón de la naturaleza, caracterizado por la baja intervención humana directa, brinda un escenario propicio para explorar las poblaciones de los peces.

Entre las especies de peces presentes en la zona, se destacan ejemplos representativos de la rica ictiofauna del golfo de Guayaquil: El bagre de río (*Chinchaysuyoa sp.*) es comúnmente avistado, con su distintiva coloración moteada y hábitos nocturnos. Los sábalos (*Brycon sp.*), con su elegante forma plateada, son otro componente característico de esta región fluvial. Además, la presencia del pez campeche (*Chaetostoma fischeri*) agrega diversidad a la comunidad, evidenciando adaptaciones únicas a las condiciones específicas del hábitat.

Naranjal, como localidad circundante, presenta actividades típicas que pueden influir en la ictiofauna de la zona. La pesca artesanal es una práctica arraigada en la comunidad de Balao Chico, con pescadores de la comunidad rural cercana empleando técnicas tradicionales como la atarraya para obtener sustento de las aguas cercanas. Además, la agricultura, especialmente la vinculada a cultivos de arroz y banano, contribuye a la dinámica ambiental al influir en la calidad del agua y la disponibilidad de recursos para los peces.

Este informe se propone explorar y comprender la ictiofauna del estero Santa Rosa en su contexto ecológico y humano. Al examinar las interacciones entre las especies de peces y las actividades humanas en el cuerpo de agua cercano al proyecto, se buscó identificar a las principales especies de peces que habitan cerca al proyecto.

6.3.2.2 Área de Estudio

El cuerpo hídrico analizado, el estero Santa Rosa, se encuentra en la zona de Balao Chico, Naranjal, Ecuador, se distingue por su entorno fluvial y su conexión con la vida cotidiana de la comunidad local. Este rincón geográfico abarca un brazo pequeño de la ría Guayas que sirve como hábitat primordial para la ictiofauna objeto de este estudio. Con coordenadas UTM WGS84 17S X=637661, Y=9696297, este punto se seleccionó para obtener un cuerpo de la diversidad de peces que se acumulan debido a la presencia de una barrera natural que los fuerza a concentrarse.

Fotografía 6.4 Selección de sitio de pesca por profundidad del cuerpo de agua



Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

El estero Santa Rosa se caracteriza por su relativa serenidad y baja intervención humana directa, proporcionando un hábitat acuático que conserva sus rasgos naturales. Las aguas de río que cruzan esta región poseen propiedades típicas de la región occidental de las cuencas, con características físicas y químicas que influyen en la composición y comportamiento de la ictiofauna presente. La presencia de vegetación ribereña y la configuración del lecho del estero añaden simplicidad al hábitat, creando nichos ecológicos comunes y favoreciendo la presencia de distintas especies de peces que compiten entre ellas.

6.3.2.3 Descripción del Ecosistema

El ecosistema acuático en este estero, se manifiesta como un equilibrio dinámico entre los elementos bióticos y abióticos que convergen en las aguas del río salobre. Los peces se benefician por las condiciones climáticas estacionales de una temperatura moderada típica en la costa ecuatoriana. El caudal aumenta forzando la presencia de algunas especies y desplazando a otras, en busca de refugio o de alimento. En este contexto, los taludes con la vegetación secundaria mantienen el ecosistema del lecho del estero.

6.3.2.4 Metodología

La captura de los peces se realizó con el uso de 2 redes de atarraya operada por 2 pescadores de la camaronería, garantizando un método no invasivo y evitando daños a ejemplares. Se realizó 30 lanzamientos de captura temporal en un período de muestreo de dos horas. Este enfoque permitió obtener una muestra representativa de la ictiofauna en el área de estudio. La captura se realizó cuidadosamente para minimizar el estrés de los peces y preservar su integridad evitando tenerlos mucho tiempo fuera del agua. Durante este proceso, se realizó fotografías de cada ejemplar, capturando detalles físicos y características distintivas. Estas imágenes se adjuntan como registro visual y facilitarán la identificación en el gabinete.

Después de las actividades de muestreo, en campo se identifican las especies por sus nombres comunes para luego hacer su identificación taxonómica en la fase de gabinete. Aquí se hará un análisis detenido de las características anatómicas y morfológicas de cada especie, respaldado por literatura especializada y asesoramiento de expertos en ictiología. La cuantificación de las especies identificadas se llevará a cabo mediante el conteo en campo apoyado del análisis de las fotografías y la elaboración de listados detallados por cada pez.

Para determinar los aspectos ecológicos, se analizarán variables como la preferencia de hábitat, la relación trófica y los patrones de migración, utilizando información recopilada durante la identificación y cuantificación de las especies. Además, se recurrirá a fuentes secundarias para obtener información contextual sobre las características ecológicas específicas de cada grupo de peces en el área de estudio.

6.3.2.5 Esfuerzo

El despliegue de la evaluación de la ictiofauna en el estero Santa Rosa requirió una coordinación cuidadosa y el compromiso de un equipo multidisciplinario. Dos biólogos, lideraron la fase de muestreo en campo. Durante un período de dos horas, los 2 pescadores realizaron 30 intentos de captura utilizando una red de arrastre, y entregando en una cubeta con agua del mismo estero los ejemplares a los biólogos para la identificación. Se seleccionó este método de captura no invasivo para preservar la salud y bienestar de las especies bajo estudio.

La fase de gabinete consistió en la identificación detallada en un entorno de oficina. El equipo de biólogos trabajó analizando las fotografías de cada especie y consultando literatura especializada para corroborar las identificaciones. Este enfoque meticuloso garantizó la precisión en la clasificación de las especies capturadas. Recordemos que las especies capturadas una vez fotografiadas todas sus características e identificadas con sus nombres comunes fueron devueltas a su hábitat natural.

El esfuerzo total, distribuido en un período de dos horas para la fase de campo y 2 horas para la fase de gabinete (4 horas total), se desarrolló en una secuencia temporal lógica y eficiente. Desde el muestreo en

campo hasta la fase de gabinete, cada etapa del proceso se llevó a cabo con atención a los detalles y respeto por el bienestar de las especies evaluadas.

Fotografía 6.5 Actividad de pesca en sitio de profundidad moderada



Fuente: Equipo consultor, levantamiento
biótico, 2024

6.3.2.6 Resultados

La evaluación de la ictiofauna reveló una moderada diversidad de 11 peces, cada una aportando información del ecosistema acuático en el estero. A continuación, se detallan las 6 especies identificadas durante el estudio y 5 especies comunes por los pescadores:

- ✓ **Roncador (*Rhechus macracanthus*) - 1 Ejemplar capturados**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Perciformes, Familia Haemulidae.

Propiedades: Roncador es una especie asociada a fondos rocosos y arrecifes. Su presencia sugiere la existencia de la diversidad de microhábitats en el estero.

Fotografía 6.6 Roncador (*Rhechus macracanthus*)



Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

- ✓ **Anchoa Blanca (*Anchoa nasus*) - 8 Ejemplares capturados**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Clupeiformes, Familia Engraulidae.

Propiedades: La anchoa blanca destaca por su naturaleza pelágica en aguas costeras y estuarinas. Su abundancia sugiere una conexión vital entre el río y el ecosistema marino, aportando a la dinámica y diversidad biológica de la región.

Fotografía 6.7 Anchoa Blanca (*Anchoa nasus*)



Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

✓ **Bagre de Río (*Chinchaysuya labiata*) - 1 Ejemplar capturado**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Siluriformes, Familia Heptapteridae.

Propiedades: El bagre de río revela su preferencia por fondos rocosos y áreas con corriente moderada. Su presencia indica la diversidad de microhábitats en el río, contribuyendo a la complejidad y equilibrio ecológico del entorno acuático local.

Fotografía 6.8 Bagre de Río (*Chinchaysuya labiata*)



Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

✓ **Robalo (*Centropomus viridis*) - 2 Ejemplares capturados**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Perciformes, Familia Centropomidae.

Propiedades: El Robalo se encuentra comúnmente en áreas estuarinas y salobres. Su captura sugiere una conexión entre aguas dulces y saladas en el río, reflejando la dinámica ecológica entre diferentes ambientes acuáticos en la región.

Fotografía 6.9 Robalo (*Centropomus viridis*)



Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

✓ **Robalito (*Centropomus robalito*) – 3 ejemplares capturados**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Perciformes, Familia Centropomidae.

Propiedades: El robalito es conocido por su tamaño pequeño, hábitos costeros y carne sabrosa. Es apreciado por pescadores locales y constituye una parte importante de la pesca en la región, contribuyendo a la economía y la dieta local.

Fotografía 6.10 Robalito (*Centropomus robalito*)



Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

✓ **Tilapia (*Oreochromis spp.*) – 12 ejemplares capturados**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Perciformes, Familia Cichlidae.

Propiedades: La tilapia es apreciada por su rápido crecimiento, adaptabilidad y carne sabrosa. Su cultivo en acuicultura ha prosperado en la región, contribuyendo a la seguridad alimentaria local y generando oportunidades económicas para los productores.

Fotografía 6.11 Tilapia (*Oreochromis spp.*)



Fuente: Equipo consultor, levantamiento biótico, 2024

✓ **Carpa Común Europea (*Cyprinus carpio*) – Sugerido por Pescador Local**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Cypriniformes, Familia Cyprinidae.

Propiedades: La carpa es conocida por su resistencia y rápido crecimiento. Su presencia puede tener impactos negativos al competir con especies nativas. Aunque es apreciada por su carne, su gestión cuidadosa es esencial para preservar el equilibrio del ecosistema local.

✓ **Barbudo (*Rhamdia cinerascens*) – Sugerido por Pescador Local**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Siluriformes, Familia Heptapteridae.

Propiedades: Es un pez de agua dulce que es apreciado por los pescadores locales por su tamaño moderado y carne sabrosa. Su presencia contribuye a la biodiversidad acuática en la región y es capturado tanto para el consumo local como para la pesca recreativa.

✓ **Róbalo Negro (*Centropomus nigrescens*) - Sugerido por Pescador Local**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Perciformes, Familia Centropomidae.

Propiedades: El róbalo negro es altamente valorado por pescadores locales y aficionados. Su pesca contribuye significativamente a la actividad económica en la región, siendo apreciado por su carne de alta calidad y su atractivo como especie deportiva.

✓ **Sábalo (*Brycon dentex*) - Sugerido por Pescador Local**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Characiformes, Familia Characidae.

Propiedades: Es una especie para la pesca local y la biodiversidad acuática. Su presencia es vital en la cadena alimentaria y su captura proporciona recursos para las comunidades locales, contribuyendo a la economía y la seguridad alimentaria en la región.

✓ **Corvina (*Cynoscion albus*) - Sugerido por Pescador Local**

Taxonomía: Clase Actinopterygii, Orden Perciformes, Familia Sciaenidae.

Propiedades: La pesca de corvina es significativa para las comunidades locales, proporcionando recursos económicos y alimentarios. Su importancia en la pesca comercial y deportiva contribuye al sustento local y a la actividad económica en la comunidad.

La corvina, los róbalo y el robalo son nativos de Ecuador, indicando una adaptación histórica a las condiciones locales. En contraste, la carpa, la anchoa, el roncador y la tilapia son especies introducidas, sugiriendo posiblemente un impacto antropogénico en la ictiofauna del estero Santa Rosa. El barbudo y el sábalo se consideran endémicos, lo que subraya la importancia de su conservación en este entorno específico.

6.3.2.7 Interpretación de Resultados

La presencia diversificada de peces en estero Santa Rosa revela un entorno acuático complejo, influenciado por las condiciones específicas del Golfo de Guayaquil. La coexistencia de especies nativas y exóticas

proporciona una visión interesante de la dinámica ecológica en esta región fluvial que se ve influenciada por la presencia de aves y del manglar.

El roncador (*Rhechias macracanthus*) y la anchoa blanca (*Anchoa nasus*), ambas especies marinas, sugieren la influencia de las aguas del Golfo de Guayaquil en el ecosistema local. Su presencia podría estar relacionada con el fenómeno de migración estacional o la disponibilidad de alimentos en estas aguas.

Los bagres de río, especialmente el *Chinchaysuyoa labiata*, señalan la conexión directa con las fuentes fluviales cercanas. Estas especies podrían estar asociadas a los hábitats ribereños y contribuir significativamente a la diversidad de peces en el área.

Los robalos (*Centropomus viridis* y *Centropomus robalito*) presentes en el estudio son indicadores de la salinidad variable, ya que estos peces son conocidos por habitar tanto aguas dulces como salinas. Su capacidad para adaptarse a diferentes condiciones sugiere una cierta flexibilidad en la ecología de estos ambientes.

La tilapia (*Oreochromis spp.*) y la carpa común europea (*Cyprinus carpio*), como especies introducidas, podrían estar afectando el equilibrio del ecosistema. La tilapia, en particular, ha sido reconocida como una especie invasora en Ecuador, lo que plantea preocupaciones sobre su impacto en las especies nativas.

La presencia del barbudo (*Rhamdia cinerascens*), el sábalo (*Brycon dentex*), y la corvina (*Cynoscion albus*) refleja una mezcla de especies nativas y endémicas. Estas especies pueden desempeñar roles importantes en la dinámica trófica y en la preservación local.

La presencia del barbudo y la tilapia, sugiere que existe una competencia por territorios y recursos entre estas especies. El uso del talud con plantas secundarias podría ser crucial para la reproducción y protección de las crías, proporcionando hábitats adecuados para el desarrollo de las especies.

Las aves comunes de camarones, mencionadas previamente en la línea biótica, probablemente influyen en la cadena trófica al alimentarse de peces, cambiando la abundancia de la anchoa blanca. Este fenómeno puede tener un impacto significativo en la disponibilidad de recursos y en la dinámica poblacional de los peces en el área de estudio.

6.3.2.8 Conclusiones

La ejecución de este componente permitió obtener un panorama detallado de la diversidad de peces en el estero Santa Rosa. El levantamiento exhaustivo reveló la presencia de especies nativas, endémicas e introducidas, contribuyendo a la comprensión integral del ecosistema acuático en esta región.

La identificación taxonómica de la ictiofauna capturada resultó exitosa, proporcionando información valiosa sobre la composición específica de las familias presentes en el área de estudio. Este logro constituye una base esencial para futuros estudios de conservación y manejo que el estudio de impacto ambiental deba cumplir de manera semestral.

La diversidad de especies encontradas refleja la adaptabilidad de la ictiofauna a variadas condiciones acuáticas, desde aguas dulces hasta ambientes salinos. La identificación de propiedades acuáticas específicas ayudará a comprender los requerimientos ambientales y preferencias de las distintas especies.

6.3.2.9 Recomendaciones

Establecer un programa de monitoreo continuo de la ictiofauna en el estero Santa Rosa. La implementación de monitoreos regulares permitirá evaluar la dinámica poblacional, identificar posibles cambios en la composición de especies y detectar tempranamente posibles impactos negativos. Estos monitoreos están establecidos en la normativa ambiental una vez sea otorgada la licencia ambiental para este proyecto.

Desarrollar programas de educación ambiental dirigidos especialmente a los trabajadores de la empresa camaronera. Fomentar la conciencia sobre la importancia de la conservación de la ictiofauna y las prácticas sostenibles ayudará a crear un ambiente de respeto hacia los recursos acuáticos.

Colaborar en proyectos de restauración de hábitats ribereños y taludes con vegetación secundaria. La creación de ambientes propicios para la reproducción y refugio de la ictiofauna puede contribuir a mantener una población saludable de peces.

Desarrollar estrategias para gestionar y controlar las especies introducidas, como la tilapia y la carpa común europea, que podrían representar amenazas para las especies nativas. Implementar medidas para limitar su propagación y establecer protocolos de manejo.

Enfocarse en la conservación de especies endémicas como el barbudo y el sábalo, considerando medidas específicas para preservar sus hábitats y mantener la diversidad genética de estas poblaciones.

Fomentar la colaboración entre la empresa camaronera, las autoridades locales y organizaciones ambientales. La cooperación entre diferentes partes interesadas puede fortalecer los esfuerzos de conservación y garantizar una gestión más efectiva de los recursos acuáticos en este estero.

Implementar medidas de protección ambiental en las operaciones de la empresa camaronera, asegurando que las prácticas no generen impactos negativos en el ecosistema acuático. Esto incluye la gestión adecuada de desechos y la minimización de posibles vertidos contaminantes.

6.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

6.4.1 INTRODUCCIÓN

El presente informe da a conocer el levantamiento de la Línea Base del componente social del área de influencia del proyecto camaronera CAMALANI S.A.S., predio que es alquilado a la empresa CAMFRUTSA S.A.

Está ubicada en el sector Balao Chico (ingresando por el Km 15 de la Vía Naranjal-Machala, (Vía Panamericana), parroquia Naranjal, cantón Naranjal, provincia del Guayas, y que nos permitirán evaluar los impactos ambientales de su actividad sobre dicho componente y establecer lineamientos para el Plan de Manejo Ambiental.

Ver Mapa 18 y 19. Propietarios de viviendas y Comunidades adjunto en el Anexo 4.

6.4.2 METODOLOGÍA

El proceso de caracterización socioeconómica se realizó sobre la base de procedimientos rápidos de investigación, organizados en tres etapas que a continuación se detallan.

- a) Etapa de campo.** - Implica la aplicación de un instrumento de recolección de información y de actores sociales claves en el área de influencia directa del proyecto. El trabajo de campo fue ejecutado los días 4 de agosto del 2022 y 27 de enero del 2023.
- b) Investigación bibliográfica.** - En esta etapa se recopiló bibliografía de carácter histórico y social de la población. Las estadísticas aquí utilizadas provienen del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (versión 2010), VII Censo de Población y VI de Vivienda-2010 (INEC, 2010), fuentes municipales, registros y estadísticas de salud, EIA, textos de literatura reconocidos por sus aportes.
- c) Análisis de información.** - Con los datos obtenidos tanto de fuentes bibliográficas como de la investigación de campo, se procedió a elaborar el informe final, que a continuación se presenta.

6.4.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

6.4.3.1 Datos Geográficos

Desde el punto de vista político-administrativo, este proyecto se encuentra en el sector Balao Chico, ingresando por Km 15 de la Vía Naranjal-Machala, (Vía Panamericana), provincia del Guayas, cantón Naranjal, parroquia Naranjal; cuyo poblado más cercano es el recinto Jaime Roldós. La información primaria que se reportará en esta línea base social será la caracterización de los aspectos de este recinto, como lo establece el Plan de Ordenamiento Territorial de las unidades políticas administrativas para las áreas de influencia. Esta información primaria se reforzará y se completará con la información secundaria de los datos de la parroquia y el cantón Naranjal, ya que por ser Naranjal una parroquia de este cantón, mucha de la información de sus índices de carácter estadístico para esta zona no está disponible en fuentes oficiales y se encuentran incluidos en los datos generales y totales del cantón.

Naranjal está ubicado al Sur-Este de la provincia del Guayas, por su superficie ocupa el tercer lugar dentro de la provincia de Guayas, con un 10,2% del área total provincial. El número de parroquias existentes en este territorio es de 5, las mismas que son: Naranjal, Santa Rosa de Flandes, Jesús María, San Carlos y Taura. El total de los recintos asciende a 96.

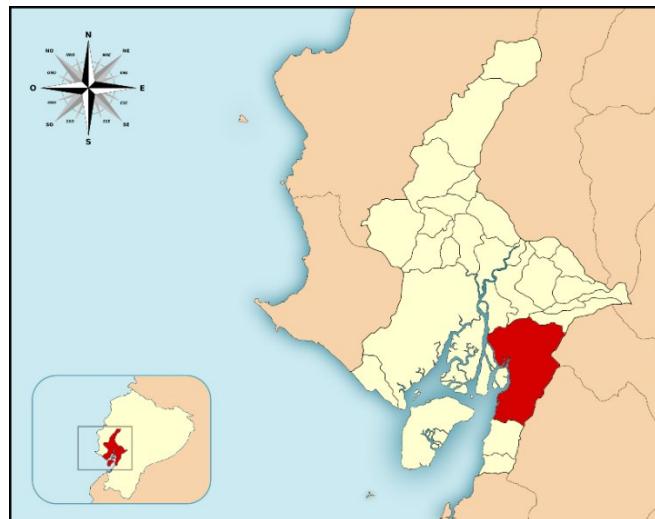
En cuanto a sus límites, por el norte los cantones de Durán, San Jacinto de Yaguachi y El Triunfo, por el este las provincias de Cañar y Azuay, por el sur el cantón de Balao y por el oeste el océano Pacífico y el cantón Guayaquil.

Naranjal, es la típica ciudad de la región costanera, es decir con calles anchas en gran porcentaje, en su mayoría adoquinadas, con viviendas de dos y tres plantas, en las que predomina las cubiertas de zinc y eternit; para las paredes y mamposterías, predominan materiales de construcción como la madera, el ladrillo y el bloque. Sin embargo, en la actualidad se están incrementando las construcciones modernas con cimentaciones y estructuras de hormigón, paredes de ladrillo o bloque y en general con acabados más lujosos de varias plantas.

La ciudad de Naranjal es rodeada por tres ríos principalmente: El Rio Blanco (de donde actualmente se abastece de agua la Ciudad), El Rio Chacayacu y el Rio Bucay (igualmente se lo utiliza para captar el agua). En la parte rural del cantón predominan las calles lastradas y de tierra, aunque en las cabeceras parroquiales y los recintos que se encuentran al pie de las vías principales gozan del servicio de vías asfaltadas. En su mayoría los recintos están asentados junto a ríos y esteros que utilizan el agua que les sirve para sus necesidades básicas, para actividades agrícolas y ganaderas, cocinar, aseo y en muchos casos para beberla.

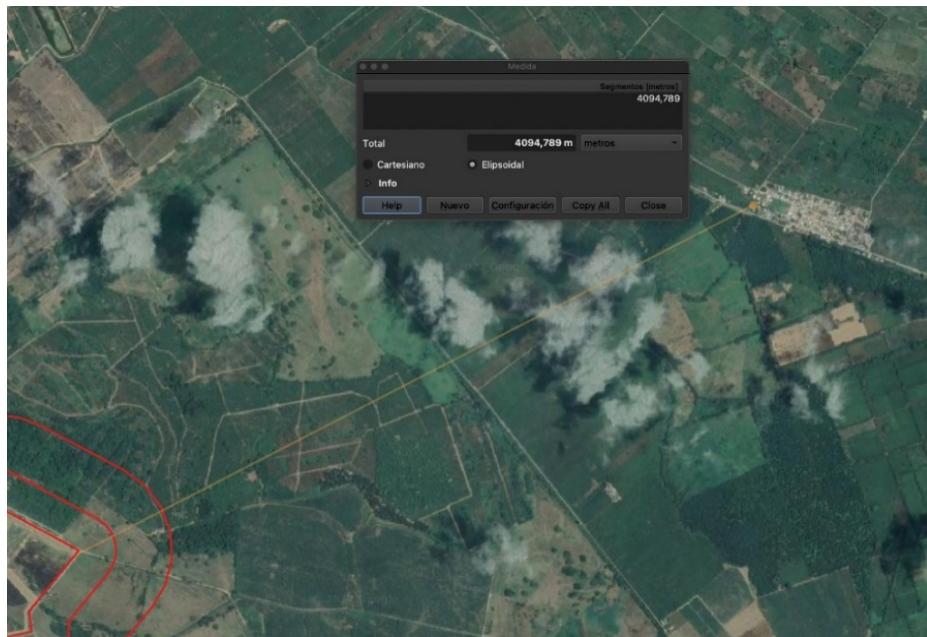
El proyecto de la camaronería CAMALANI S.A.S. su población más cercana es el recinto Jaime Roldós en la parroquia Naranjal, parroquia del cantón del mismo nombre que ha tenido un crecimiento urbanístico y económico acelerado debido al desarrollo de proyectos similares o agrícolas.

Imagen 6.7 Ubicación del cantón Naranjal



Fuente: Wikimedia, 2013

Imagen 6.8 Ubicación del proyecto



Elaboración: Equipo consultor, 2022

6.4.3.2 Historia

Todo inicia, mucho antes del año de 1.555, cuando accidentalmente un galeón español perdió su timón y navegó sin rumbo hasta encallarse en la desembocadura del río Chacayacu, una vez que vieron imposible recuperar el galeón, sus tripulantes tomaron los escasos víveres que aún quedaban y ayudados por unos balseros tumbesinos, caminaron tierra adentro por las orillas del río hasta llegar al pueblo “Chacayacu” (hoy

ciudad de Naranjal), quienes a cambio de bisuterías personales como espejos, cristales, porcelanas; y, unas cuantas naranjas disecadas, que guardaban en sus bodegas, para evitar enfermar con el mortal síndrome del escorbuto por falta de vitamina C, los condujeron por el antiguo camino del Inca hasta la ciudad de Cuenca.

Para aquel entonces estas tierras naranjaleñas ya habían sido fundadas por los españoles con el nombre de “San Jacinto de Chacayacu”. Náufragos ibéricos que años más tarde regresaron, descubrieron que los nativos habían sembrado los primeros árboles de naranja, sorprendidos ante la exuberante producción y fertilidad de estas tierras decidieron colonizar este primitivo lugar; es por ello que, desde el Virreinato de Lima, ya se le conocía a este sector colindante entre la cabecera cantonal y toda la parroquia Santa Rosa de Flandes, hasta el Golfo de Guayaquil, como El Naranjal. Sin embargo, los colonos españoles de esa época conocían al pueblo de El Naranjal, como la alcaldía del Naranjal y posteriormente lo nombraron San José de Naranjal, en honor al galeón de cuyo naufragio salieron las naranjas que dieron origen al nombre de nuestro cantón.

6.4.3.3 Organización Territorial

La ciudad y el cantón Naranjal, al igual que las demás localidades ecuatorianas, se rige por una municipalidad según lo estipulado en la Constitución Política Nacional. La Municipalidad de Naranjal es una entidad de gobierno seccional que administra el cantón de forma autónoma al gobierno central. La municipalidad está organizada por la separación de poderes de carácter ejecutivo representado por el alcalde, y otro de carácter legislativo conformado por los miembros del concejo cantonal. El Alcalde es la máxima autoridad administrativa y política del Cantón Naranjal. Es la cabeza del cabildo y representante del Municipio.

El cantón se divide en parroquias que pueden ser urbanas o rurales y son representadas por las Juntas Parroquiales ante el Municipio de Naranjal.

-Parroquias Urbanas:

- Naranjal

-Parroquias Rurales:

- Jesús María
- San Carlos
- Santa Rosa de Flandes
- Taura

6.4.3.4 Características Socio Demográficas

6.4.3.4.1 Perfil Demográfico

6.4.3.4.2 Población

El Cantón Naranjal de acuerdo a su división político administrativa cuenta con cinco parroquias que son: Naranjal, donde se asienta su cabecera cantonal y cuatro parroquias rurales: Santa Rosa de Flandes, San Carlos, Jesús María y Taura. Cada una de las parroquias rurales tiene una cabecera parroquial y recintos dentro de sus respectivos territorios. En lo relacionado a su población, esta es de 69.012 habitantes, el 58,72% reside en la parte rural y el 41,28% en el sector urbana.

La población se encuentra en el territorio en su mayoría dispersa en la parte rural, esto significa que 40.525 personas habitan en esta zona y 28.487 personas en la parte urbana.

Tabla 6.31 Población cantonal

PARROQUIAS	POBLACIÓN	PORCENTAJE	CATEGORÍAS
NARANJAL URBANO	28.487	41,28%	URBANO CABECERA CANTONAL
NARANJAL RURAL	11.352	16,45%	RURAL CABECERA CANTONAL
SANTA ROSA DE FLANDES	5.444	7.89%	PARROQUIA RURAL
SAN CARLOS	6516	9.44%	PARROQUIA RURAL
JESUS MARIA	6427	9.31%	PARROQUIA RURAL
TAURA	10.786	15.63%	PARROQUIA RURAL
POBLACIÓN TOTAL DEL CANTÓN	69.012	100%	-

Fuente INEC, 2010

6.4.3.4.3 Composición de la población por edad y sexo

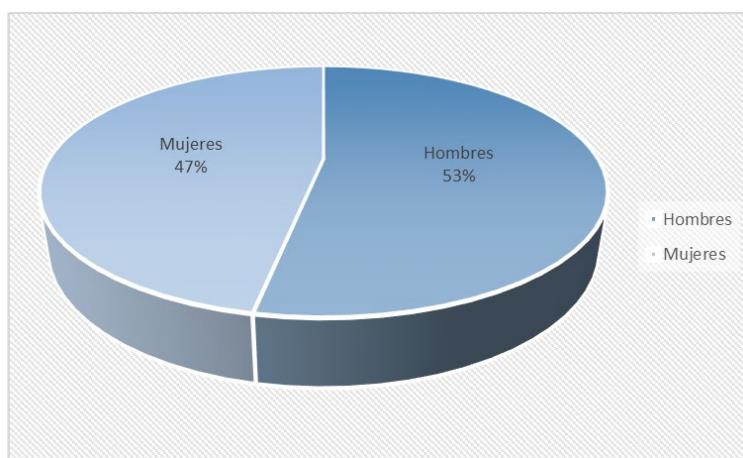
Según datos del INEC 2010, el Cantón Naranjal cuenta con una población de 69.012 habitantes y una superficie de 2.015 Km2, la población femenina corresponde a 46,93% y la masculina llega al 53,07%.

Tabla 6.32 Población del cantón Naranjal por género

HOMBRES		MUJERES	
Número	%	Número	%
36.625	53,07	32.287	46,93

Fuente: INEC 2010

Gráfico 6.84 Porcentajes de Hombres y Mujeres de la población



Fuente: INEC 2010

En lo referente a grupos etarios, se puede observar que la población del área de estudio es relativamente joven. Aproximadamente el 32.9% de la población es menor de 14 años, el 28.8% tiene entre 15 a 30 años, el 19.1 % tienen entre 30 y 44 años y el 19,2% más de 45 años.

Gráfico 6.85 Población de Naranjal por grupo de edades



Fuente: INEC 2010

6.4.3.4.4 Tasa de crecimiento y Densidad poblacional

La densidad de población o población relativa, se refiere al número promedio de habitantes de un país, región, área urbana o rural en relación a una unidad de superficie dada del territorio donde se encuentra ese país, región o área.

El cantón tiene 69.012 habitantes, según el INEC 2010 y una tasa de crecimiento exponencial del 2,83% anual. Se proyecta para el año 2020 una población de 95.052 habitantes con una densidad poblacional de 42,25 hab./km². En relación a la densidad poblacional a nivel de país, la cual es de 55,8 habitantes por Km², esta densidad es alta si se la compara con la media nacional.

6.4.3.4.5 Migración

La información investigada relacionada a este parámetro a nivel del centro cantonal de Naranjal indica que la migración de la población al exterior no se constituye en un elemento que active la economía local ni familiar, pues tan solo el 1,56% del total de la población de Naranjal ha salido según datos INEC 2010. (1.077 personas).

La población que en su mayoría ha migrado, son los jóvenes que se ubican en el grupo de edad de entre 17 a 35 años, es decir jóvenes y jefes de familia con total capacidad para trabajar. El destino de la migración hacia el exterior es en su mayoría hacia Estados Unidos 446 personas que representan el 41,1%, a España 412 personas que significan el 38,25% a Italia 113 personas que son el 10,49%, y a 21 Chile el 1,95% y 85 a otros países el 7,89% y por motivos de trabajo 785, estudios 63, unión familiar 177, y otros motivos 52.

Tabla 6.33 Datos de Tasa de Migración de la población de Naranjal

Cantón	No. De personas	Tasa interna de migración por mil habitantes
Naranjal	1.077	1,56

Fuente: Censo Poblacional y Vivienda – INEC, 2010

Tabla 6.34 Datos de Migración de la población, Naranjal

Migración por:	No. De personas	Porcentaje
Trabajo	785	72,8
Reunificación familiar	177	16,4
Estudios	63	5,8
Otros	52	4,82
TOTAL	1.077	100%

Fuente: Censo Poblacional y Vivienda – INEC, 2010

6.4.3.4.6 Características de la Población Económicamente Activa (PEA), actividades productivas.

La Organización Mundial del Trabajo (OIT), define al trabajo informal como “el no ser reconocidos ni protegidos por los marcos legales y regulatorios. Se observa que este término suele usarse como sinónimo de trabajador pobre, sin contrato, sin seguridad pública ni prestaciones, no obstante, el sentido más generalizado es el de considerar al sector informal como el conjunto de trabajadores que no tiene seguridad social”. Si se analiza el empleo informal, según categorías de ocupación, se observa que su mayor incidencia ocurre entre los independientes, trabajadores domésticos y los trabajadores auxiliares. En estas tres categorías se concentra el 60% del empleo informal no agrícola en el país.

Para el cantón Naranjal la ocupación es de bajo nivel de educativo debido la falta de instrucción que tiene la población, en algunos casos la falta de fuentes de empleo, ha ocasionado una corriente migratoria de la población a otros lugares, principalmente de la costa. La principal actividad económica, de la mayoría de jefes de hogar, se basa en la agricultura y pecuaria a pequeña escala (38 de cada 100 personas). Es decir, se ocupan en actividades como la agricultura (siendo en su mayoría jornaleros). De ellos la mayoría son hombres (85,3% de hombres frente al 14,7% de mujeres). Estas actividades económicas que no requieren mayores niveles de instrucción y, además, por su condición de jornaleros, tampoco son rentables. Muchos de ellos/ellas se ocupan como jornaleros en las plantaciones de empresas bananeras que se encuentran en la zona.

El comercio ocupa la segunda actividad económica a la que se dedica la población de Naranjal con el 12,7%. En su gran mayoría representa el sector del comercio informal en algunos casos con pequeños negocios e ingresos precarios que les permiten sobrevivir.

El estudio de la población económicamente activa (PEA) e inactiva (PEI) reporta que en el cantón Naranjal como PEA se clasifica 52,2% distribuido un 76,4% de hombres y 23,6 % mujeres; la PEI está integrada mayormente por mujeres que representan el 71% del total de población inactiva. Se observa muy bajo nivel de incorporación de la mujer a las actividades económicas. Por sexo se reporta que el 74,3 % de los hombres clasifican como PEA, mientras que solo el 26,6 % de la mujer clasifica como población económicamente activa (INEC, 2010).

Tabla 6.35 Índices de Niveles de ocupación del cantón Naranjal

ACTIVIDADES	TOTAL HABITANTES	TOTAL (%)
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	14.795	52,9
Industria manufacturera	959	3,4
Distribución de agua, agua, alcantarillado y gestión de desechos	59	0,21
Suministro de gas, electricidad y aire acondicionado	12	0,04
Construcción	1.012	3,62
Explotación de minas y canteras	28	0,10

Comercio al por menor y mayor	3.564	12,7
Transporte y almacenamiento	1.005	3,60
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	762	2,72
Información y comunicación	108	0,38
Actividades financieras y de seguro	46	0,16
Actividades profesionales, científicas y técnicas	136	0,48
Actividades inmobiliarias	10	0,03
Actividades de servicio administrativo y de apoyo	346	1,23
Administración pública y defensa	466	1,66
Docencia	566	2,02
Actividades de Salud	217	0,77
Arte, entretenimiento y recreación	66	0,23
Otras actividades de servicio	348	1,24
Actividades de hogares como empleadores	674	2,41
Actividades de organización y órganos extraterritoriales	0	0
No declarado	2.079	7,44
Trabajador nuevo	658	2,35
TOTAL	27.916	100,00

Fuente: INEC 2010

6.4.3.5 Alimentación y Nutrición

Según los datos de incidencia de la pobreza de consumo, en la Encuesta de Condiciones de Vida – INEC, establecen, además de la línea de pobreza que marca el umbral mínimo para la satisfacción de las necesidades básicas, una línea **de indigencia o de extrema pobreza**, que corresponde al costo de una canasta exclusivamente de alimentos. Es decir, establece el límite por debajo del cual los hogares no pueden satisfacer ni siquiera sus requerimientos nutricionales mínimos; la norma frecuentemente utilizada es de 2.141/ kilocalorías /persona/ día. (v. [Incidencia de la extrema pobreza](#)), (v. [Ficha Metodológica de Mapa de la Pobreza](#)).

En los indicadores del SIISE, las necesidades básicas insatisfechas (NBI) o de los indicadores sociales: *define a un hogar como pobre cuando adolece de carencias graves en el acceso a educación, salud, nutrición, vivienda, servicios urbanos y oportunidades de empleo, su uso en la práctica se ve limitado por las dificultades y costos de medición que implica, y porque las privaciones crónicas cambian lentamente a lo largo del tiempo.*

Se calculan los indicadores necesarios para establecer la existencia de las condiciones mencionadas en los hogares, es decir: déficit de servicio eléctrico, déficit de agua potable, déficit de alcantarillado, déficit de alimentación, hacinamiento, analfabetismo, insuficiente escolaridad, insuficiente matrícula escolar, deficiente atención de salud y baja participación laboral. Cualquier hogar que tenga una o más de esas deficiencias se considera un hogar (y a sus miembros) con necesidades básicas insatisfechas.

6.4.3.5.1 Problemas Nutricionales

Naranjal busca garantizar el acceso de la población a una alimentación suficiente, equilibrada y sana, para erradicar el hambre y la desnutrición crónica y generar condiciones de autoabastecimiento en la ciudad; también la implementación de espacios para la comercialización de los pequeños productores, que permitan asegurar canales directos de comercialización de manera que se pueda contribuir a la mejora de los ingresos económicos de las familias.

A nivel del cantón, El 14% de los niños menores de 5 años presentan problemas relacionados con la nutrición; el 7% presenta exceso de peso y el 7% obesidad, (fuente estudio de la Universidad Espíritu Santo año 2019). El GAD cantonal y el Ministerio de Salud tienen como programas en el cantón, capacitar a la población sobre la correcta forma de alimentar a los niños, para prevenir problemas de exceso de peso y obesidad, apoyo a la salud preventiva, sexual y reproductiva

6.4.3.6 Salud

El servicio de salud tiene una influencia alta en la cabecera cantonal, lo que no significa que la accesibilidad a este servicio esté garantizada, ya que desde las partes más alejadas del cantón es difícil llegar por las condiciones de accesibilidad vial y sobre todo por la lejanía en la que se haya cada sector.

Cuando los pacientes están graves o necesitan asistencia en otras especialidades, son transferidos a las ciudades de Babahoyo o Guayaquil. Se cuenta también con los servicios de la Unidad de Atención Ambulatoria del IESS que fue construido en el año 2011; presta atención especializada en medicina familiar, medicina general, odontología, ginecología, pediatría, laboratorio y farmacia. La cobertura de los equipamientos de salud es mínima, dando un estimado desde la comparación poblacional que es de 69.012 habitantes, así como por el número de médicos que en total hay 62, lo que significa que hay aproximadamente 1,1 médicos por cada 1.000 habitantes, cuando la Organización Mundial de la Salud- OMS recomienda 3 médicos por cada 1.000 habitantes, siendo el área rural la más afectada, cuando se cuenta con tan solo 2 médicos por cada 10.000 habitantes.

Los programas que comúnmente se ejecutan ya sea por parte del MSP o dispensarios del IESS son: Programas de vacunación de Rubiola, Sarampión, H1N1 (sobre todo a personas menores a 5 años y mayores de 65 años), programas de desparasitación, de VIH-SIDA, Tuberculosis, control prenatal y jornadas médicas para a tender a personas con discapacidades. Según estadísticas del cantón Naranjal, las enfermedades y complicaciones de salud más comunes que afectan a los pobladores son:

- Diarrea y Gastroenteritis de presunto origen infeccioso.
- Colelitiasis y colecistitis.
- Fracturas.
- Parto único espontáneo.
- Complicaciones del embarazo y parto.
- Otros embarazos terminados en aborto.

Además, en el cantón se han realizado investigaciones de diferente índole y relacionados con el tema de salud y de acuerdo a un estudio publicado por la Universidad Espíritu Santo en al año 2019, establece que el estado corporal de niños/as menores a 5 años en el Cantón Naranjal, están en el 54% con peso normal, el 32% con bajo peso, el 7% con exceso de peso y el 7% con obesidad

Según el censo de Índice Verde del INEC, Naranjal tiene un 0.65 %, esto significa que le falta mucho para llegar al índice que recomienda la Organización Mundial de la Salud.

6.4.3.6.1 *Discapacidad*

Según datos obtenidos de la Unidad de Registro Social – 2020, se tiene en el cantón un total de 1.593 casos con discapacidad permanente por más de un año, que representan el 1,66% de la población total (96.047 proyección al 2020), con mayor porcentaje en los hombres con el 62,08% (989), en relación a las mujeres con el 37,92% (604 casos). Las parroquias que tienen más casos de discapacidad son: Naranjal con 1211, le sigue Taura con 118, San Carlos con 97, Jesús María con 95 y Santa Rosa de Flandes con 72 casos.

6.4.3.6.2 *Natalidad*

En relación con la Tasa de natalidad, en la bibliografía consultada, no hay datos de este indicativo actualizado, por ello no se reporta este valor

6.4.3.6.3 *Mortalidad infantil, general y maternal*

En Ecuador la tasa de mortalidad infantil estimada por 1.000 nacidos vivos fue de 24,9 en 2001 y para 2004, de 22,3. En 2003 las muertes registradas de menores de 1 año fueron 3.942 (2.241 niños y 1.701 niñas), en el año 2020 se registra una tasa de mortalidad infantil del 7,7 por cada 1.000 nacidos vivos.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 800 mujeres mueren cada día a nivel mundial, siendo las principales causas de mortalidad la insuficiente comprensión de las señales de peligro durante el embarazo, la falta de transporte, la inaccesibilidad geográfica y la falta de atención oportuna durante el parto y postparto.

En el Ecuador, a diciembre de 2017, se registraron 150 casos de muertes de mujeres durante el embarazo, parto y post-parto, según la Gaceta de Muerte Materna del Ministerio de Salud. El mayor porcentaje de mortalidad materna por lugar de residencia se encuentra en Guayaquil, Samborondón y Durán, alcanzando el 23,33% de todos los casos (35 casos); seguidos por Santa Elena, Bolívar, Los Ríos y Galápagos con el 15,33% (22 casos).

6.4.3.6.4 *Morbilidad*

En las zonas urbanas del cantón, cada 1000 habitantes 5,7 nacidos fallecen, no hay datos en las zonas rurales. La carencia de información y de prestación de salud existentes en las parroquias rurales del cantón, reproduce nuevamente la matriz centro periferia y muestra la concentración de recursos a nivel de la cabecera cantonal.

Las enfermedades de tipo gastrointestinal son significativas en el cuadro de morbilidad los pacientes con estos problemas son tratados por parasitosis o gastroenteritis. Las afecciones que afectan a la población femenina están asociadas con problemas inflamatorios del sistema urinario o vaginal. Otras enfermedades también se presentan como anemia por deficiencia de hierro y bronquitis

6.4.3.6.5 *Servicios de Salud Existentes*

Según datos del Ministerio de Salud Pública MSP, al año 2021 se tiene que el cantón Naranjal pertenece a la Dirección Distrital de Salud Nro. 09D12 Balao – Naranjal y cuenta con 9 unidades operativas de los cuales 5 son Centros de Salud, 1 corresponde a un Hospital Básico, 1 denominado puesto de salud y 1 centro de salud tipo A y 3 transporte primario o de atención prehospitalario-ambulatorio de soporte vital básico.

Los Sub Centros de Salud no alcanzan a cubrir toda la cobertura geográfica del cantón, además no brindan una atención permanente, ni tienen los equipos necesarios. La zona urbana concentra un mayor equipamiento de salud, pero sigue siendo insuficiente para la gran cantidad de demanda existente. Hay que notar que la infraestructura del hospital en lo que respecta al área de cirugías, los quirófanos que posee el hospital están inservibles, lo que representa un grave riesgo para la población que necesita este servicio.

El personal médico que labora en los centros de salud del cantón: 4 médicos planta, 8 médicos rurales, 3 médicos internos.

6.4.3.6.6 *Especialidades*

Entre los especialistas se encuentran: 3 odontólogos, 1 ginecólogo, 1 pediatra, 2 obstétricas, 1 psicología clínica, 1 epidemiólogo

Además, se cuenta con:

- 10 médicos rurales
- 4 médicos generales residentes
- 5 médicos de contrato de consulta externa
- 3 enfermeras licenciadas, 22 auxiliares.

6.4.3.6.7 *Prácticas de medicina tradicional*

La Medicina Alternativa está constituida por técnicas y terapias que tienen como objetivo lograr el equilibrio físico, espiritual y emocional de las personas. Es una práctica que se origina en tiempos remotos y que ha estado presente en todas las civilizaciones y culturas de la humanidad; ha evolucionado hasta ser incluida en los sistemas de salud a nivel internacional, por ejemplo, Estados Unidos de Norteamérica, China, Brasil y en Ecuador, donde se pretende convertirla en una práctica de medicina integrativa con la que el paciente pueda recibir los beneficios tanto de la medicina convencional, como de estas prácticas

Ecuador es un país con alto índice de creencia medicinal ancestral por parte de su población; ya que, generalmente su historia demuestra que en el origen de varios de sus pueblos cursan en torno a la práctica de sesiones curativas mediante productos de la naturaleza, y se ha transmitido de generación en generación, especialmente en las localidades indígenas y montubias. Actualmente se encuentra la práctica de la medicina tradicional alternativa sin formalidad en distintos centros particulares del país; ya que, no se ha adaptado al sistema general de salud ecuatoriano.

En el país se identificaron 916 locales que se dedican a la comercialización al por menor y mayor de productos naturales; las ventas de esta industria representan alrededor de \$89 millones anuales, datos que se evidenciaron en el Censo Económico del 2010. Esta misma fuente revela que 276 establecimientos comerciales son especializados en Medicina Natural, de los cuales 51 funcionan como matriz y 149 son sucursales. Los establecimientos que se dedican a esta actividad dan trabajo directo a 1.959 personas (El Comercio, 2016).

Sábila, ruda, dulcamara, sangre de drago, chancapiedra, chaya, uña de gato, valeriana y boldo son las más utilizadas para elaborar medicamentos alternativos. Se cultivan en la Costa, Sierra y Amazonía; unas son nativas y otras introducidas. Principalmente en la provincia del Guayas, la medicina natural elaborada a base

de plantas ancestrales ha ganado mayor número de adeptos ya que es menos costosa y muchas veces, más eficiente que la convencional.

La medicina ancestral Shuar del asentamiento ubicado en el Cantón Naranjal-Guayas ha sido transmitida a los pobladores por sus ancestros durante muchos siglos hasta llegar a la actualidad, sin embargo, nadie se ha preocupado por seguir conservándola, pues desde la conquista española todas estas técnicas se ven amenazadas por la inclusión de la medicina occidental y está en peligro de desaparecer definitivamente. La medicina ancestral indígena, también se enfoca a investigar la energía del planeta y las bondades de la naturaleza. Todos estos tipos de curadores con sus diferentes habilidades son una parte importante en la convivencia familiar y comunal, pues al ser estos pueblos de escasos recursos económicos no tienen fácil acceso a la medicina actual y recurren a utilizar la antigua forma de sanación la cual siempre ha sido efectiva para ellos. En muchos casos estas técnicas de curación tienen fines turísticos siendo un complemento más para lo que ya existe, el turismo comunitario y el agroturismo en ese cantón, de forma que les genere un ingreso económico mayor para mejorar la calidad de vida a sus familias sin perder su potencial como es su cultura, más bien fortalecerá su identidad y cosmovisión.

6.4.3.7 Educación

De acuerdo a los datos obtenidos del Sistema Nacional de Información del Ecuador (SNI), en el cantón Naranjal, el nivel de escolaridad de los habitantes es de 91,15%, siendo la primaria la tasa mayor de asistencia. Los principales indicadores de educación presentes en el área de estudio, durante el último período inter censal (2001 y 2010) se produce una leve reducción de las tasas de analfabetismo, pasando en el caso de hombres de 9,7 a 8,9% y en las mujeres del 10 a 8,7%.

El promedio de escolaridad paso de 5,3% a 8,5%, esto significa un importante incremento del nivel de escolaridad de adultos, esta situación es similar en hombres como en mujeres. En el medio rural la tasa de analfabetismo paso del 12% al 11,2%, esto significa muy poco avance en la reducción de este problema.

Tabla 6.36 Indicadores de educación del cantón Naranjal

INDICADORES DE EDUCACIÓN	2001	2010
Analfabetismo de hombres	9,7%	8,9%
Analfabetismos de mujeres	10%	8,7%
Promedio años de escolaridad población adulta años de estudio	5,3	8,5%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC – 2010

6.4.3.7.1 Nivel de instrucción

El nivel de instrucción más alto dentro del cantón Naranjal es el primario con 28.299 personas que representan al 46,35%; seguido por el secundario con 14.801 personas que representan el 24,24%, y los niveles de instrucción superior tan solo lo tienen 2.667 (4,37%) y postgrado 99 personas (0,16%) Cabe mencionar que quienes no poseen nivel de instrucción alguno se encuentran asociados en su mayoría a la población analfabeta del cantón y constituye la población más vulnerable social y económicamente.

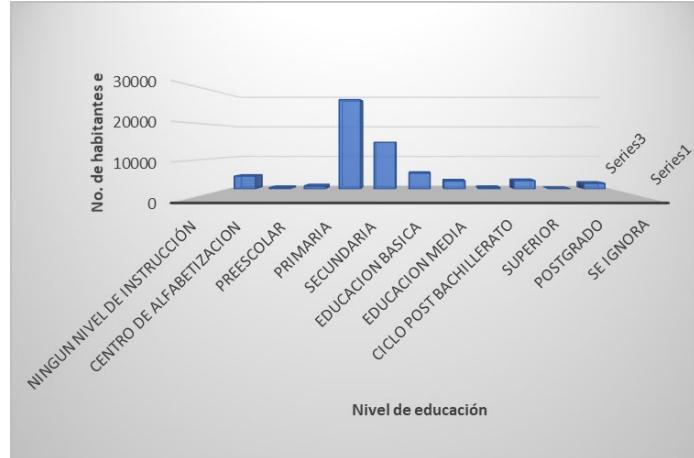
Naranjal cuenta con una infraestructura de 104 establecimientos formativos y están segmentados de la siguiente forma: 90 son fiscales, 12 particulares y 2 municipales.

Tabla 6.37 Índices de Educación de la población del cantón Naranjal

ÍNDICE	TOTAL	TOTAL (%)
NINGUN NIVEL DE INSTRUCCIÓN	4.082	6,69
CENTRO DE ALFABETIZACIÓN /(EBA)	386	0,63
PREESCOLAR	950	1,56
PRIMARIA	28.299	46,35
SECUNDARIO	14.801	24,24
EDUCACIÓN BASICA	5.058	8,28
EDUCACIÓN MEDIA	2.540	4,16
CICLO POSTBACHILLERATO	378	0,62
SUPERIOR	2.667	4,37
POSTGRADO	99	0,16
SE IGNORA	1.793	2,94
TOTAL	61.053	100

Fuente: INEC, 2010

Gráfico 6.86 Nivel de instrucción de la Población de Daule



Fuente: INEC, 2010

En lo que respecta a infraestructura educativa, existen centros educativos importantes a todo nivel, que sirven para satisfacer la escolaridad del sector y de gran número de estudiantes de este cantón.

Tabla 6.38 Instituciones Educativas parroquia Naranjal

Escuelas, Colegios y Universidades	Dirección
Centro de Educación Inicial San Miguel	Parroquia Naranjal
Instituto Técnico Naranjal	Parroquia Naranjal
CENNIPOL	Parroquia Naranjal
Unidad Educativa Quince de Octubre	Parroquia Naranjal
Unidad Educativa Naranjal	Parroquia Naranjal
Academia CREART	Parroquia Naranjal
Centro Cristina PLEROMA	Parroquia Naranjal
Unidad Educativa 7 de Noviembre	Parroquia Naranjal
Escuela Camino de la Vida	Parroquia Naranjal
Unidad Educativa Milenium	Parroquia Naranjal

Fuente: Google Maps, 2023

6.4.3.8 Vivienda

La vivienda es una necesidad básica, las condiciones de vivienda y de saneamiento ambiental definen en gran medida la forma de vida de la población, la vivienda influye sobre la satisfacción de otras necesidades básicas como salud y educación.

Las características de las viviendas en el cantón presentan condiciones muy bien diferenciadas para cada una de las áreas urbana y rural, para efectos de planificación ha sido dividido el territorio cantonal.

De acuerdo a datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2.010, en Naranjal la información sobre la vivienda es la siguiente: Existen en total 21.718 viviendas. El 73% de las viviendas estén clasificadas como casas o villas y menos del 10% como ranchos, covachas o choza no contribuye a un real conocimiento del estado constructivo de la vivienda en el cantón.

Tabla 6.39 Tipos de vivienda en el cantón Naranjal

TIPO DE VIVIENDA	N°	%
Casa/Villa	15.929	73,11
Departamento en casa o edificio	996	4,57
Cuarto(s) en casa de inquilinato	1.334	6,12
Mediagua	1.226	5,63
Rancho	1.502	6,89
Covacha	467	2,14
Choza	65	0,30
Otra vivienda particular	199	0,91
Hotel, pensión, residencial u hostal	1	0,0
Cuartel militar o de policías/Bomberos	2	0,01
Otra vivienda colectiva	68	0,31
TOTAL	21.789	100

Fuente: INEC 2010

Gráfico 6.87 Porcentajes de viviendas de acuerdo a su tipo, Naranjal



Fuente: INEC 2010

La calidad de la vivienda depende a su vez, de la capacidad para proteger a los habitantes de agentes externos, brindarles seguridad y privacidad y controlar sus riesgos sanitarios. Un indicador que se aproxima a la calidad de las viviendas es la construcción de techos, paredes y pisos, son estos últimos los que mejor definen la calidad habitacional.

El 77,48% de las viviendas poseen techo de zinc, sus paredes exteriores son construidas en un 69,04% de ladrillo o bloque y el 62,72 de sus pisos son de ladrillo o cemento.

Tabla 6.40 Material del techo o cubierta de viviendas del cantón Naranjal

MATERIAL	Nº	%
Hormigón (losa, cemento)	2.061	11,72
Asbesto (Eternit, Eurolit)	1.580	8,99
Zinc	13.620	77,48
Teja	138	0,79
Palma, paja u hojas	43	0,24
Otros materiales	137	0,78
TOTAL	17.579	100

Fuente: INEC, 2010

Tabla 6.41 Material de paredes exteriores del cantón Naranjal

MATERIAL	Nº	%
Hormigón	1.452	8,26
Ladrillo o bloque	12.136	69,04
Adobe o tapia	67	0,38
Madera	1.885	10,72
Caña revestida o bahareque	645	3,67
Caña no revestida	1.309	7,45
Otros materiales	83	0,47
TOTAL	17.579	100

Fuente: INEC, 2010

Tabla 6.42 Material de piso, cantón Naranjal

MATERIAL	Nº	%
Duela, parquet, tablón o piso flotante	163	0,93
Tabla sin tratar	3.122	17,76
Cerámica, baldosa, vinil o mármol	2.342	13,32
Ladrillo o cemento	11.025	62,72
Caña	224	1,27
Tierra	620	3,53
Otros materiales	83	0,47
TOTAL	17.579	100

Fuente: INEC, 2010

De acuerdo con la información presentada en las tablas anteriores se puede deducir que el mayor porcentaje de viviendas existentes se encuentran en estado regular, este porcentaje está dado principalmente por el análisis del estado del piso, techo y paredes exteriores.

6.4.3.9 Estratificación

De acuerdo a lo que dispone la Constitución y leyes del Ecuador, se reconocen todas las formas de organización de la sociedad, como expresión de soberanía popular que contribuyen a la defensa de los derechos individuales y colectivos, gestión y resolución de problemas y conflictos, el fomento de la solidaridad, la construcción de la democracia, la búsqueda del buen vivir, la incidencia en decisiones y políticas públicas, el control social de los niveles de gobierno, entidades públicas y privadas de servicio público.

La unidad menor de organización social es la organización de primer grado, que agrupa a miembros de la sociedad civil, con un fin común e intereses propios. Se han identificado comunidades, barrios, sectores, etc.

Estas agrupaciones corresponden a formas de asentamiento y organización de la población sobre el territorio, quienes se auto-convocan y auto-organizan en búsqueda de mejoras en su entorno social; tratan de resolver problemas que afectan a la comunidad y desarrollar iniciativas de interés para sus miembros.

Dichas organizaciones pueden ser de hecho o jurídicas, reconocidas por alguna institución, sea en el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), el GAD Municipal o Consejo de Desarrollo de las nacionalidades y pueblos del Ecuador (CONDENPE). Todas estas organizaciones están representadas por una asamblea comunitaria, y tanto sus estatutos como su organización están dados por todos sus miembros en consenso. Normalmente, está conformada por un presidente, vicepresidente, tesorero, secretario, procurador síndico y vocales, electos por períodos establecidos, generalmente entre uno y dos años.

En el recinto Jaime Roldós los asentamientos humanos del área de influencia mantienen una organización social lineal, es decir hay representantes o grupos que se unieron para establecer las normas de convivencia en busca de mejoras para su sector.

6.4.3.10 Valores y Costumbres

“El Patrimonio Cultural de un pueblo comprende las obras de sus artistas, arquitectos, músicos, escritores y sabios, así como las creaciones anónimas, surgidas del alma popular, y el conjunto de valores que dan sentido a la vida; es decir, las obras materiales y no materiales que expresan la creatividad de ese pueblo; la lengua, los ritos, las creencias, los lugares y monumentos históricos, la literatura, las obras de arte, los archivos y bibliotecas” (Definición elaborada por la Conferencia Mundial de la UNESCO sobre el Patrimonio Cultural, celebrada en México en el año 1982)”.

En el cantón Naranjal existen las fiestas religiosas en cada una de las parroquias urbano - rurales, que son parte de su identidad cultural. En gastronomía se destacan los platos a base de cangrejo y sus diversas formas de preparación y bebidas de caña de azúcar y cacao. En el área etnográfica, existe la comunidad Shuar que se encuentra a 45 minutos de la ciudad de Naranjal, esta comunidad posee aproximadamente 500 hectáreas de bosque virgen, en donde se conservan sus costumbres, su propia lengua, forma de vestir, preservando en forma natural la fauna y flora.

Fotografía 6.12 Comunidad Shuar y la Feria del cangrejo, cultura y tradición de Naranjal



Fuente: Google Imágenes, tradiciones cantón Naranjal, 2022

6.4.3.11 Infraestructura Física

6.4.3.11.1 Vías de comunicación

El principal eje vial a nivel cantonal es la carretera de la vía Panamericana que viene desde Guayaquil, llega a Naranjal para seguir al sur del país pasando por la ciudad de Machala hasta llegar a la frontera con el Perú, junto a ella se asientan la cabecera cantonal, y varios recintos del Cantón. Esta es una vía principal con asfalto, que en la actualidad se encuentra en muy buen estado. Su manejo es de responsabilidad del Gobierno Provincial del Guayas, pero se encuentra concesionada a una empresa privada.

Las vías restantes sirven para unir a la cabecera cantonal con los asentamientos humanos de las parroquias rurales y a estos entre sí. Esta red se distribuye en todo el territorio cantonal, pero es más densa en el sector que comprende la parroquia Taura del territorio, debido a la mayor cantidad de recintos existentes. La mayoría de estas vías son de segundo orden, ya que existen pocas vías que se encuentran asfaltadas, otras son lastradas y un tercer grupo es de tierra.

6.4.3.11.2 Vialidad urbana

La malla vial urbana se desarrolla en torno a un eje vial principal que es la vía Panamericana, que a nivel urbano toma el nombre de Avenida Panamericana, la cual se encuentra asfaltada y en buen estado para el rodaje de vehículo. Esta vía que divide a la ciudad en dos partes y recoge la mayor parte del flujo vehicular de la misma, se constituye en la principal vía arterial existente, seguida de aquellas que conducen hacia las parroquias, mientras las restantes cumplen la función de colectoras.

Las vías urbanas ocupan la mayor parte de la superficie de la ciudad. De ellas 27,12 Kilómetros están asfaltados esto significan el 20,86%, hay tramos de otras que se encuentran adoquinados, mientras que aún existen vías lastradas. Es necesario señalar que el relieve del suelo, bastante irregular dificulta la construcción de vías dentro y fuera de la ciudad.

Fotografía 6.13. Vías de primer orden, Panamericana



Fuente: Equipo consultor, 2023

6.4.3.12 Infraestructura Comunitaria

6.4.3.12.1 Servicios Básicos

6.4.3.12.1.1 Servicio de Agua Potable

En el cantón Naranjal, dentro de sus límites territoriales, se encuentran las cuencas del Río Taura, Río Churute, Río Caña, Río Naranjal, Río San Pablo y Río Jagua. El abastecimiento de agua potable del cantón lo hace a través de microcuenca el río Bucay y río Blanco. Este análisis se lo realiza en base al censo de población y vivienda del año 2010.

La procedencia del agua que se recibe, tanto en la zona urbana como en la zona rural el cantón Naranjal, varía entre: red pública, de pozo; de río, vertiente o acequia; de carro repartidor y de una fuente distinta.

En general en el cantón la mayor procedencia de agua se da por red pública con el 56,54%, seguida de pozo con el 32,28%, juntas estas dos opciones suman el 88,82%, el 11,18% restante se divide para río o vertiente, carro repartidor u otro medio.

La procedencia de agua de red pública es más elevada en la zona urbana representada por el 95,10 %, y el uso del agua de pozo, es más elevada en la zona rural con un porcentaje de 52,36%.

Tabla 6.43 Procedencia del agua urbana

Procedencia de agua Urbano	Porcentaje	Rural	Porcentaje	Total
Red pública	95,10	3.504	31,40	10.420
Pozo	1,47	5.842	52,36	5.949
Acequia, canal, Río	2,61	1.669	14,96	1.859
Carro repartidor	0,12	37	0,33	46
Otro	0,69	106	0,95	156
TOTAL	100	11.158	100	18.430

Elaboración: Equipo consultor, 2023

6.4.3.12.1.2 Red de alcantarillado

Como se conoce, la eliminación de excretas y desechos en forma higiénica es necesaria para asegurar un ambiente saludable y proteger a la población de enfermedades crónicas. La falta de condiciones sanitarias para la eliminación de excretas favorece la proliferación de insectos y ratas, así como la transmisión de agentes infecciosos.

El sistema antiguo de alcantarillado sanitario de la ciudad de Naranjal existe desde 1973, luego con un préstamo conseguido Banco del Estado se construyó un nuevo sistema de alcantarillado sanitario en la ciudad de Naranjal en el año 2001, que es el que actualmente presta servicio. Este sistema posee:

- Red colectoras
- Pozos
- Estación de bombeo
- Línea de impulsión
- Sistema de tratamiento

En la actualidad se han implementado la cuarta etapa de alcantarillado en la cabecera cantonal ubicadas en diferentes ciudadelas los cuales se encuentran prestando servicio a la población y con ellos se ha completado aproximadamente el 60% total de la cabecera cantonal.

En Naranjal, un poco más de la mitad de las viviendas emplazadas disponen del servicio de alcantarillado que equivale al 60,20%. De estas viviendas un 17,9% de familias manifiestan que el funcionamiento del servicio de alcantarillado es regular principalmente porque existen taponamientos (50% de viviendas) malos olores (23,3%), desborde de aguas (18,3%) y contaminación (8,3%).

Todas las aguas grises y negras que son conducidas por el sistema de alcantarillado, no tienen un adecuado tratamiento, ya que en la actualidad la planta de tratamiento está casi colmatada. En el caso de las viviendas que no disponen del servicio de alcantarillado son el 39,80%. La eliminación de excretas que se generan en el Cantón Naranjal se resuelve de diferentes maneras, entre las más importantes las siguientes:

- 45,24% lo hace mediante fosa séptica
- 13,53% utilizando pozo ciego
- 26,07 a red de alcantarillado
- 11,26 no tiene
- 2,19% mediante letrinas
- 1,71% al mar, río, quebrada etc.

En el Recinto Jaime Roldós tienen sus sistemas de alcantarillado sanitario, todas las casas encuestadas cuentan con este servicio.

6.4.3.12.1.3 Servicio eléctrico

En el cantón Naranjal, la energía eléctrica proviene de la red de la Corporación Eléctrica Nacional (CNEL-EP), precisamente de su unidad de negocios CNEL EP – Milagro. En el cantón se encuentran 4 subestaciones, una línea de trasmisión Milagro – San Idelfonso y 5 tramos de subtransmisión eléctrica:

- Milagro – Puerto Inca
- Puerto Inca – Naranjal
- Naranjal – Balo
- Puerto Inca – Derivación S/B Acuamar Finca
- Puerto Inca – La Troncal

La cobertura actual se la puede estimar en base a los puntos de carga identificados que tiene la Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, En los datos de su geo portal se identifican 20.329 puntos de carga y un total de 21.361 medidores.

La proyección de población para el año 2020 indicaba que aproximadamente existen 96.047 personas dentro del cantón Naranjal, a un promedio de 4 personas por hogar. 21.361 clientes que constan en los datos de CNEL para Naranjal, multiplicado por el promedio de personas por hogar nos indica 85.444 personas que tendrían acceso a energía eléctrica, es decir el 88,96% de la población cuenta con este servicio. Este dato incrementa debido a que existen medidores que son compartidos y no de uso exclusivo y a que existen hogares que toman la energía directamente de la red por lo que podíamos decir que en promedio la cobertura de energía eléctrica en el cantón Naranjal es del 90%. (INEC-Censo de Población y Vivienda, 2010).

6.4.3.12.1.4 Servicio de telefonía e internet

-Telefonía convencional

La disponibilidad de telefonía convencional en general en el cantón Naranjal es muy baja. El 10,48% posee este servicio de conectividad, frente a un 89,52% que carece de este servicio

En la parte urbana como en la parte rural este servicio no alcanza una alta disponibilidad, siendo la zona rural la que presenta una mayor diferencia porcentual, 3,07% posee este servicio y el 96,93% no lo tiene. En cuanto al área urbana, el 21,29% dispone del servicio de telefonía convencional y el 78,71%, no cuenta con este.

-Telefonía móvil

Este servicio de telefonía móvil es prestado por la empresa pública Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) y las empresas privadas de Movistar y Claro.

La disponibilidad de este servicio es alta en comparación con la de telefonía convencional, Dentro del cantón, el 74,05% dispone de un teléfono móvil. En el área urbana el 77,96% si posee este servicio y en el área rural alcanza un 71,51% de disponibilidad.

-Internet

Actualmente el internet es la principal fuente de acceso a la comunicación e información a nivel mundial. En la actualidad es el medio de comunicación más utilizado, más económico y eficaz. En el ámbito laboral es una herramienta muy necesaria para la trasmisión y almacenamiento de información, y permite la posibilidad de desarrollar múltiples tareas en diversos ámbitos laborales u oficios. De los datos del censo de población y vivienda INEC 2010, se obtiene que en el cantón Naranjal, el 4,62% tiene disponibilidad o acceso a esta herramienta versus el 95,38% que no posee este servicio.

En el área urbana este porcentaje alcanza el 8,55% de disponibilidad y en el área rural el 2,05%, representando una disponibilidad baja. (INEC, 2010).

6.4.3.12.1.5 Saneamiento Ambiental

El GAD de Naranjal cuenta con dos ordenanzas referentes a la gestión integral de desechos sólidos: la primera la Ordenanza para la Gestión integral de Residuos Sólidos en el cantón Naranjal, cuya finalidad es regular la generación, clasificación, barrido, recolección, disposición final y tratamiento de los residuos sólidos de la ciudad y sus parroquias (GAD de Naranjal, 2012) y la segunda Ordenanza sustitutiva de determinación y recaudación de la tasa por la recolección, transporte y disposición final de desechos sólidos y aseo público, el objetivo de la presente ordenanza es establecer el valor que los ciudadanos de Naranjal deben aportar por el servicio de recolección de los desechos sólidos (GAD de Naranjal, 2012).

La generación promedio per cápita de residuos corresponde a 0,756 kg/hab./día, y se estima que diariamente ingresa al relleno sanitario un total de 30 toneladas de basura, de los cuales el 70% es materia orgánica (Unidad de Gestión Ambiental Municipal de Naranjal, 2020). La municipalidad del cantón Naranjal gestiona de una manera directa los desechos sólidos. En el cantón Naranjal de acuerdo al Censo de Población y Vivienda INEC 2010, 12059 viviendas eliminan la basura a través del carro recolector, correspondiendo al 69,70% de la totalidad de viviendas del cantón.

En la cabecera cantonal de Naranjal existen 14 rutas recolección de residuos sólidos, existiendo prioridad en la frecuencia de recolección en el centro de la ciudad, por tal razón la recolección de residuos sólidos en este sector se realiza todos los días a partir de tres rutas en horarios diurnos como nocturnos, a diferencia de otros sectores de la ciudad en donde la recolección se realiza únicamente una vez por semana. Sin embargo, en 10 de las 14 zonas de la cabecera cantonal la recolección se desarrolla dos veces por semana.

6.4.3.12.1.6 Relleno Sanitario

La generación de residuos es un problema ambiental que puede alterar los diferentes ecosistemas y la calidad de vida de los seres humanos. El crecimiento demográfico, la cultura consumista de la sociedad actual, los escasos recursos gubernamentales y la poca conciencia ambiental de la ciudadanía, son factores que influyen en la complejidad del manejo y disposición final de los residuos sólidos.

En el marco de las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados en la materia ambiental se establece las siguientes facultades que se encuentran estipuladas en el Código Orgánico del Ambiente Art 27, es competencia de los GADs “Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos”.

La eliminación de la basura en el cantón Naranjal se realiza a través de un carro recolector en un 69,7%, la queman 25,5%, la arrojan a terrenos baldíos o quebradas 2,25%, la entierran 0,94%, la arrojan al río, acequia o canal 0,6% y de otra forma 1,01%. Al analizar los datos se puede determinar que el 30,3% de las viviendas no eliminan la basura a través del carro recolector. La cantidad estimada de desechos sólidos que ingresan al relleno sanitario de Naranjal es de 30 toneladas por día (UGAM de Naranjal, 2020), por tal razón se estaría evidenciando que diariamente 9,09 toneladas de basura no son llevadas al relleno sanitario (272,7 ton/mes), sino más bien son incinerados o eliminados en quebradas, ríos o terrenos baldíos causando daños en algunos casos irreparables para el ambiente y problemas sanitarios en los habitantes.

En cuanto al relleno sanitario, en la actualidad se cuenta con un botadero de basura a cielo abierto el cual será reemplazado en pocos días por el nuevo relleno sanitario que se ha construido en el Cantón por parte

del G.AD. Municipal. El nuevo relleno sanitario está ubicado en el sector vía hacia la Fátima a 17 km de distancia de la cabecera cantonal, y cuenta con una extensión de aproximadamente 5 ha.

Además junto al nuevo relleno sanitario se ha construido una infraestructura para poder obtener Humus o compost a través de los desechos inorgánicos que llegan al relleno y se los clasifica para ser procesados y llevado a las celdas especiales con lombrices california para de ahí obtener el producto, en esta celdas se tiene un Plan de Manejo en sitio, una vez que se obtiene el compost este es envazado en sacos listo para su, comercialización, distribución y utilización, quedando nuevamente libre las celdas para iniciar nuevamente el proceso.

6.4.3.12.2 Actividades Productivas

Propiciar la reactivación económica del cantón Naranjal, lo convierte en un polo de desarrollo económico productivo en base a las características productivas que presenta la economía local y encadenamiento de los sistemas productivos, de manera que se fortalezcan las oportunidades empresariales, el desarrollo de las MIPYMES y se potencien los sistemas alimentarios locales mejorando las capacidades productivas de los pequeños agricultores; complementariamente se impulsará la actividad turística, para ello se debe impulsar la producción y productividad en forma sostenible y sustentable, mediante asistencia técnica, formación del capital humano, acceso al crédito para los sectores agropecuario, acuícola y pesquero.

El turismo sostenible se enmarca el desarrollo sin degradación ni agotamiento de los recursos, en este marco se plantea elaborar un Plan de Turismo para Naranjal como un instrumento orientador de actuación del sector turístico del cantón, el cual se centrará en la búsqueda de la competitividad, esto con el objetivo de hacer del turismo un agente de cambio positivo en la economía del cantón, en base a las potencialidades que presenta: diferentes pisos bioclimáticos, donde existe una gran diversidad de flora y fauna, representados por sus bosques pie montano, montano bajo y eco sistemas marino– costero lo que permite fortalecer el turismo de naturaleza; además se cuenta con Reserva Ecológica Manglares Churute, Comunidad Shuar, Cerro Hayas, Área de Productividad y Conservación San Miguel, Aguas Calientes, Puerto el Salvador, Puerto Baquerizo y la Ruta del cangrejo en donde se puede deleitar la gastronomía preparados con este crustáceo, lo que permite a Naranjal ser categorizado como Destino Turístico.

6.4.3.12.3 Tenencia y Uso de la tierra

El cantón Naranjal tiene 170.155, 640 ha de ellas, el 48,9% son tierras agropecuarias, tal como podemos observar en la tabla siguiente:

Tabla 6.44 Uso de tierra, cantón Naranjal

Uso de Suelo Cobertura	Cobertura (ha)	Cobertura %
Agua	5.057,8	3.0
Bosque	48.187,2	28.3
Erial	276,4	0.2
Sin información	2.237,8	1.3
Tierra agropecuaria	83.207,5	48.9
Vegetación arbustiva y herbácea	9.110,0	5.4
Zona antrópica	22.078,9	13.0
Total general	170.155.6	100.0

Fuente: Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador. Universidad del Azuay

6.4.3.12.4 Producción Local

Naranjal es una zona agrícola. Se cultiva cacao, tabaco, caña de azúcar, arroz, café, banano y gran variedad de frutas. Es importante la existencia de maderas industriales. En las extensas zonas de pastizales se cría ganado vacuno y caballar. La crianza de chanchos y de aves de corral, es un reglón económico muy importante del cantón. De su comida se destacan los platos a base de cangrejo y las bebidas a base de cacao, caña, jugo y yogur.

En este cantón la tierra es muy fértil, donde la agricultura constituye uno de los rubros más importantes en la economía, ya que posee una riqueza cultural y natural muy poco aprovechada para forjar el desarrollo socioeconómico de los habitantes a través del turismo. La producción agrícola y de pesca en el cantón Naranjal, puede ser utilizado como vía para el turismo de esta ciudad, pero se debe identificar la competencia potencial del cantón y crear estrategias que hagan de Naranjal una zona altamente atractiva y competitiva. Su producción también genera a personas oriundas o residentes de Naranjal empleos directos e indirectos según la afluencia de turistas. El comercio local es una de las actividades que genera muchas divisas, encontrándose un comercio dedicado a la compra y venta de los productos que provee de insumos necesarios para la actividad camaronera, agrícola y ganadera.

También Naranjal es una ciudad de amplia actividad comercial. Alberga grandes organismos financieros y comerciales de la zona. El Cantón se extiende en una zona importante de producción agrícola, y se obtienen plantaciones de banano, arroz, tabaco, maderas industriales, café y caña de azúcar. Además de una gran variedad de frutas. En Naranjal hay extensas zonas ganaderas. Es óptimo el ganado vacuno, equino y porcino. En las costas del Golfo de Guayaquil, se han instalado prósperas camaroneras, mantiene un activo comercio entre el Puerto Principal y el austro.

6.4.3.12.5 Arqueología

En el cantón Naranjal se pueden hallar yacimientos arqueológicos que corresponden a una concentración de restos de actividad humana y se constituyen principalmente por la presencia de artefactos, elementos estructurales, suelos de ocupación y otra serie de elementos característicos de este tipo de lugares de interés cultural. Estos restos generalmente se pueden encontrar mediante una exploración de superficie o, si el asentamiento ha sido enterrado, con una prospección de subsuelo.

Los yacimientos arqueológicos del cantón Naranjal se pueden encontrar en dos de las cinco parroquias; determinándose 33 sitios en la parroquia Taura al norte del cantón y siendo este el lugar con la mayor concentración de depósitos arqueológicos, puesto que únicamente existe 1 en la parroquia Jesús María al Oeste del cantón. Los yacimientos arqueológicos no necesariamente pueden volverse recursos turísticos, especialmente si no han sido objeto de una intervención que garantice su preservación y de un acondicionamiento que permita la comprensión por parte de los visitantes.

6.4.3.12.6 Transporte

En Naranjal no existe una edificación que funcione como Terminal Terrestre pero las cooperativas que dan servicio tanto inter cantonal como local se han visto en la necesidad imperiosa de ubicarse y brindar un servicio de transportación a sus habitantes para que puedan movilizarse a diferentes lugares de trabajo, de estudios, paseo etc. Y la mayoría de ellos se han ubicado en la parte central y comercial de la Cabecera Cantonal, en las calles Bolívar y Av. Panamericana, donde tienen sus oficinas y unidades de transportación, las que brindan este servicio a los diferentes sitios o ciudades de destino.

Entre las cooperativas que se han dedicado a dar este servicio público están:

- Cooperativa. Naranjal
- Cooperativa. S.A.N
- Cooperativa de Taxi Cotaxjal S.A.
- Cooperativa 16 de Junio.
- Cooperativa de taxi 22 de Agosto
- Bolívar y Av. Panamericana
- Cooperativa de transporte pesado CITAN

Fotografía 6.14. Transporte intercantonal, Naranjal.



Fuente: Equipo consultor, 2023

6.4.3.12.7 Campo Socio-Institucional

De acuerdo a conversaciones realizadas a los moradores y negocios del sector del AISD, esto es el Recinto Jaime Roldós hay una organización de carácter gremial o social, EL COMITÉ PRO MEJORAS RECINTO JAIME ROLDOS, con una directiva legalmente constituida.

En las encuestas personalizadas realizadas a los moradores y actores sociales del sector que viven en el AIDS del proyecto y en conversaciones, los comentarios sobre la percepción de la CAMARONERA CAMALANI S.A.S., están divididos. Hay unos que son muy favorables en relación al proyecto, consideran que camaronera trae más actividad económica para área, pues en el sector se dinamizará aún más en su movimiento y actividad. Otros comentarios no son muy favorables y sobre todo indiferentes pues dicen desconocer de las actividades asentadas en y alrededor de la camaronera. **Ver Anexo 4. Encuestas realizadas a moradores del AI.**

6.4.3.12.8 Medio Perceptual

Se analizó el medio perceptual desde el punto de vista paisajístico de atractivos turísticos y recursos naturales del cantón Naranjal y del área de implantación del proyecto y se consideraron los siguientes componentes:

En el cantón Naranjal existen registrados inmuebles de Interés Histórico, mismos que poseen características arquitectónicas y espaciales únicas que lo destacan, entre ellas, es posible observar armonía en la composición de sus fachadas, elementos ornamentales refinados, materialidad y técnicas constructivas sobresalientes y tipología estructural.

Los lugares patrimoniales inventariados en el cantón Naranjal se contabilizan actualmente en 94, idóneamente convendría gestionarlos desde el punto de vista en el que la atracción que pueden provocar por determinados aspectos de la cultura, fundamentalmente ciertos elementos tangibles, como pueden ser la arquitectura monumental o tradicional, la producción artesanal o la gastronomía que, de alguna manera, se vinculen directamente al viaje turístico y estén ligados de forma integral a este aspecto, relacionando tecnologías que permitan a las personas interesadas, conocer la ubicación geográfica exacta de los sitios patrimoniales y una breve reseña y datos de relevancia de los sitios en cuestión. El turismo cultural tiene la facultad de revelar y de valorizar uno de los componentes esenciales de la cultura viva: la identidad de un territorio.

6.4.3.12.8.1 Bienes intangibles

En cuanto a los bienes inmateriales, dentro de la información proporcionada por el municipio del cantón Naranjal, se puede interpretar que estos bienes hacen referencia a una riqueza de tipo cultural, que tienen que ver con ámbitos afines a:

- Conocimientos y usos relacionados a la naturaleza y el universo.
- Usos sociales, rituales y actos festivos.
- Tradiciones y Expresiones Orales.

Estos ámbitos considerados tienen en común que son practicados por comunidades o grupos étnicos específicos, como son los afrodescendientes o shuaras, y en todos los casos tienen que ver con sitios de actividades gastronómicas, en gran parte relacionadas a la preparación de platos típicos usando ingredientes propios de la zona como por ejemplo el cangrejo y se centran en la cabecera cantonal de Naranjal.

6.4.3.12.9 Turismo, Recreación y Esparcimiento

En cuanto al turismo vemos que Naranjal es un territorio muy diverso y presenta un sin número de lugares naturales hermosos como cascadas, ríos, montañas, mar, áreas protegidas, comunidad shuar, aguas termales, que son oportunidades que no están siendo aprovechadas para poder generar desarrollo y empleo a través de prácticas limpias como el turismo, turismo comunitario, ecológico, científico, etc.

-Reserva ecológica manglares Churute:

Según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) la reserva tiene una superficie de 25.863,92 ha; entre sus atractivos posee un valor cultural e histórico, debido a que en la zona habitaron culturas como la Valdivia, Chorrera, Guangala, Jambelí, Guayaquil y Milagro hace más de 4.000 años. Se han encontrado varios restos arqueológicos y de camellones (plataformas elevadas construidas sobre suelos inundables con el fin de cultivar sobre ellas).

Dentro de Manglares Churute hay 11 comunidades que ya estaban presentes cuando se empezó a proteger el área en el año 1969, cuyos derechos han sido respetados, sus pobladores se dedican principalmente a la agricultura, la pesca y la captura de mariscos, en especial del cangrejo rojo o guariche; estas actividades se realizan en zonas establecidas y en coordinación con la administración de la reserva.

Debido a la cercanía con la ciudad de Guayaquil y a la existencia de senderos y rutas acuáticas que permiten recorrer la reserva, se ha incrementado la visita a esta área protegida, entre los principales atractivos turísticos destacan:

Laguna El Canclón: Es uno de los sitios más importantes de la reserva debido a la cantidad de aves de agua dulce que contiene, El ecosistema de la laguna es distinto al que se encuentra en otros manglares costeros, típicos de aguas saladas; en este sitio es posible comparar las diferencias entre un ambiente boscoso seco y los bosques de orilla. En la laguna también se encuentra la colonia de canclones, el ave emblemática de la reserva.

Flora y fauna del manglar: Existe una amplia red de senderos y recorridos acuáticos de varias longitudes y duraciones. Estos senderos requieren guías naturalistas autorizados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, la zona permite observar la flora y la fauna del área, especialmente los tipos de bosque de manglar y la gran cantidad de aves, lo que permite realizar la actividad de aviturismo.

Los bosques secos y de garúa: Ascendiendo a los cerros de la cordillera de Churute se pueden observar diferentes tipos de bosque, Al suroeste de la reserva está el cerro El Mate, que tiene un sendero que atraviesa matorrales, bosque seco y bosque húmedo. La fauna típica de esta zona incluye gavilanes, ardillas y monos aulladores, Al noroeste está el cerro Pancho Diablo, que recorre principalmente el bosque más húmedo.

-Cerro Hayas

El Cerro Hayas cuyo nombre etimológicamente significa “Lamento del Inca”, es uno de los atractivos turísticos del cantón y está ubicado en las estribaciones de la cordillera de Molleturo, se encuentra a 670 metros sobre el nivel del mar y cuenta con una variada vegetación de bosque húmedo tropical, con una precipitación pluvial anual promedio de 1.600 milímetros durante el invierno en donde se pueden realizar actividades como: observación de flora y fauna, caminata, cabalgata, entre otros.

Las principales atracciones turísticas del cerro Hayas son:

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (Aicas): El Cerro Hayas es una reserva privada de aproximadamente 2.000 ha de bosque húmedo de estribaciones occidentales, asentado en la cordillera Molleturo Mollepungo y es una de las 10 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAs) de la provincia del Guayas con más de 200 especies registradas. Posee aves representativas propias de la región y un sendero enfocado al avistamiento de aves en donde se logra escuchar el canto de varias especies y observar el emblemático Tucán de Swainson; el 60% de aves que hay en la provincia del Guayas se encuentran en el Bosque Cerro de Hayas.

Las 7 cascadas: Este atractivo se encuentra dentro del bosque perteneciente al Cerro Hayas y consta de un sistema en el que existen 9 cascadas (las dos últimas cascadas requieren de equipo y preparación especial para visitar), pese a que su nombre sugiera que se traten únicamente de 7; el sitio pertenece a la cooperativa 23 de Noviembre, ubicada en el kilómetro 4 en la vía Naranjal-Machala y ha logrado convertirse gracias al emprendimiento de sus comuneros en un lugar turístico que atrae a extranjeros, pero en especial a turistas de Guayaquil y Cuenca, es posible llegar al sitio avanzando 3 kilómetros por un camino lastrado que comienza en el km 5 de la vía Naranjal-Machala. Tiene un promedio de 30 a 50 visitantes por día y en los días de feriado aumenta a 800 turistas en un solo día.

-Comunidad Shuar:

El Centro Shuar de Aguas está ubicado a 8 Km de la vía panamericana (E25), pasando la cabecera cantonal de Naranjal por la entrada del recinto Jaime Roldes Aguilera, a una hora y media de Guayaquil. El centro

Shuar posee 47,8 hectáreas de territorio y otras 473 hectáreas de selva tropical, en la que se proponen desarrollar turismo ecológico.

La comuna indígena está compuesta por 65 habitantes que integran 16 familias, sus descendientes llegaron hace aproximadamente 30 años desde la provincia de Morona Santiago, en el Oriente, para radicarse en esta tierra y formar el Centro Shuar, población perteneciente al cantón Naranjal. Trajeron sus costumbres, sus vestimentas de coloridas telas y plumas de aves que adornan con cinturones y collares de semillas de árboles, como el que llaman Nupi, que se mueven en cada danza típica con la que dan la bienvenida al visitante.

Su principal atracción turística son las aguas termales debido a que posee grandes pozos de aguas cristalinas con temperaturas que van desde los 15 °C a 45 °C que se alimentan desde las laderas de una elevación que denominan Cerro del Bunke. El turismo que atrae esta comunidad está enfocado en turismo de salud por lo que la gente asiste para darse baños para aliviar dolores musculares y afecciones como artritis y reumatismo.

-Ruta arqueológica del Qhapaqñan:

La ruta arqueológica del Qhapaq Ñan se extiende a través de países como: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Perú y Ecuador; dentro de nuestro país, esta ruta atraviesa al cantón Naranjal y constituye uno de sus principales atractivos turísticos por las características históricas del recorrido, fue construido por civilizaciones pasadas para su movilización y transporte de productos entre las regiones costa y sierra. Dentro de la parroquia de Naranjal, el Qhapaq Ñan tiene una longitud de 29,78 km, recorre la superficie de la parroquia de Este a Oeste y constituye un componente de relevancia a tener en cuenta al momento de considerar los principales sitios de interés turístico del cantón.

Fotografía 6.15. Actividades y lugares Turísticos representativos del cantón Naranjal



Fuente: Google Imágenes, 2023

6.4.4 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

6.4.4.1 Caracterización social del Recinto Jaime Roldós

El recinto Jaime Roldós de la parroquia Naranjal, del cantón Naranjal, provincia del Guayas en Ecuador se encuentra ubicada en la vía Naranjal-Machala la altura del kilómetro 15.

La identificación de los elementos individuales del AISD se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AISD se realiza en función de establecer acciones de compensación y en este contexto se establece los alrededores de la CAMARONERA CAMALANI S.A.S.

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia donde las muestras de la población se seleccionan solo porque están convenientemente disponibles para el investigador. Estas muestras se seleccionan solo porque son fáciles de reclutar. Es la técnica de muestreo no probabilística más común, debido a su velocidad, costo-efectividad y facilidad de disponibilidad de la muestra.

De acuerdo al área de influencia referida, se obtuvieron 12 muestras de ciudadanos y/o representantes de organizaciones, negocios que brindaron sus respuestas a la encuesta. Cabe indicar que, por su condición de población flotante en el área, no siempre podrá existir el mismo criterio de comunidad. Estos datos a pesar de que no son indicadores oficiales nos acercan o nos brindan una idea de la situación socioeconómica de este sector. Es importante también indicar que en algunas de los domicilios y negocios que nos acercamos para tomar las encuestas y la percepción de los moradores, no fuimos recibido, solicitamos entrevistas, pero hay rechazo de la población dada la situación de inseguridad actual que estamos pasando como sociedad a nivel nacional, además porque estamos en tiempo de elecciones y había algo de confusión por parte de los entrevistado que no querían hablar muy abiertamente y contestar las preguntas de las encuestas a pesar de que nos identificamos como consultores ambientales. En este contexto se indica el listado de informantes y/o actores levantada alrededor del área de influencia directa del proyecto, siendo estos:

Tabla 6.45 Actores sociales entrevistados del área de influencia

No.	PERSONAS DEL SECTOR ENCUESTADAS	ACTIVIDAD/RESIDENTE	TELÉFONO
1	Sra. Enma Muñiz	Recinto Jaime Roldos	0993485450
2	Sra. Yolanda Engracia	Recinto Jaime Roldos	No tiene
3	Sra. Tania Rodríguez	Recinto Jaime Roldos	No tiene
4	Sr. Virgilio García	Recinto Jaime Roldos	0988825220
5	Sra. Ángela Solórzano	Recinto Jaime Roldos	0958996074
6	Sra. María Ponce	Recinto Jaime Roldos	0980523381
7	Sr. Ronald Sellán	Recinto Jaime Roldos	0968072077
8	Sr. Santos Castillo	Recinto Jaime Roldos	0969602592
9	Sr. Bryan Martínez	Recinto Jaime Roldos	0983128125
10	Sra. María Oramas	Recinto Jaime Roldos	0981277587
11	Sra. Inés Tigre	Recinto Jaime Roldos	0982902205
12	Sr. Jaime Zhanga	Recinto Jaime Roldos	0960929815

Elaboración: Equipo consultor, 2023

6.4.4.2 Perfil Demográfico

6.4.4.2.1 Composición por edad y sexo

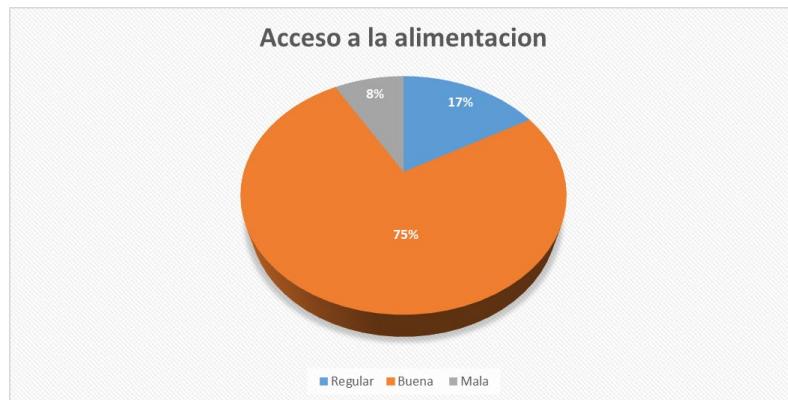
Debido al pequeño tamaño de la muestra de las personas encuestadas en el AID, no podemos obtener una percepción de cómo está constituida la población de ese sector, esto tampoco nos acercan a la realidad de cómo es la composición por edad y sexo del sector. Las mujeres fueron la receptivas para hacer las encuestas.

Por ello tampoco se pudo evaluar el aspecto de migración.

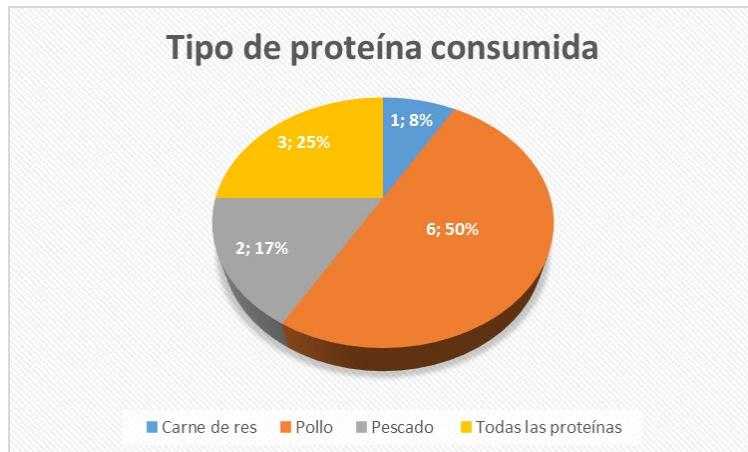
Identificación Étnica: Mestizos con 83%, indígenas 9%, otros el 8%.



Alimentación: Según los encuestados, el 75% de la población se alimenta 3 veces al día, el 8,3% de cuatro veces o más y un 16% tiene una alimentación dos veces por día. El 75% considera su tipo de alimentación como buena, el 17% regular, y el 8% mala.

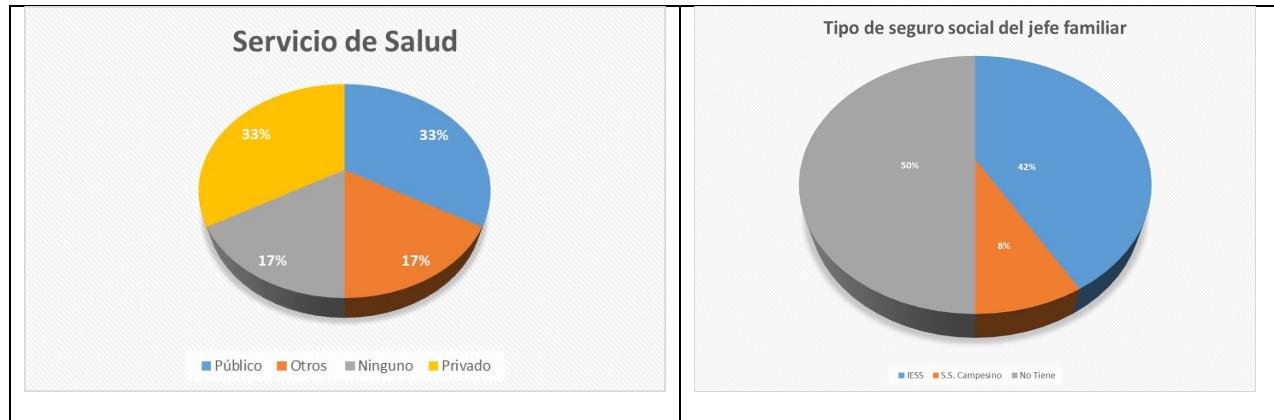


Tipo de proteína consumida: Los tipos de carnes más consumidos son: pollo en un 50%, pescado 17%, res 8% y variados (no específicos) con 25%.



Lugar de abastecimiento de los alimentos: Por lo general la población del sector se abastecen de sus alimentos en los mercados en un 50%, tiendas el 41%, supermercados el 33% y minimarket el 16%. Los porcentajes varían por las compras las hacen no en un solo lugar, alternan.

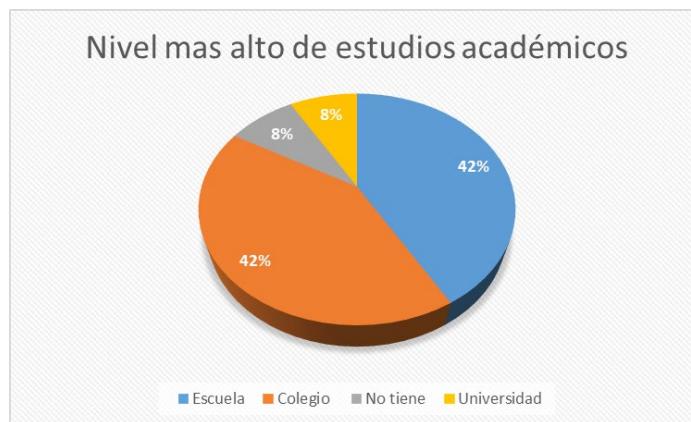
Salud: El 33% de las personas encuestadas manifiesta que el tipo de acceso a la salud es publica y el 33% privado. El 42% de los jefes de familia son afiliados al IEES, 8% otro tipo de seguridad y el porcentaje restante no tiene Seguridad Social.



En el recinto Jaime Roldós no se hace uso de la medicina ancestral, el 8,3% de la población tiene dentro de su familia a algún miembro con enfermedades catastróficas y el 16,6 si tiene familiares con algún tipo de discapacidad.

Educación: En lo relacionado al nivel de instrucción de la población del área de estudio, según datos levantados mediante las encuestas, los gráficos determinan en análisis el nivel de escolaridad de la población del recinto:

De lo que se observa, existe similitud entre los niveles de educación primario y secundarios alcanzados por la población, ambos llegan a 42%, el 8% tiene nivel superior y anotando un porcentaje significativo del 8% que no posee ningún tipo de instrucción.



6.4.4.3 Características de la población económicamente activa

6.4.4.3.1 Actividades Productivas

En el recinto Jaime Roldós se puede registrar las actividades comerciales como predominante en el sector, hay una gran de variedad de negocios. En este ítem es importante mencionar la heterogeneidad con respecto a las actividades económicas. Se encuentra situado al pie de la vía Panamericana, una vía de intenso tráfico vehicular y en su entorno hay haciendas agrícolas, ganaderas, pero sobre todo las empresas del grupo Ponce que colindan con este sector.

De la muestra encuestada, el 50% de los habitantes se encuentran desempleados, son amas de casa o jubilados. El 50% que si está laborando tiene actividades económicas informales y formales: emprendimientos propios, en dependencia, empleados públicos y privados, servicios prestados, educación, industria, construcción, comercio, manufactura, salud, otros (propietarios de comedores, cocineros, talleres mecánicos).

6.4.4.4 Educación

La Escuela de Educación Básica Nueve de Octubre se encuentra ubicada dentro del área de influencia directa de nuestro proyecto, es una escuela de 752 estudiantes, 24 maestros y hay hasta el 10º Grado

Fotografía 6.16. Centro Educativo Nueve de Octubre, recinto Jaime Roldós



Fuente: Equipo consultar, 2023

6.4.4.5 Estratificación

La organización social del sector donde se encuentra asentado el proyecto está formada por viviendas, negocios y comercios. Con la finalidad de evidenciar algún conflicto entre la camaronera y la comunidad se establecieron entrevistas semiestructuradas con moradores del área de influencia directa (población flotante y radicada en el área); refiriendo un levantamiento de información asociativa.

Dentro del recinto existe un tipo de organización social, el COMITÉ PRO MEJORAS DEL RECINTO JAIME ROLDÓS. La organización tiene sus representantes, una directiva que se unieron para establecer las normas de convivencia o de buscar mejoras en su sector.

Las entrevistas realizadas tenían como escenarios de acción identificar la percepción de las personas con respecto a la implantación del proyecto, si conocían de este y las expectativas que según su criterio la camaronera CAMALANA S.A. podía generar. **Ver encuestas en Anexo 4.**

Tabla 6.46 Población flotante y radicada en el AID entrevistada

LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS/SUJETOS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA				
Nº	FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN
1	28/01/2023	Sr. Ignacio Salazar	Cabo Segundo	UPC Recinto Jaime Roldós

LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS/SUJETOS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA				
Nº	FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN
2	28/01/2023	Teniente Paúl Melo Bedón	Jefe del circuito	UPC Recinto Jaime Roldós
3	28/01/2023	Lcdo. Hipólito Hurtado	Director	Escuela Nueve de Octubre
4	28/01/2023	Sr. Virgilio García	Presidente	Comité Pro Mejoras, Jaime Roldós
5	28/01/2023	Sr. Víctor Arguello	Vicepresidente	Comité Pro Mejoras, Jaime Roldós
6	28/01/2023	Sr. Rolando Castro	Secretario	Comité Pro Mejoras, Jaime Roldós
7	28/01/2023	Sr. Santiago Lojas	Tesorero	Comité Pro Mejoras, Jaime Roldós
8	28/01/2023	Sra. Greace	Dirigente	Seguro Social Campesino
9	28/01/2023	Dr. Luis Ramos	Coordinador	Centro de Salud, recinto Jaime Roldós

Fuente: Encuestas personalizadas, 2023

6.4.4.6 Vivienda

En relación a la calidad y el tipo de vivienda del área de influencia directa de la Camaronera CAMALANI S.A.S. en el recinto Jaime Roldós, se ubican en una zona donde predominan varios tipos de viviendas, casas, villas, departamentos, mediaguas y ranchos. Es un sector muy popular, predominan las construidas de cemento y bloques, pero también hay un buen porcentaje de casas de construcción mixta.

La cantidad de personas que habitan en cada una de las casas que fueron encuestadas en el sector, se manejó en un rango 1 persona en un 8%, de 2 a 3 personas 41%, de 3 a 5 personas 25%, de 5 a 10 personas 16%.

El tipo de vivienda de los moradores funciona en un 100% funciona como casa y el 100% son de cemento o bloque.

El uso de las viviendas es residencial en un 66% y destinada para comercio un 33%. Cabe mencionar que entre las casas algunas son de tipo mixto, es decir, que funcionan como local y vivienda.

Asimismo, el 58% de los encuestados alega que dichos lotes son propios, el 41% alquilada.

6.4.4.7 Servicios Básicos

La mayor parte de la población del recinto Jaime Roldós, cuenta con los Servicios Básicos que ponen a disposición las diferentes entidades contratadas por el Gobierno local, para cumplir con las necesidades de los moradores de ese sector.

Infraestructura: Los alrededores de la Camaronera CAMALANI S.A.S. tiene una cobertura del 100% de los servicios de agua potable, energía eléctrica, recolección municipal de desechos con frecuencia y el 98% cuenta con alcantarillado.

6.4.4.8 Servicio de Transporte Urbano y Servicio Vial

En relación a la infraestructura vial para el sector de Jaime Roldós, se puede llegar por la vía principal que es la Vía Panamericana. Esta es una vía de primer orden completamente asfaltada, que brinda accesibilidad a una gran cantidad de proyectos desde Guayaquil hasta Machala, al momento se encuentra en buenas condiciones para su uso. Ya dentro de los sectores estudiados hay vías en regular y mal estado, debido a la falta de mantenimiento; gran parte de estas, requieren de un permanente trabajo de sostenimiento y conservación. En el interior de estas comunidades predominan las vías de 2º. Y 3º. Orden en muy mal estado.

En la mayoría de las vías, sus inicios son amplios, pero cuentan con estrechamientos que no cumplen con el ancho mínimo, existen varias causas, pero habitualmente se trata de una combinación de distintos grados de deficiencias de diseño y construcción.

El flujo vehicular en está compuesto por transporte intercantonal que van y vienen de los cantones vecinos y mucho tránsito vehicular particular. Es por esto, que se puede optar por diferentes medios de transporte para acceder al sitio, como vehículos particulares, taxis y el servicio de transporte público, incluyendo buses de cooperativa. El medio de transporte más utilizados por los moradores del sector es el transporte público.

El 83% de la población encuestada hacen uso del transporte público, el 16% de la población cuenta con vehículo propio. El tipo de estructura vial más cercano con el que cuentan son vías que en un 58% son de 2do orden y 42% es de 1er orden.

Fotografía 6.17. Vías del recinto Jaime Roldós, AID



Fuente: Equipo consultor, levantamiento socioeconómico, 2023

6.4.4.9 Campo Socio-Institucional

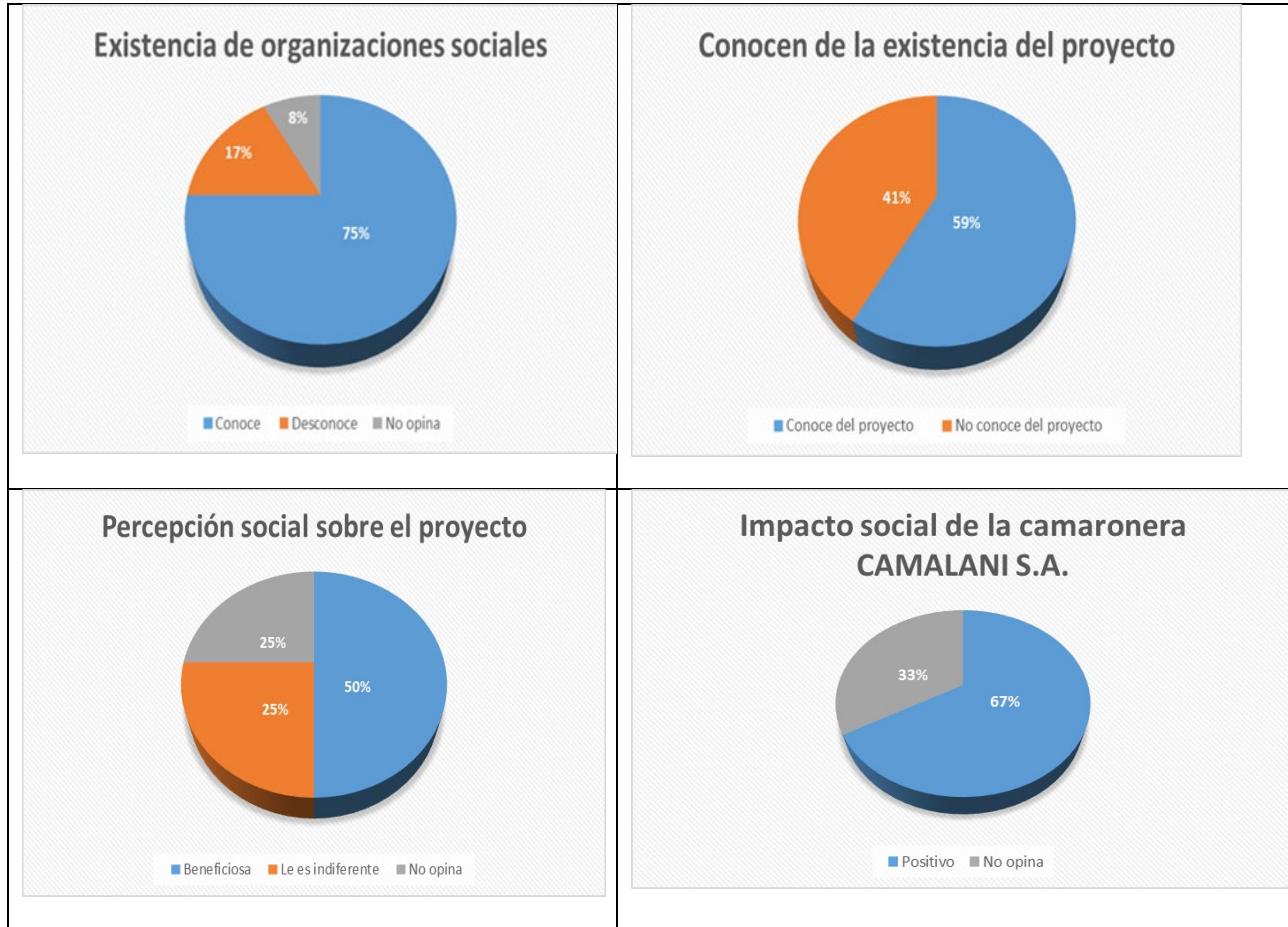
Las personas encuestadas conocen de la existencia de la camaronera, algunos han sido ex trabajadores de ese proyecto.

Estratificación: El 75% de la población afirma conocer un gremio u otra organización que lidere el sector, mientras que el 17% desconoce su existencia.

Componente Socio-Institucional: El 59% de la población encuestada conoce la actividad de la camaronera, el 41% de la misma la desconoce. El 66% considera que dicha actividad no puede causar ningún tipo de afectaciones sociales al entorno.

El 50% de la población entrevistada mantiene una percepción buena con respecto a la camaronera, el 25% indica que le es indiferente y el 25% no opina.

El 67% cree que camaronera CAMALANI ocasiona un impacto positivo, el 33% prefiere no opinar al respecto. En cuanto a si conocen alguien que trabaje ahí el 33% aseguro que sí y el 66% que no.



Recreación y turismo: El 100% de la población entrevistada asegura que sí conoce zonas recreacionales cercanas como centros de recreación, balnearios, rutas ecológicas, parques y canchas deportivas.

6.4.4.10 Uso de recursos naturales que realizan las comunidades

En el área de influencia directa no se realizan actividades directas sobre los recursos naturales, sino los recursos como agua y luz que son obtenidos desde la red de agua potable y la red eléctrica; además no se observa vegetación nativa y/o endémica en la zona.

6.4.4.11 Percepción del proyecto por parte de la comunidad

La presencia de la camaronera CAMALANI S.A.S, ha creado según la mayoría de las personas encuestadas en ese sector, una percepción positiva principalmente dada por la contratación de mano de obra local y porque las actividades que realiza esta actividad dinamizan la economía del sector.

De acuerdo a la información levantada en campo (encuestas) se pudo determinar que la mayoría de personas de la comunidad están de acuerdo con las labores que se realizan en la camaronera pues algunos moradores manifiestan que éstas benefician a la comunidad, sin embargo, recomiendan una mayor integración y

colaboración con ellos por parte de los funcionarios de la CAMALANI S.A.S., expresado esto por el presidente del comité pro mejoras de J. Roldós. Así mismo se pudo conocer que existen moradores que no están de acuerdo ni en desacuerdo con las actividades, les es indiferente.

6.4.5 CONCLUSIÓN MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Las condiciones de vida del cantón Naranjal son sumamente heterogéneas y dependen, en cierta medida, de las características rurales o urbanas de los territorios que lo componen. Al considerar al recinto Jaime Roldós como una jurisdicción urbana-rural, se puede pensar que la totalidad de este territorio cuenta con los servicios necesarios para definirse como tal, pero necesidades van a tener siempre, porque determinados sectores de este sector, aunque están insertos en su territorio, carecen de una infraestructura adecuada.

Esta situación, ha generado cierta inquietud en los pobladores de Jaime Roldós, quienes, a través de su organización social, han trabajado por alcanzar la satisfacción de al menos sus necesidades básicas, a pesar de no haber obtenido mayores resultados ni con el Estado, ni con los Gobiernos Autónomos Descentralizados en los cuales este recinto se encuentra inmersa.

6.4.6 INFRAESTRUCTURAS DE CARÁCTER SOCIAL DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO (REGISTRO FOTOGRÁFICO)



Foto 1. Sitio de implantación del proyecto



Foto 2. Sitio de implantación del proyecto



Foto 3. Vecinos del proyecto



Foto 4. Vecinos del proyecto



Foto 5. Vías de acceso al proyecto



Foto 6. Centro Educativo



Foto 7. Vecinos del proyecto



Foto 8. Comercios del sector



Foto 9. Personas entrevistadas



Foto 10. Personas entrevistadas



Foto 11. Personas entrevistadas



Foto 12. Personas entrevistadas



Foto 13. Personas entrevistadas



Foto 14. Personas entrevistadas



Foto 15. Personas entrevistadas



Foto 16. Personas entrevistadas

6.5 BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, J. M., et al. (2007). Niveles de conservación en los ríos del área sujeta a conservación ecológica Guayalejo-Tamesí, México. *Revista de Biología Tropical*, 55(2), 709-717.
- Albuja Viteri, L. H. (2011). Lista de mamíferos actuales del Ecuador.
- Anzola, L. A., & Pinilla, J. M. (1994). Familia Corixidae (Tenagobiasp.) como posible indicador de condiciones alcalinas y buena transparencia del agua. **Revista MVZ Córdoba*, 13*(2), 309-313.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 212 pp.
- Bastidas, J., Arias, P., & Narváez, A. (2021). Notas sobre fauna urbana: características del hábitat y potenciales predadores de *Iguana iguana* (Squamata: Iguanidae). *Yachana*.
- Benites, S. (1975). Morfología y Sedimentos de la Plataforma Continental del Golfo de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
- Benítez, S. (1995). Évolution géodynamique de la province côtière sud-équatorienne au Crétacé supérieur-Tertiaire. Grenoble, Francia.
- CISPDR. (Febrero de 2016). *SUIA*. Obtenido de <http://sua.ambiente.gob.ec/files/MEMORIA%20DH%20GUAYAS.pdf>
- Coates, D., & De Leo, G. (2018). Guía de identificación de peces de agua dulce de México. CONABIO.
- Cobos, E. (2010). Estudio Integrado del Golfo de Guayaquil del Mioceno al Reciente. Guayaquil, Ecuador.
- Conesa, V. (1997). *Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. México.
- De Noni, G., & Trujillo, G. (1986). La Erosión en el Ecuador. Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica.
- Diario Expreso. (2019). *Expreso*. Obtenido de <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/tasa-desempleo-sube-3-8-3458.html>
- Dirección de Planificación Urbana, Proyectos y Ordenamiento Territorial. (2020). Plan de Uso y Gestión del suelo del cantón Guayaquil 2020-2032 (memoria técnica). Guayaquil.
- DOIT. (2014). Mapa de Calificación del Uso de Suelo de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
- EL UNIVERSO. (4 de Julio de 2019). *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/07/04/nota/7408146/salud-guayaquileños-se-atiende-1923-centros-medicos/>
- Empresa Pública Municipal de Turismo, Promoción Cívica y Relaciones Internacionales de Guayaquil, EP. (2020). *Guayaquil es mi destino*. Obtenido de

<https://www.guayaquilesmidestino.com/es/malecones/malecones-urbanos/malecon-simon-bolivar>

- Eschmeyer, W. N. (Ed.). (1998). Catalog of Fishes. Special Publication of the Center for Biodiversity Research and Information, No. 1, Vol. 1-3. California Academy of Sciences. San Francisco, California, Estados Unidos. ISBN 0-940228-47-5.
- Escobar, L. A. (1989). Abundancia de las familias Gerridae y Veliidae en estaciones con diferentes grados de perturbación. *Revista de Biología Tropical, 37*(1), 13-18.
- Furest , J., & Romero, R. (3 de Marzo de 2022). INIA. Obtenido de http://www.inia.org.uy/disciplinas/agroclima/le/cc_tempe.htm#:~:text=La%20temperatura%20es%20un%20%C3%ADndice,un%20lugar%20en%20ese%20momento.
- GESAMBCONSULT. (2012). *Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito*. Quito.
- Giacometti, A., & Bersosa, J. G. (2006). Composición faunística de macroinvertebrados en arroyos de la provincia de Buenos Aires. *Revista de Investigaciones Agropecuarias, 35*(1), 63-78.
- Gobierno Navarra. (2022). *Meteorológico de Navarra*. Obtenido de <http://meteo.navarra.es/definiciones/viento.cfm>
- Grove, J.S., Long, D.J., Robertson, D.R., & Victor, B.C. (2022). List of Fishes of the Galapagos Archipelago, Ecuador. *Journal of the Ocean Science Foundation, 39*, 14–22.
- Guevara, J., & Gutiérrez, M. (2022). Levantamiento de macroinvertebrados en Puerto Balao Chico, Naranjal, Ecuador. Informe Técnico.
- Halffter, G., Moreno, C., & Pineda , E. (2001). Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Zaragoza .
- Hernández, M., et al. (2012). Fauna de macroinvertebrados acuáticos en sistemas líticos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de Biología Tropical, 60*(1), 263-278.
- INEC. (Marzo de 2019). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU). Quito, Ecuador.
- INECOL. (2022). *Instituto de Ecología A.C.* Obtenido de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/996-evapotranspiracion-proceso-esencial-e-invisible>
- INHAM. (2009). *Caracterización Hidroecológica de la Zona Sur de la Cuenca Baja del Río Guayas*. Guayaquil .
- Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO). (sin fecha). Guía Peces del Occidente. Recuperado de <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2019/02/GUIA%20PECES%20DEL%20OCCIDENTE.pdf>

- Instituto del Mar del Perú. (sin fecha). Anchoveta blanca o samasa. Recuperado de <http://ihma.org.pe/anchoveta-blanca-o-samasa/>
- Instituto Nacional de Pesca. (2018). Biodiversidad y Endemismos de Peces de Río en la Provincia del Guayas. Recuperado de <https://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/BIODIVERSIDAD-Y-ENDEMISMOS-DE-PECES-DE-RIO-EN-LA-PROVINCIA-DEL-GUAYAS.pdf>
- Krishnamurthy, L., Nascimento , J., Keipi , K., Nowak, D., Dwyer, J., Childs, G., . . . Morgan, R. (1998). *Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe*. Textoco.
- MAE. (2010). Plan Nacional de la Calidad de Aire. Quito, Ecuador.
- MAGAP. (2017). Conflictos de los usos de las tierras de Ecuador. Quito, Ecuador.
- MAPA. (2022). *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/gestion-sostenible-regadios/Evapotranspiraci%C3%B3n_tcm30-82951.pdf
- Mero, M., Pernía, B., Ramírez-Prado, N., & Bravo, K. (2019). *ONCENTRACIÓN DE CADMIO EN AGUA, SEDIMENTOS, Eichhornia crassipes Y Pomacea canaliculata EN EL RÍO GUAYAS (ECUADOR) Y SUS AFLUENTES*. Guayaquil.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2019). Gestión Integrada para la lucha contra la desertificación, degradación de la tierra y adaptación al cambio climático.
- Molano-Rendón, G. et al. (2008). Ecología de los Gerridae en cuerpos de agua de Colombia. *Revista Colombiana de Entomología, 34*(2), 226-235.
- Molano-Rendón, F., & Padilla, D. (2013). Biología y ecología de los insectos acuáticos. En *Guía de peces de agua dulce*. Recuperado de https://issuu.com/maelicg/docs/guia_de peces_de_agua_dulce/s/12668063
- Núñez, E. (2003). *Geología del Ecuador*. Guayaquil.
- Padilla, A. M. (2013). Contribución al conocimiento de los Gerridae (Insecta: Heteroptera) en cuerpos de agua de Colombia. *Revista Colombiana de Entomología, 39*(2), 202-210.
- PNUD. (2017). Informe sobre Desarrollo Humano 2017. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Radio Huancavilca. (2019). *Radio Huancavilca*. Obtenido de <https://radiohuancavilca.com.ec/guayaquil-lidera-el-turismo-en-el-pais-con-el-mayor-numero-de-turistas-nacionales-y-extranjeros/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20Observatorio,a%20la%20ciudad%20de%20Guayaquil>
- Reyes, B. (2017). Inundación producida por cuenca hidrográfica de la zona norte de Guayaquil, período 1982-2002. Guayaquil: Grupo Compás.

- Rodríguez, J., & Gómez, H. (2019). Diversidad de macroinvertebrados acuáticos en ríos de la provincia de Guayas, Ecuador. *Revista Científica, 4*(2), 108-117.
- Román-Valencia, C., et al. (2019). Diversidad de macroinvertebrados acuáticos en ríos de la Cuenca del Río Magdalena, Colombia. Boletín Científico Museo de Historia Natural, 23(2), 46-61.
- Secretaría de Gestión de Riesgos . (2014). *Sistema Nacional Descentralizado de la Gestión de Riesgos y Emergencias* . Quito.
- SENAGUA-DED. (2009). *Estudio Exploratorio: "Problemática y Conflictos sobre los Recursos Hídricos por efecto del cambio clímatico"* . Guayaquil.
- Suárez-Morales, E., et al. (2019). Comunidades de macroinvertebrados en estuarios de la costa de Ecuador. *Revista de Biología Marina y Oceanografía, 54*(2), 193-204.
- Tirira, D. (1998). *Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador*.
- Villa, P., Gómez, M., & Pacheco, A. (2016). Análisis Morfológico en la confluencia de los ríos Daule y Babahoyo realizado en el año 2016. *Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 21 No. 1*, 16.

7 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA

El área de influencia se define como la unidad espacial de análisis, en la que se relacionan de forma integral la dinámica de los componentes ambientales frente a los elementos de presión que generarían impactos, daños y pasivos por el desarrollo de una obra, proyecto o una actividad económica o productiva en general. Para la identificación del área de Influencia directa e indirecta de la actividad, se consideraron los aspectos definidos en la línea base, mediante la aplicación de criterios metodológicos, y sin perjuicio de los lineamientos establecidos en la normativa ambiental aplicable en vigencia.

7.1 JUSTIFICACIÓN

Las diferencias existentes entre las dinámicas propias de cada uno de los impactos sobre los componentes ambientales dificultan el manejo de una única área de influencia para estos componentes y/o medios, por lo que se establece la definición de áreas de influencia por componentes, grupos de componentes o medios que son potencialmente afectados, para cada uno de los cuales se identifican y ubican espacialmente los impactos generados por el proyecto, obra o actividad.

El propósito es relacionar los impactos propios de cada actividad, de manera específica con cada uno de los medios o componentes que potencialmente puedan ser afectados por un proyecto, obra o actividad, lo cual permitirá realizar el análisis con mayor precisión.

La definición del área de influencia de un proyecto, obra o actividad reviste gran importancia dentro del licenciamiento ambiental, por cuanto tiene implicaciones en el desarrollo de todo el Estudio de Impacto Ambiental, en sus diferentes capítulos: diagnóstico ambiental, descripción del proyecto, identificación y valoración de impactos ambientales, áreas sensibles, riesgos ambientales y plan de manejo ambiental.

La definición, identificación y delimitación de las áreas de influencia a partir del alcance espacial de los impactos, sobre los componentes ambientales en que se expresan, permite, además:

- Aumentar la eficacia del proyecto, al identificar de forma temprana áreas y componentes ambientales de alta sensibilidad, que pueden ser evitados, mediante modificaciones en el diseño del proyecto, en concordancia con la jerarquía de la mitigación: en primera instancia se deben plantear medidas de manejo orientadas a la prevención; en segundo lugar, a la mitigación; posteriormente a la corrección y en última instancia a la compensación.
- Una implementación más eficiente de los planes y programas de manejo ambiental, ya que se pueden enfocar en las áreas y componentes ambientales específicos en que se manifestaría cada uno de los impactos.
- Identificar puntos donde es necesario desarrollar acciones de seguimiento y monitoreo, para controlar el alcance espacial de los impactos, sobre componentes ambientales específicos.

7.2 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LOS COMPONENTES FÍSICO, BIÓTICO Y SOCIAL

Para llegar a determinar el área de influencia del proyecto, se analizaron los siguientes aspectos:

- a) **El espacio que comprende el desarrollo del proyecto**, es decir, se limita al espacio físico o entorno natural del área que se encuentra delimitado en el certificado de intersección.

- b) **Los límites políticos administrativos donde se desarrollará la actividad**, en este caso, la provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Pedro Carbo (Concepción), calle Imbabura, entre Av. Malecón y calle Panamá.
- c) **Afectación al entorno ambiental**, este aspecto además de tomar en cuenta los límites del área y certificado de intersección, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, su análisis se extiende y está en función de los potenciales impactos que puedan generar la actividad.
- d) **Consideraciones relativas a la caracterización ambiental**, este aspecto se refiere a las condiciones encontradas durante el levantamiento de información relativa a la línea base, por cuanto se toma en cuenta los siguientes aspectos:
 - Sensibilidad de los recursos faunísticos, especialmente aves y fauna menor.
 - Sensibilidad de los recursos florísticos, especialmente de especies nativas de la zona de estudio.
 - Dinámica de intervención sobre la estructura social de los grupos que ejercen derechos de uso sobre el área de intervención del proyecto.

7.3 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El área de influencia directa (AID) corresponde a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente, entendiéndose como impacto ambiental a la alteración, favorable o desfavorables, en el medio o en un componente del medio, consecuencia de una actividad o acción (Conesa, 1997).

7.3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA FÍSICA

Las características de las actividades a desarrolladas y su incidencia sobre los componentes ambientales físicos, se detallan con los aspectos considerados para determinar el área de influencia física directa que permitan desarrollar un criterio de sustentabilidad ambiental, entre ellos:

-Agua: De acuerdo a lo señalado en el numeral 6.1.3.3 *Calidad del Agua* para el cultivo de camarón la actividad operativa de CAMALANI S.A.S. hace uso de agua proveniente del estero Santa Rosa, generando un efluente mínimo (ya que la camaronera cuenta con un sistema de recirculación de agua) proveniente de las piscinas, que es descargado al mismo cuerpo de agua.

Tanto al afluente como al efluente de la camaronera se realizó un monitoreo de calidad de agua el 2 de febrero de 2023 (**Ver Anexo 3. Informes de Monitoreo No. 077900 y 077901**), cuyos resultados evidencian que el agua proveniente del estero se encontraba previamente contaminada, y que el agua descargada por la camaronera presenta los mismos parámetros fuera de norma que el afluente (exceptuando amoniaco que en esta muestra cumple). Por lo antes mencionado, tomando en consideración que el estero presenta afectación previa, y conociendo que el volumen descargado por la camaronera de CAMALANI S.A.S. es bastante bajo, se ha considerado una posible distancia de afectación por el efluente de la hacienda de 100 m, desde el punto de descarga donde llegarían a dispersarse los contaminantes en el agua.

-Geología, Geomorfología y Suelo: En función al análisis realizado en el numeral 6.1.4.5 *Calidad de Suelo* se evidencia que las muestras de suelo tomadas se encuentran dentro de la norma, además los posibles impactos que puedan generarse sobre este componente serán de bajo alcance y muy localizados, por lo que se circunscriben al área de operación de las estaciones de bombeo de agua con sus sitios de almacenamiento de combustible.

-Emisiones al Aire: La camaronera cuenta con bombas para la captación y transporte del agua dentro de la hacienda, mismas que operan con motores (4 en total), estos equipos son las únicas fuentes fijas generadoras de emisiones, que como se mencionó en el numeral 6.1.5.1 *Calidad de aire* son consideradas como fuentes no significativas de emisiones en función de su potencia calorífica. Por lo antes mencionado no se establece un área de influencia directa para el tema de emisiones.

-Ruido: Los motores de las estaciones de bombeo son los únicos equipos generadores de ruido actualmente instalados.

El proponente realizó un monitoreo de ruido diurno (**Anexo 3**) en dos puntos: uno frente a la EB 1 y otro en el campamento de la camaronera, que es el sitio habitado más próximo a la EB 2, con el fin de analizar la posible afectación que podría generar la operación del sistema de bombas. De los resultados obtenidos en ambos sitios se cumple con el límite máximo permisible, y como se puede observar en la siguiente Tabla, concluyendo que a medida que el receptor se aleja de la fuente generadora de ruido (estación de bombeo) el nivel de ruido desciende.

Tabla 7.1 Sitios de monitoreo y distancia a la fuente generadora de ruido

Punto	Descripción	Coordenadas UTM		L _{Keq} dB	Distancia desde la fuente generadora de ruido
		X	Y		
R1	Frente a la Estación de bombeo 1	637650	9696314	63	94 m
R2	Ingreso al campamento de la camaronera	639440	9695956	50	635 m

Elaboración: Equipo consultor, 2023

Considerando que a los 94 m se cumple con el LMP, se sabe que a esta distancia el ruido generado por los motores se dispersa, se dispuesto un **Área de Influencia Directa a un radio de 100 m**, que incluye un buffer o área de amortiguamiento de 6 m por posibles errores de estimación, e influencia de ruido residual del área.

Conclusión:

De acuerdo al análisis del componente físico, se determinó que el área de influencia directa del medio físico, se encuentra **delimitada a 100 metros desde el perímetro de implantación de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.**

Ver Mapa 20. Área de Influencia Física en el Anexo 5.

7.3.2 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA BIÓTICA

Se trata de la flora y fauna que se encuentran distribuidos en la superficie y en las áreas aledañas y que conforman la camaronera CAMALANI S.A.S.

Es importante resaltar que, en el proyecto camaronero la mayor parte de los aspectos a considerar en su área de influencia directa, corresponde un sector intervenido y degradado, en consecuencia, el componente

biótico en el área de influencia directa no es significativo, sin embargo, la ubicación de las labores de operación tiene una incidencia hacia el entorno natural de carácter netamente puntual, de manera que los factores que se verán afectados por el desarrollo de las actividades camaroneras se definen como:

- ✓ Alteración de la estética paisajística en el área de infraestructura para labores del cultivo de camarón y de maniobra cercana a las piscinas.
- ✓ Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases y ruido por las operaciones.

En consecuencia, el componente biótico en el área de influencia directa tiene una incidencia hacia el entorno natural de carácter netamente puntual y normalmente lo que se consideran son los siguientes criterios:

Tabla 7.2 Criterios a considerar para el Área de influencia biótica

FACTORES BIÓTICOS	ASPECTOS
FLORA Y FAUNA	<ul style="list-style-type: none">• Presencia de bosques secundarios• Presencia de especies nativas• Sitios de anidación• Preservación de especies nativas de animales• Mantenimiento de los hábitos y los ecosistemas

Elaboración: Equipo consultor, 2022

Para el Medio Biótico en este proyecto se considera que no habrá afectaciones con la operación de la camaronería ya que se trata de un terreno totalmente intervenido. En el lugar de implementación están las piscinas camaroneras con sus muros rellenos y compactados previamente.

Fotografía 7.1 Muros y piscinas de la camaronería



Fuente: Equipo consultor, 2023

7.3.2.1 Flora y Fauna

La descripción del componente biótico comprende la identificación de la cobertura vegetal y de la fauna asociada a la misma, las cuales dependen de la altitud, condiciones geográficas locales y del clima. La zona de la camaronería presenta influencia significativa de otras camaronerías del sector, las mismas que

evidencian la escasa presencia de nativa. El manglar existente en el área de influencia del proyecto no ha sido intervenido por la camaronera.

Existe un efecto sobre la fauna del área ocasionada por el ruido producido por los carros que circulan en los muros y actividades de campamentos. Hay un aspecto que puede determinar que las actividades de un proyecto alteren las condiciones bióticas de las especies del área de estudio, el desbroce de vegetación es el factor más importante, debido que este altera en su totalidad los hábitats naturales al ser reemplazados por infraestructura, este desbroce también provoca el efecto de borde en la vegetación, el cual influye directamente en la presencia y ausencia de especies de fauna, y en el cambio de hogar forzado de individuos (el ámbito de hogar puede definirse como el área ocupada por un individuo durante sus actividades normales de obtención de alimento, apareamiento y atención de juveniles).

Cabe destacar también que las fuentes de ruido existirán mientras se realicen las actividades de operación de manera puntual y reversible.

Considerando el tipo de actividad, la interrelación existente entre los dos componentes bióticos (fauna y flora), se determina como **AID biótica para la camaronera, la distancia de 250 m desde el lindero del predio**, dentro de la cual se podrían presentar las posibles afectaciones, **es decir 204,91 ha.**

Ver Mapa 21. Área de Influencia Biótica en el Anexo 5.

7.3.3 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIAL

El Acuerdo Ministerial 013 publicado en el Registro Oficial suplemento 466 del 11 de abril del 2019, determina lo siguiente en relación al Área de Influencia social directa:

“Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.

En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará a las comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos titulares de derechos, de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador.”

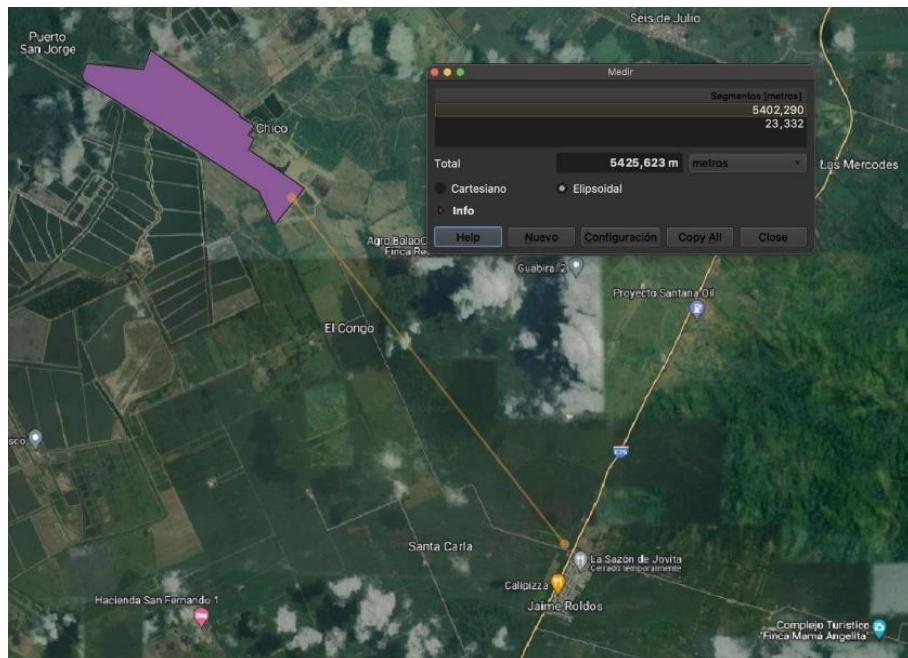
Los principales criterios para definir el área de influencia antrópica directa que se consideran:

- ✓ Aceptación pública
- ✓ Participación comunitaria
- ✓ Incremento de las oportunidades de empleo
- ✓ Beneficios por servicios comunitarios
- ✓ Calidad de vida

El Área de Influencia Directa respecto al componente socioeconómico corresponde al espacio social resultante de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se desarrollan las actividades de operación, mantenimiento y abandono de la camaronera.

Para el análisis del **área de influencia directa** se ha tomado como referencia la **distancia de 250 m desde el borde del lindero de la camaronera**. Desde el punto de vista socioeconómico, el **área de influencia directa del proyecto está determinada por las actividades de camaroneras cercanas y el recinto Jaime Roldós** por ser la comunidad urbana próxima al proyecto (5,5 Km). Como Área de Influencia Social Directa del proyecto se establece entonces **204,91 ha**.

Imagen 7.1 Ubicación del proyecto en relación a la comunidad más cercana



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Ver Mapa 22. Área de Influencia Social en el Anexo 5.

7.4 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Se considera como Área de Influencia Indirecta (AII) aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado (GESAMBCONSULT, 2012). En este sentido, la determinación del área de influencia indirecta es variable, según se considere el componente físico, biótico o socio-económico y; e incluso dentro de cada uno de estos componentes el área de influencia indirecta puede variar según el elemento ambiental analizado.

7.4.1 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA FÍSICA

Para determinar el área de influencia indirecta física, se analizaron los componentes que se expresan a continuación:

-Agua: Con respecto al componente agua se puede indicar que el abastecimiento del recurso para operación del campamento de la camaronera es a través de tanquero, por lo que no generará un impacto a un cuerpo de agua cercano. Por otro parte, el agua utilizada para el cultivo de camarón proviene del estero Santa Rosa, sin embargo al contar con un sistema de recirculación se reduce de manera significativa la cantidad de agua captada, y también el volumen descargado hacia el mismo estero. Es por este motivo que se considera que la actividad no impactará indirectamente en este componente.

-Geología, Geomorfología y Suelo: Las actividades del proyecto no influyen en la geología y geomorfología en términos espaciales, más allá del límite inmediato de intervención. En lo que respecta al suelo se podría ver afectado por la disposición inadecuada de desechos generados por la operación de la camaronera una vez sean retirados por la empresa municipal o los gestores autorizados, sin embargo a la fecha todos sus desechos han sido gestionados de forma adecuada por tal motivo no se considera el recurso suelo dentro del análisis de área de influencia indirecta.

-Emisiones al Aire: La camaronera al solo contar con fuentes fijas no significativas de combustión y no emitir material particulado a la atmósfera de acuerdo a lo señalado en el *Capítulo 6. Diagnóstico Ambiental de Línea Base*, se puede concluir que a la fecha su incidencia en la calidad del aire del sector es mínima o nula, sin llegar a impactar indirectamente, por tanto no se ha considerado este componente en el análisis de AII.

-Ruido: Siguiendo lo analizado para el AIDF y consideró el límite máximo permisible establecido en el AM 097-A más restrictivo (horario nocturno) para zonas Agrícolas residenciales (AR) de 45 dB, se determina que la dispersión de ruido se atenuará a **200 m aproximadamente** llegando a cumplir con el LPM nocturno, que incluye un buffer o área de amortiguamiento por posibles errores de estimación y considerando el escenario más crítico para la definición de distancias teóricas.

Conclusión:

Se determinó que el área de influencia indirecta física se encuentra delimitada a **200 metros desde el perímetro del área de influencia directa**, de acuerdo a los componentes arriba descritos.

Ver Mapa 20. Área de Influencia Física - Anexo 5.

7.4.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA

7.4.2.1 Flora y Fauna terrestre

La descripción del componente biótico comprende la identificación de la cobertura vegetal y de la fauna asociada a la misma, aquí la afectación a estos componentes ambientales se presenta con menor intensidad, las cuales dependen de la altitud, condiciones geográficas locales y del clima.

Existen factores que pueden determinar que los impactos alteren a las especies animales, de haberlas presentes en el área, entre estos aspectos están el ruido y perturbaciones ocasionadas por actividades antrópicas.

La zona de la camaronera presenta influencia significativa de otras camaroneras del sector, las mismas que evidencian la escasa presencia de especies nativa. El manglar existente en el área de influencia del proyecto no ha sido intervenido por la camaronera. Las comunidades faunísticas analizadas presentan importantes cambios en la riqueza de especies y en las estructuras de sus comunidades. La reducción en la riqueza de especies y el consecuente cambio en la estructura de las comunidades es una consecuencia negativa no deseada de las actividades antropogénicas.

Para las aves, el análisis de área de influencia indirecta se basa en los efectos sobre el ruido generado por las diferentes actividades antrópicas, y a las diferentes variables ambientales que aparecen en la vegetación originados por el efecto borde, el cual es producido por las actividades de desbroce y el ruido mecánico y/o antropogénico. El efecto borde puede penetrar dentro del bosque hasta 50 m para aves (Goosem, 1997), y en otros estudios se señala que el efecto borde para las aves puede alcanzar hasta 300 m (Dajoz, 2001).

La herpetofauna muestran que las comunidades tanto de anfibios y reptiles presentan importantes cambios en la riqueza de especies y estructura de la comunidad en zonas cercanas al borde.

Para la mastofauna, el efecto borde influye en la comunidad de mamíferos es evidente, cambio en la riqueza de especies, y estos son determinados por la distancia que hay desde el borde, debido a los efectos del ruido.

Con estos argumentos, se considera que el **All para el medio biótico es de 500 metros alrededor del sitio de implantación de la camaronera**, es decir, **518,51 ha**.

Ver Mapa 21. Área de Influencia Biótica - Anexo 5.

7.4.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL

El criterio para definir el Área de Influencia Social Indirecta (All), según el Acuerdo Ministerial 013, Registro Oficial suplemento 466 del 11 de abril del 2019 señala que es el:

“(...) Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.”

El área de influencia indirecta del proyecto también está determinada por las actividades de otras camaroneras y asentamiento poblacionales rurales.

El área de estudio incorpora las unidades territoriales de la provincia del Guayas, cantón Naranjal, parroquia Naranjal. Dentro del levantamiento de datos se evidenció el recinto Jaime Roldós, como unidad territorial relevante para la gestión socio ambiental de la actividad.

Por lo expuesto anteriormente, se ha considerado un **radio de aproximadamente 500 m desde los linderos de las instalaciones objeto de estudio**, en función que la zona circundante se encuentra altamente intervenida por el factor antrópico, y puesto que no se han evidenciado zonas con presencia de importancia ecológica, sea esto para fauna y flora.

Como **Área de Influencia Total**, es decir **Directa e Indirecta** del proyecto se establece **889,29 ha.**

En el levantamiento de datos se evidenció al sector del recinto Jaime Roldós como la unidad territorial relevante para la gestión socio ambiental de la actividad como se lo describe en la línea base.

Tabla 7.3 Infraestructura y vecinos del sector del Área de Influencia

ÁREA DE INFLUENCIA SOCIO ECONÓMICA DIRECTA			ÁREA DE INFLUENCIA SOCIO ECONÓMICA INDIRECTA	
Infraestructura/Actividad/ Impactos del Proyecto	Propietarios Individuales o comunales	Comunidad Centros Poblados, etc.	Parroquia, Territorio de nacionalidades indígenas, etc.	Otras Jurisdicciones: Cantón, provincia, etc.
Hacienda Jambelí	Sr. Enrique López	Km. 15 de la vía Guayaquil – Machala. Recinto Jaime Roldós	Parroquia Naranjal	Cantón Naranjal, provincia Guayas
Camaronera SAPRICA	Sr. Édison Brito	Km. 15 de la vía Guayaquil – Machala. Recinto Jaime Roldós	Parroquia Naranjal	Cantón Naranjal, provincia Guayas
Haciendas Quirola	Sr. Esteban Quirla	Km. 15 de la vía Guayaquil – Machala. Recinto Jaime Roldós	Parroquia Naranjal	Cantón Naranjal, provincia Guayas
Campamentos camaronera CAMFRUSA	Grupo Ponce	Km. 15 de la vía Guayaquil – Machala. Recinto Jaime Roldós	Parroquia Naranjal	Cantón Naranjal, provincia Guayas
Hacienda Balao Chico	Grupo Ponce	Km. 15 de la vía Guayaquil – Machala. Recinto Jaime Roldós	Parroquia Naranjal	Cantón Naranjal, provincia Guayas
Campamento Balao Chico	Grupo Ponce	Km. 15 de la vía Guayaquil – Machala. Recinto Jaime Roldós	Parroquia Naranjal	Cantón Naranjal, provincia Guayas

Elaboración: Equipo consultor, 2023

Tabla 7.4 Ubicación política administrativa

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA		
Ubicación Político Administrativo:	Parroquia urbana:	Circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades,
Provincia: Guayas		
Cantón: Naranjal	Naranjal	Recinto Jaime Roldós

Elaboración: Equipo consultor, 2023

Ver Mapa 22. Área de Influencia Social - Anexo 5.

8 DETERMINACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES

De acuerdo con Apolo (2013), la sensibilidad ambiental se define como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones drásticas que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función.

Por su parte, Benítez (2007) señala que la sensibilidad ambiental es la “*evaluación de la susceptibilidad del ambiente a ser afectado por el funcionamiento y/o condiciones intrínsecas a causa de la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia*”.

El presente documento incluye un análisis de áreas sensibles de los diferentes componentes ambientales del área de influencia de la actividad de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. El objetivo principal del análisis de las áreas sensibles del proyecto, consiste en la valoración de la sensibilidad ambiental y social de las variables frente a las diferentes actividades que se desarrollarán en la vida del proyecto.

8.1 METODOLOGÍA

A fin de determinar el nivel de sensibilidad de los componentes a evaluarse, se utilizó una escala de valoración, para indicar el grado de vulnerabilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones, donde específicamente se analizó en función de los impactos generados por el proyecto. En el cuadro se expone la escala referencial para medir el nivel de degradación que sustentará el primer análisis para definir la sensibilidad de los componentes del medio biótico, físico y social del área del proyecto.

Tabla 8.1 Nivel de degradación ambiental

ESCALA	NIVEL DE DEGRADACIÓN
Nulo (1)	Corresponde a un área no alterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen los ecosistemas naturales originales.
Bajo (2)	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado (3)	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje, y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio
Alto (4)	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecer con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible.

Elaborado por: Equipo consultor, 2023

Otro nivel que debemos analizar para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las acciones del proyecto y que requiere también del conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema, su capacidad de asimilación y la intensidad de las acciones a ser llevadas a cabo para la ejecución del proyecto. Para el efecto, se ha incluido un indicador de la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa, que representa la Tolerancia Ambiental.

Tabla 8.2 Nivel de Tolerancia Ambiental

ESCALA	TOLERANCIA AMBIENTAL
Nula (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta
Baja (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta
Moderada (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alta (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja
Muy alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Elaborado por: Equipo consultor, 2023

Con estos dos factores se define el grado de sensibilidad está dado mediante la siguiente formula:

$$\text{SENSIBILIDAD AMBIENTAL} = \text{Nivel de degradación} \times \text{Tolerancia ambiental}$$

Como resultado de la formula mencionada, la sensibilidad ambiental puede presentar los siguientes grados:

Tabla 8.3 Grado de sensibilidad

GRADO DE SENSIBILIDAD	RANGO
No sensible	21 – 25
Sensibilidad baja	16 – 20
Sensibilidad media	11 – 15
Sensibilidad alta	6 – 10
Sensibilidad muy alta	0 – 5

Elaborado por: Equipo consultor, 2023

8.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL MEDIO FÍSICO

Para el análisis de sensibilidad del medio físico, se consideraron los componentes calidad del aire (emisiones, y ruido), calidad del agua, suelo y paisaje que se muestran en la **Tabla 8.4**:

Tabla 8.4 Sensibilidad Ambiental del componente físico

Componentes	Nivel de degradación ambiental	Tolerancia ambiental	Grado de sensibilidad ambiental	Análisis
Emisiones	Moderado (3)	Alta (4)	Sensibilidad media (12)	<p>El área donde se emplaza la camaronera, es una zona intervenida para el cultivo de camarón, y su área de influencia igualmente para la actividad acuícola y agropecuaria, manteniendo parte de su ambiente natural, presentando cierta sensibilidad media ante posibles emisiones.</p> <p>Las únicas fuentes fijas generadoras de emisiones con las que cuenta la camaronera son los 4 motores, de las estaciones de bombeo de agua. Sin embargo como se mencionó el Capítulo 6 del</p>

Componentes	Nivel de degradación ambiental	Tolerancia ambiental	Grado de sensibilidad ambiental	Análisis
				presente documento, serán consideradas como fuentes fijas no significativas de emisiones debido a su potencia de 0,185 MW. Adicionalmente, cabe mencionar que la captación de agua y su rebombeo no es permanente durante un día de trabajo, sino únicamente ciertas horas al día, es por tanto que el grado de sensibilidad recibe una calificación media.
Ruido	Moderado (3)	Moderada (3)	Sensibilidad alta (9)	<p>Las principales fuentes generadoras de ruido son las estaciones de bombeo. La estación de bombeo 1 se encuentra localizada próxima a un área de manglar, y en caso el ruido generado sea elevado podría afectar a la avifauna.</p> <p>La estación de bombeo 2 es la más cercana al campamento, y el ruido podría llegar a molestar a los trabajadores que habiten en este lugar.</p> <p>Es por lo antes mencionado que la sensibilidad al ruido es alta.</p>
Calidad del agua	Moderado (3)	Alta (4)	Sensibilidad baja (12)	<p>La empresa utiliza agua de tanquero para suministro del campamento, y agua proveniente del estero Santa Rosa para la actividad acuícola.</p> <p>Las aguas residuales negras y grises del campamento se descargan a un pozo séptico.</p> <p>Por otro lado, la camaronera cuenta con un sistema de recirculación de agua para el funcionamiento de sus piscinas, por lo que la descarga o efluente de la actividad es bastante bajo, este es conducido al mismo estero Santa Rosa, el cual es impactado por el resto de camaroneras vecinas, teniendo así una baja sensibilidad a un posible impacto generado por la actividad de CAMALANI S.A.S.</p>
Suelo	Moderado (3)	Moderado (3)	Sensibilidad alta (9)	<p>Al realizarse mantenimiento de equipos o maquinaria en el campo pueden presentarse derrames en el suelo si no se toman las medidas preventivas necesarias.</p> <p>Para el funcionamiento de las estaciones de bombeo de la camaronera se cuenta con combustible, que en caso de derrame puede afectar a la calidad del suelo, adicional a pesar de que los sitios donde se almacena el combustible cuentan con cubetos de contención, se ubican cerca a zonas de suelo natural y fuentes de agua presenta un grado de sensibilidad alta.</p>

Componentes	Nivel de degradación ambiental	Tolerancia ambiental	Grado de sensibilidad ambiental	Análisis
Paisaje	Moderado (3)	Muy alta (5)	Sensibilidad media (15)	Las condiciones del paisaje aledaño no están 100% intervenidas, y tomando en cuenta que debido a las características de la actividad que no requieren construcción de gran infraestructura se considera que el área tiene un grado de sensibilidad medio.

Elaboración: Equipo consultor, 2022

Ver Mapa 23. Áreas Sensibilidad física en el Anexo 5.

8.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL MEDIO BIÓTICO

En lo relativo al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies y su vulnerabilidad ante los posibles impactos que ocasionen las actividades a desarrollarse en el proyecto. A fin de poder valorar la sensibilidad de las especies presentes en el área, se tomó en consideración la línea biótica presente en la de descripción de la Línea Base Ambiental.

A continuación, se presentan las unidades ecológicas que se ponen en riesgo dentro del medio biótico donde se desarrolla una actividad:

- Habría que considerar cobertura vegetal, estado de conservación de las áreas, distribución de las especies, presencia de especies vegetales endémicas o en peligro de extinción y para la fauna abundancia, diversidad, especies en peligro, lugares de concentración de individuos (comederos, saladeros, sitios de anidación).

El área de influencia directa del proyecto, es de 250 m a partir de los linderos de la camaronera, y se encuentra intervenida en un 100 %, no existen remantes de vegetación primaria. Desde el punto de vista biótico se considera a esta área **No Sensible**, la presencia de especies de flora existente es remanentes que han quedado de vegetación secundaria y herbáceas típicas de áreas intervenidas.

8.3.1 FLORA

La escasa vegetación observada en el área de estudio (dentro de la camaronera) refleja el alto nivel de intervención, es así que los resultados obtenidos en campo, nos indican la presencia de especies características de áreas degradadas.

El alto porcentaje de herbáceas registrados se puede considerar como una manifestación de la intervención antrópica sufrida, en donde la tala del bosque natural dio paso a grandes zonas abiertas, surgiendo especies pioneras que crecen en áreas con poco tiempo de recuperación.

8.3.2 FAUNA TERRESTRE

Para la caracterización de los sitios sensibles desde el punto de vista faunístico se han considerado los siguientes criterios:

- Intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

- Presencia de cuerpos hídricos o bebederos en el área del proyecto y sus áreas de influencia.
- Bosques con vegetación primaria que mantengan especies nativas.

De acuerdo al Certificado de Intersección, el área de la camaronera y sus áreas de influencia directa e indirecta NO INTERSECTAN con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

El análisis es desarrollado en base al conocimiento previo del estado natural de los componentes ambientales en la zona donde se desarrollan las actividades de la camaronera, así como de las posibles afectaciones del entorno biótico y la sensibilidad que muestran los componentes ambientales a las actividades que se realizarán. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8.5 Sensibilidad del componente biótico

COMPONENTE	TOLERANCIA	DEGRADACIÓN	SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
FLORA	Moderada (3)	Alta (4)	Media (12)	Esta zona ha sido catalogada como zona con sensibilidad media desde el punto de vista de conservación del recurso florístico.
MASTOFAUNA	Alta (4)	Alta (4)	Baja (16)	El bosque primario ha sido reemplazado, eliminándose las condiciones de hábitat para algunos mamíferos nativos sobre todo los superiores, que han emigrado en busca de mejores condiciones ecológicas, por lo que se considera su sensibilidad como baja.
AVIFAUNA	Alta (4)	Baja (2)	Alta (8)	La avifauna presente en el área de estudio denota una sensibilidad alta frente a cualquier tipo de cambio, producto de las actividades operativas del proyecto, muy tolerantes a los disturbios y de fácil adaptabilidad. Su sensibilidad es considerada como alta.
HERPETOFAUNA	Alta (4)	Baja (2)	Alta (8)	La herpetofauna está adaptada a distintos tipos de ambientes intervenidos, muy tolerantes a los disturbios y de fácil adaptabilidad por ello se cataloga su sensibilidad faunística como alta.
ENTOMOFAUNA	Alta (4)	Baja (2)	Alta (8)	Las poblaciones de estos organismos tienden a ser homogéneas y generalistas. Los insectos identificados son típicos de la zona costera tolerantes al clima y condiciones de la zona donde se implantará el proyecto. Su

COMPONENTE	TOLERANCIA	DEGRADACIÓN	SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
				sensibilidad es considerada como alta.

Elaboración: Equipo consultor, 2023

Luego de analizar las variables biológicas a nivel de especies de flora y fauna, se determina que el área correspondiente a las actividades de la camaronera presenta una baja y mediana sensibilidad, con presencia de zonas altamente intervenidas con el desarrollo de las actividades acuáticas.

Ver Mapa 24. Áreas Sensibilidad biótica en el Anexo 5.

8.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL MEDIO SOCIAL

La sensibilidad socioeconómica y cultural está determinada, por el debilitamiento de los factores que componen una estructura social, proceso originado por la intervención de grupos humanos externos a la misma. En concreto, la sensibilidad se expresa en las relaciones sociales, económicas culturales que configuran el sistema social general de la zona.

En la determinación de la sensibilidad social se ha considerado los siguientes criterios:

- La presencia de asentamientos humanos en las áreas de influencia directa e indirecta.
- Elementos que alteren directamente el modus vivendi de los asentamientos humanos.
- Patrimonio Cultural Físico: Ausencia de valor histórico y patrimonial. Ausencia de sitios sagrados o religioso de interés local.
- Presencia de Pueblos Indígenas: Territorios sin ocupación de grupos étnicos o que serán beneficiados con el proyecto.
- Zonas con moderado nivel de conflicto social
- Reasentamiento involuntario
- Zonas sin población sujeta a reasentamiento

Las comunidades más sensibles a cualquier cambio o factor externo son las ancestrales, indígenas o afrodescendientes porque las actividades del proyecto podrían alterar sus valores culturales, identidad y la relación que estos tienen con el ecosistema.

Para la camaronera CAMALANI S.A.S., la sensibilidad social es considerada como media-baja y está constituida principalmente por vecinos residentes cercanos de los alrededores, negocios, locales comerciales, terrenos baldíos, esto es una zona rural urbanizada, (recinto Jaime Roldós) los mismos que se verán beneficiados por las actividades que realiza el proyecto. Este, no producirá ningún efecto degradante que pudiera afectar alguna de estas estructuras.

El análisis es desarrollado en base al conocimiento previo de las actividades de Operación, Mantenimiento y Abandono de la camaronera, así como de las posibles afectaciones del entorno socioeconómico y la

sensibilidad que muestran los componentes ambientales a las actividades que se realizarán. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8.6 Sensibilidad Socio cultural en el Área de Influencia

FACTOR	SENSIBILIDAD INHERENTE AL FACTOR	DESCRIPCIÓN
Salud	Baja	La infraestructura médica del sector de influencia es deficiente, las actividades generadas por el proyecto no alterarán estas condiciones que inicialmente no se encuentran en un estado óptimo.
Economía y Desarrollo Productivo	Mediana	La contratación directa de mano de obra local genera fuente de trabajo. Algunos pobladores del sector laboran en la camaronera.
Demografía	Baja	La ubicación de las viviendas mantiene una baja sensibilidad para los pobladores del área de influencia social en relación al proyecto, al estar asentados a una distancia mayor de la establecida como área de influencia directa.
Organización y Conflictividad Social	Media	La percepción de la comunidad en cuanto al aspecto ambiental en relación con el proyecto no es negativa, en algunos casos es indiferente. Algunos de los habitantes desconocen las actividades que se ejecutan en la camaronera por cuanto es necesaria su socialización.
Infraestructura (vivienda, vías, escuelas, centros recreativos, centros de salud, etc.)	Baja	La estructura civil de la camaronera y su operación no afectará a ninguna infraestructura pública o privada existente en la zona.
Uso del Recurso Hídrico	N/A	N/A

Elaboración: Equipo consultor, 2023

Como conclusión se podría determinar que la camaronera, no pone en riesgo ningún aspecto cultural ni social de la población, que está compuesta por personas que se auto-identifican mestizos y cuya lógica cultural corresponde a la de la sociedad ecuatoriana en una mixtura de todas sus regiones.

También se concluye que el área correspondiente a las actividades de la camaronera, presentan una “**baja sensibilidad**” con referencia a la salud, demografía e infraestructura, y una “**media sensibilidad**” a nivel de organización y conflictividad social y Desarrollo Productivo.

Ver Mapa 25. Áreas Sensibilidad social en el Anexo 5.

8 INVENTARIO FORESTAL

Debido a que el área de implantación de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. es un predio arrendando, donde ya se cuenta con las instalaciones necesarias para la ejecución de la actividad acuícola, y no se prevé realizar remoción de cobertura vegetal durante las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, no es pertinente realizar un inventario forestal.

10 ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgo se llevó a cabo mediante la matriz de análisis de riesgos de la Guía de Gestión Ambiental del COEPA (2007) en la cual se cataloga un riesgo en base a la determinación de amenazas y vulnerabilidades. Se utiliza la siguiente rúbrica para calificar las amenazas.

Tabla 10.1 Categoría de las amenazas a utilizar en el EIA

CATEGORÍA DE LA AMENAZA	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Frecuente	Puede suceder una vez cada año durante la vida útil de un proyecto	5
Probable	Puede suceder cada cinco años	4
Ocasional	Puede suceder cada diez años	3
Remota	Puede suceder cada veinticinco años	2
Improbable	Puede suceder cada cincuenta años	1

La vulnerabilidad se refiere a la magnitud de las consecuencias causadas por una amenaza, esta se calificará por medio de los siguientes rangos.

Tabla 10.2 Categoría de las vulnerabilidades a utilizar en el EIA

CATEGORÍA DE LAS CONSECUENCIAS	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Frecuente	Consecuencias de baja intensidad, puntuales, fugaces, de efecto secundario y recuperable de manera inmediata o reversible en el corto plazo. No se produce lesiones personales incapacitantes	1
Leves	Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el mediano plazo. Ocasionan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas	2
Graves	Genera consecuencias de muy alta intensidad, extensas, temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el largo plazo. Generan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas	3
Catastróficas	Consecuencias de muy alta intensidad, muy extensas, permanentes, de efecto directo, irrecuperable e irreversible. Genera muerte o incapacidad total o permanente de las personas	4

El riesgo se calculó como el producto del puntaje obtenido de la amenaza y el puntaje obtenido de la vulnerabilidad. A continuación, se muestra la rúbrica para establecer el tipo de riesgo (Chacón et al, 2014).

Tabla 10.3 Rango de Riesgos a utilizar en el EIA

RANGO (AMENAZA*VULNERABILIDAD)	TIPO DE RIESGO
1-4	ACCEPTABLE
5-8	TOLERABLE
>9	CRÍTICO

El análisis de riesgos estuvo encaminado a determinar tanto los riesgos exógenos como endógenos relacionados a la actividad para la fase de operación, y la fase de cierre y abandono.

10.1 RIESGOS EXÓGENOS

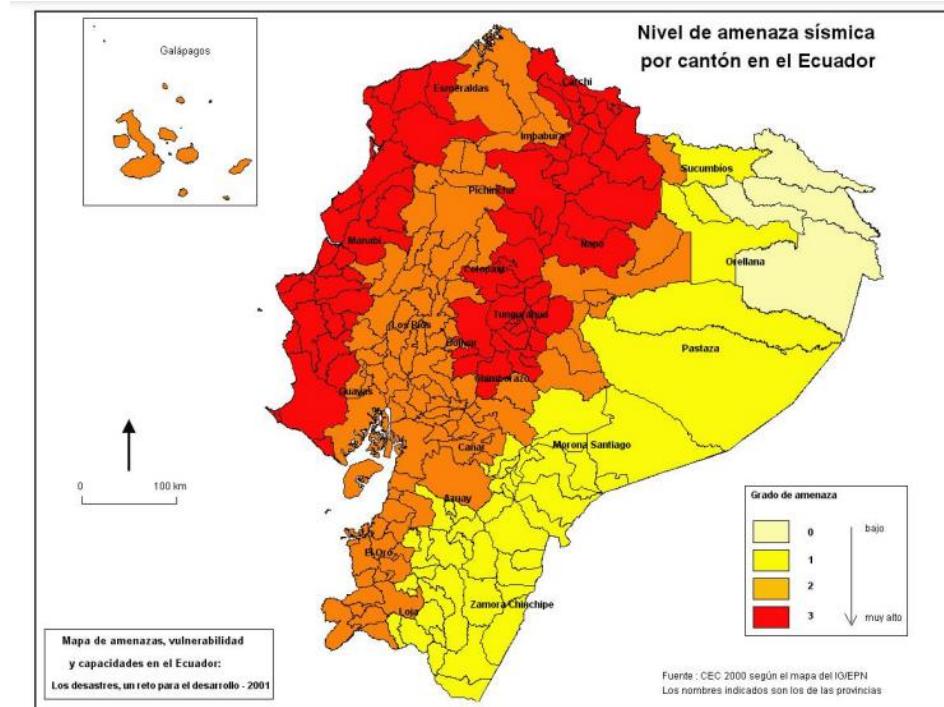
- **Terremoto y Movimiento Sísmico**

El Ecuador es un país tectónicamente activo. La fuente de esta sismicidad proviene de la subducción de la placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana (Zona de Beinoff) y de los movimientos tectónicos que ocurren en las fallas geológicas. En el Ecuador el principal sistema de fallas geológicas es el Sistema Principal Dextral que se inicia en el golfo de Guayaquil y se dirige hacia el sector nororiental del país (CLIRSEN et al, 2012).

El último gran sismo registrado en el país, fue el terremoto del 16 de abril de 2016, con una intensidad de 7.8 en la escala de Richter y epicentro en Pedernales (Manabí), el cuál afectó a varias edificaciones.

De acuerdo al *Informe Cartografía de las Amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador* (Demoraes & D'ercole, 2001) el cantón Naranjal, donde se emplaza el proyecto, tiene un nivel de peligro sísmico de 2 (alto), como se evidencia en el mapa de la siguiente Imagen.

Imagen 10.1 Nivel de amenaza sísmica por cantón en el Ecuador



Fuente: Demoraes & D'ercole, 2001

Cabe señalar, que principalmente la actividad de la camaronera se realiza en campo en las piscinas de cultivo, y como infraestructura solo cuenta con el campamento, con estructuras de bloque y contenedores en buenas condiciones.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.4 Escenarios de riesgos de Terremotos y Movimientos sísmicos para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Movimiento sísmico	Etapa de operación y mantenimiento	Terremoto o movimiento sísmico que afecte al área implantación del proyecto	Personas dentro del campamento afectadas o heridas (personal) Daños en Infraestructura Pérdidas económicas
	Etapa de cierre y abandono	Terremoto o movimiento sísmico que suceda durante las actividades de cierre y abandono	Personal y/o contratistas afectados o heridos Daños en equipos o maquinarias

- Deslizamientos y Asentamientos**

Los deslizamientos son movimientos de masas de tierra, lodo, roca y otros materiales, que se desprenden de una montaña o ladera y, por gravedad, se deslizan arrasando con la infraestructura que encuentran en los flancos, afectando a la existente al pie y en la corona de esta. El detonante principal de este fenómeno es la presencia de agua, sea superficial o subterránea y, por ello, la cantidad de eventos es mayor en las estaciones lluviosas. No obstante, otros desencadenantes pueden ser: deterioro de las propiedades mecánicas de los materiales, vibraciones, movimientos sísmicos, erosión de taludes por viento y agua, la ocurrencia de otros deslizamientos junto, bajo o sobre el mismo, deforestación y remoción de vegetación, cortes, desbanques, rellenos y en general el mal uso desuelo y del agua por parte de la población, lo que se considera como un peligro ya que de manera potencial puede afectar infraestructuras, vías y población, que en dependencia del grado de vulnerabilidad que estas presenten pueden impactar de manera negativa en el desarrollo normal de actividades económicas y sociales de una zona (SNET, 2014).

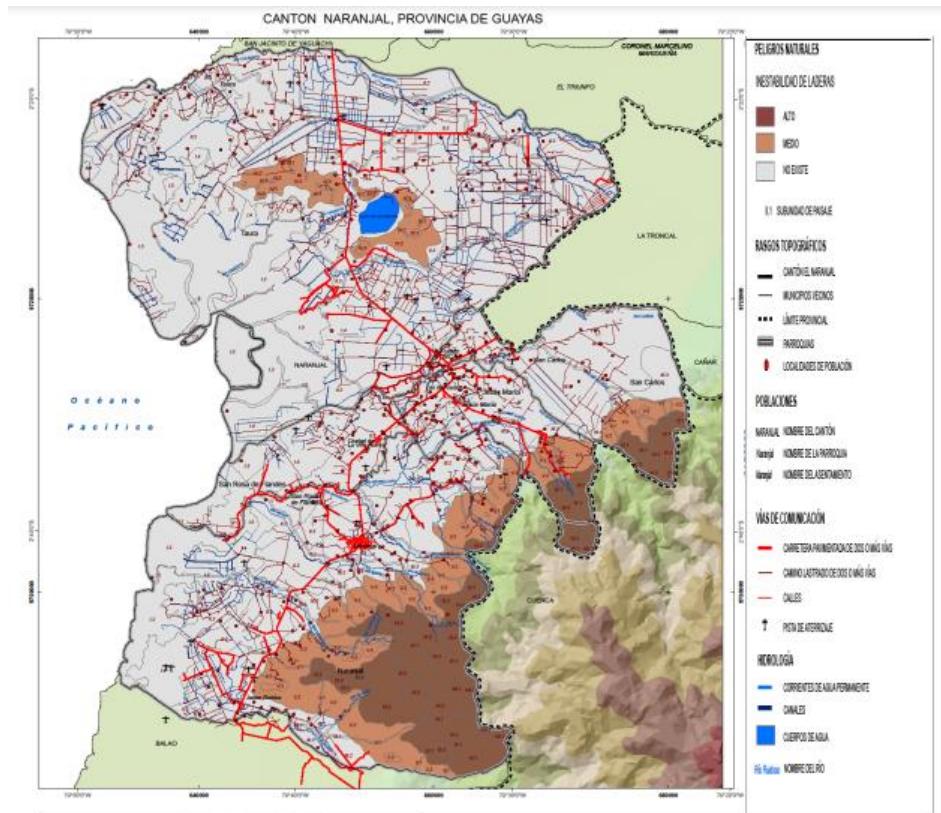
En Ecuador los lugares que se encuentran en mayor riesgo por deslizamientos y derrumbes son los de la zona norte del país. de la Sierra central y sur y de las estribaciones orientales de la cordillera Oriental (en el norte, centro y sur). Los cantones donde el riesgo es un tanto menor son los que rodean a los que están en mayor riesgo, y aquellos donde el riesgo es relativamente bajo y bajo se ubican principalmente en la Costa y en algunos cantones de gran extensión de la Amazonía (D'Ercole & Trujillo, 2003).

De acuerdo a la *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Naranjal 2014-2019* (GADM Cantón Naranjal, 2016), los fenómenos de deslizamiento y colapso de suelos por inestabilidad de las laderas, son importantes y pueden presentarse en las montañas con pendientes pronunciadas y en las zonas de contacto entre las rocas ígneas y sedimentarias, ya que cada tipo de material tiene una estructura y peso diferente, lo que unido a un fenómeno sísmico puede provocar importantes movimientos de masa. También la extracción de materiales y la construcción de carreteras en las áreas montañosas puede desestabilizar la pendiente natural del terreno y provocar deslizamientos, como los ocurridos por la construcción de la carretera Cuenca-Molleturo Naranjal construida a finales de la década de los años 80.

Así mismo, un factor causante de los deslizamientos es la ausencia o pérdida de la vegetación original sobre las laderas de las montañas, como los bosques naturales, que han sido talados y sustituidos por pastizales inducidos, tal caso se presenta en las montañas bajas y medias al este y sureste del cantón Naranjal y en algunas partes de la cordillera de Churute

Para el caso de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S., como se evidencia en el siguiente mapa de riesgo por deslizamiento del cantón, y al encontrarse en un área completamente plana, sin presencia de elevaciones cercanas, no es necesario considerar este escenario como parte del análisis de riesgos, ya que no existe probabilidad de ocurrencia de este fenómeno.

Imagen 10.2 Peligro por deslizamiento en el cantón Naranjal



Fuente: GADM cantón Naranjal, 2014

- **Erosión del suelo**

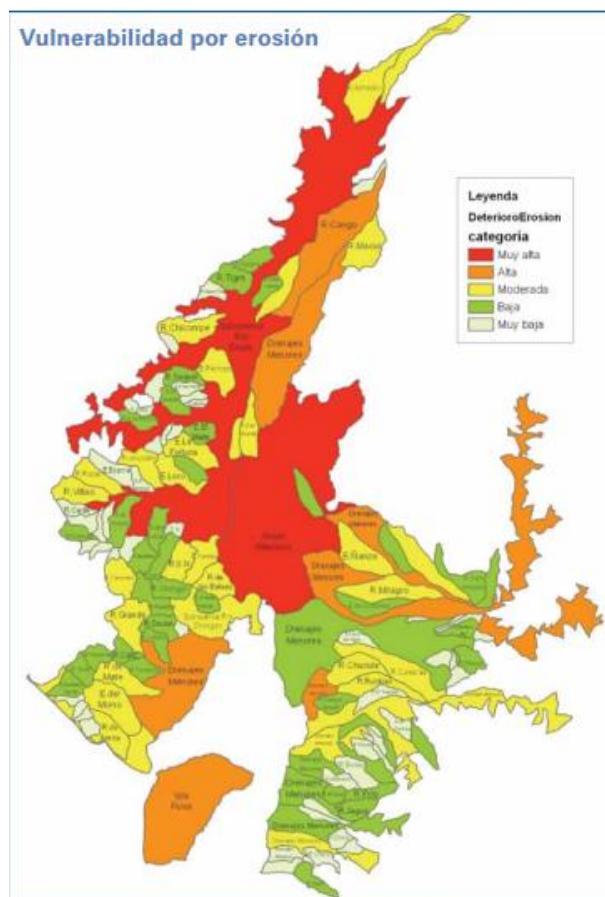
En el Ecuador, como en cualquier parte del mundo, los factores de la erosión pueden ser definidos, sea como creadores, sea como condicionantes. Los factores climáticos, precipitaciones y viento, son creadores de la erosión; en tanto que las pendientes de los relieves, las formaciones superficiales y el hombre por modificar las características de la vegetación natural, son factores que condicionan la erosión. Sin embargo, cada uno de estos factores no tiene la misma importancia: en el estado actual de nuestro conocimiento erosivo en el Ecuador, se puede intentar distinguir los dando un papel más predominante a los factores climáticos y al hombre (De Noni & Trujillo, 1986).

Sin las precipitaciones y el viento, la erosión sería casi insignificante. El factor erosivo creador más agresivo es el agua de las precipitaciones porque actúa en el país con fuertes intensidades e importantes alturas pluviométricas según las regiones, durante casi nueve meses. Durante los tres meses restantes del año, junio, julio, agosto, es el viento el que origina una erosión notable. Por otra parte, el papel condicionante del hombre es fundamental. Con sus actividades agrícolas, sustituye la vegetación natural con una cobertura vegetal, en la mayoría de los casos menos protectora para los suelos. Este proceso significativo desde hace más de 400 años, está acompañado de una serie de prácticas agrícolas que agudizan la discrepancia entre el objetivo productivo y el ideal conservacionista (De Noni & Trujillo, 1986).

La Desertificación en el Ecuador fue reconocida como uno de los problemas ambientales a nivel nacional hace algunos años; sin embargo, hasta el momento no se registran estudios que analicen de manera integral la variable climática y el proceso de degradación de la tierra, por lo que es difícil identificar con exactitud las áreas con problemas de desertificación o susceptibles a la misma. Algunos estudios presentan valores estimados, pero la mayor parte de la información disponible analiza separadamente los factores que contribuyen a la desertificación: el clima, los procesos erosivos, la deforestación y la pobreza (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2019).

De acuerdo al mapa de Vulnerabilidad por erosión de la provincia del Guayas, que se presenta en la **Imagen 10.3**, se evidencia que el área de implantación de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. se encuentra en una zona de susceptibilidad de la erosión es baja, que no implica riesgo al funcionamiento de la camaronera, por lo que no es necesario considerar este escenario como parte del análisis de riesgos.

Imagen 10.3 Vulnerabilidad por erosión de la provincia del Guayas



Fuente: Gobierno Provincial del Guayas, 2013

- **Cortes de energía eléctrica**

La camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. obtiene su energía eléctrica por medio de la empresa eléctrica pública CNEL-EP, es por esto que se podría ver afectado por cortes inesperados de energía. Estos cortes de energía afectarían a las actividades de operación, mantenimiento y también a la fase de cierre y abandono porque se suspendería el uso de los equipos y maquinarias.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.5 Escenarios de riesgos de cortes de energía eléctrica para cada etapa del proyecto

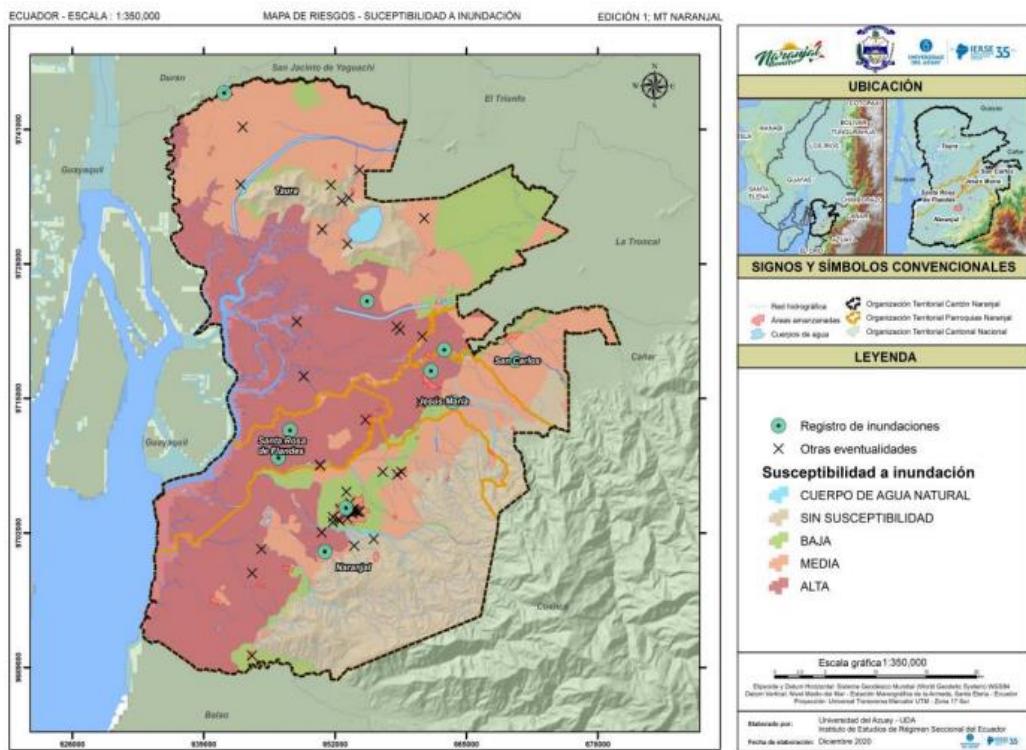
AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Cortes de energía eléctrica	Etapa de operación y mantenimiento	Corte de energía eléctrica durante las actividades de operación y mantenimiento	Daños o averías a maquinaria y equipos Pérdidas económicas Interrupción de las actividades
	Etapa de cierre y abandono	Corte de energía eléctrica durante las actividades de cierre y abandono	Daños o averías a maquinaria y equipos Interrupción de las actividades

- Inundaciones**

Una de las grandes amenazas y exposición a vulnerabilidades que enfrenta el Ecuador, es la estación lluviosa que cada año provoca problemas de inundaciones en zonas identificadas como de alto riesgo y que a pesar de esto sirven de asentamiento para miles de familias rurales y urbanas. Dependiendo de la intensidad de la estación lluviosa el área inundada se extiende a zonas de riesgo medio y bajo, y que aumenta en gran proporción durante los eventos de El Niño, con los consecuentes impactos reflejados en pérdidas de vidas humanas, de bienes de los ciudadanos, poblaciones y cultivos inundados sin posibilidades de rápido drenaje, vías interrumpidas, puentes en riesgo de caerse o caídos, sistemas sanitarios colapsados, escasez de agua potable, posibilidades de epidemias, entre otros (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2014).

La susceptibilidad ante inundaciones a nivel del cantón Naranjal, muestra que un 39,6% tiene una alta susceptibilidad a inundaciones, seguida de un 27% de nivel medio y un 21% que no presenta susceptibilidad alguna, cabe mencionar que la parroquia Santa Rosa de Flandes presenta un 95% de susceptibilidad alta a inundaciones, mientras que Taura, Naranjal y Jesús María presentan al menos un 35% susceptibilidad alta, como se evidencia en el mapa de la siguiente Imagen (GADM Cantón Naranjal, 2019).

Imagen 10.4 Susceptibilidad a inundación en el cantón Naranjal



Fuente: GADM Cantón Naranjal, 2019

Como se muestra en el mapa anterior, el área donde se emplaza la camaronera presenta una susceptibilidad **alta**, ante posibles inundaciones, esto puesto a que se encuentra cerca de cuerpos de agua como el estero Santa Rosa, que confluye en el río Balao Chico, que con niveles de lluvias elevados, o cambio climático podrían afectar de manera significativa al proyecto.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.6 Escenarios de riesgos en caso de inundaciones para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Inundaciones	Etapa de operación y mantenimiento	Inundaciones por el incremento del nivel del agua o lluvias intensas en la fase de operación y mantenimiento	Personas dentro del campamento afectadas o heridas Daños o averías a maquinaria y equipos Deterioro de la infraestructura Pérdidas económicas
	Etapa de cierre y abandono	Inundaciones por el incremento del nivel del agua o lluvias intensas en la fase de cierre y abandono	Personal o contratistas afectados o heridos Daños o averías a maquinaria y equipos

- **Huracanes**

En el sitio de implantación del proyecto, no existe la posibilidad de que ocurra este fenómeno natural debido a la ubicación de Ecuador en el hemisferio sur del planeta, es por esto que no se considera como una amenaza significativa para la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.

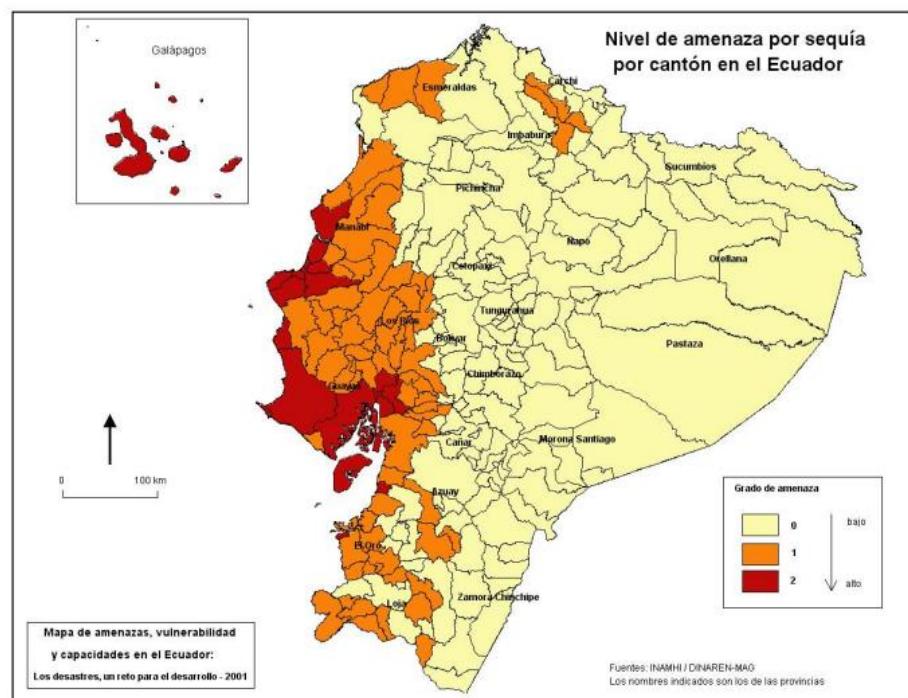
- **Sequías**

Es un fenómeno natural de desarrollo lento, originado por la ausencia total o parcial de lluvias. La sequía es uno de los peores enemigos de la humanidad, porque afecta gravemente y a los seres vivos, por la falta de agua. Entre las principales consecuencias que ocasiona la sequía, se encuentran: la pérdida de cultivos, falta de alimentos y agua para consumo de los seres vivos, enfermedades, y muerte de animales y plantas (Secretaría de Gestión de Riesgos Ecuador, 2020).

De modo general, en Ecuador, se identifica una gradiente de sequía que va de oeste a este, siendo la Costa la región donde el peligro es mayor. Es así que la vulnerabilidad es mayor en las regiones Costa y Galápagos, seguidas de algunos cantones de la Sierra central y del extremo norte y sur. En algunos cantones, sobre todo de la provincia del Guayas, el nivel de riesgo es mucho mayor por los altos niveles de vulnerabilidad (D'Ercole & Trujillo, 2003).

En función del mapa de nivel de amenaza por sequía (**Imagen 10.5**) se observa que el sitio donde se emplaza la camaronera presenta un nivel de amenaza por sequía medio (1), pudiéndose presentar períodos de escasez de lluvia, que afecten el caudal de los cuerpos de agua cercanos a la finca, ocasionando implicaciones en el funcionamiento normal de la actividad, aunque esto puede mitigarse por el sistema de recirculación de agua con el que cuenta la camaronera.

Imagen 10.5 Nivel de amenaza por sequía por cantón en el Ecuador



Fuente: Demoraes & D'ercole, 2001

Tabla 10.7 Escenarios de riesgos en caso de sequías para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Sequías	Etapa de operación y mantenimiento	Sequías por escasez de lluvias y volumen de agua en el estero fase de operación y mantenimiento	Muerte de camarones por falta de agua Pérdidas económicas por detener el cultivo de camarón
	Etapa de cierre y abandono	N/A	N/A Debido a que el personal y contratistas serán dotados de agua de tanquero

- **Tormentas eléctricas**

Este fenómeno se produce por la inestabilidad atmosférica ocasionada por altas temperaturas, incremento de la humedad relativa en el ambiente y bajas presiones atmosféricas. A su vez, la inestabilidad atmosférica lo produce un sistema que normalmente se posiciona sobre el Ecuador en la temporada de lluvias: la zona de convergencia intertropical, que es una franja de nubosidad que rodea al globo terráqueo en el Trópico, en la época de lluvias incide durante los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, y se extiende a veces hasta los primeros días de mayo (González, 2021).

Esas condiciones favorecen la formación de nubes de gran desarrollo vertical, entre ellas el cumulonimbo (tipo de nubes convectivas), que pueden alcanzar de 12 a 16 kilómetros de altitud en el Trópico. La misma que produce lluvias súbitas, tipo chubascos acompañados de tormentas, en el interior de esa nube se produce interacción de cargas positivas y negativas a través del ascenso (aire cálido) y descenso de corrientes de aire (frío), como resultado se producen lluvias con descargas eléctricas (como rayos) (González, 2021).

En el sitio de implantación del proyecto pueden ocurrir tormentas eléctricas durante la época lluviosa, por lo cual se podrían ver comprometidas las instalaciones, así como el bienestar de los trabajadores, en las distintas fases de la actividad.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.8 Escenarios de riesgos en caso de tormentas eléctricas para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Tormentas eléctricas	Etapa de operación y mantenimiento	Tormenta eléctrica durante la fase de operación y mantenimiento	Personal de la camaronería afectado o herido Daños o averías a maquinaria y equipos Pérdidas económicas por paralización de las actividades

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
	Etapa de cierre y abandono	Tormenta eléctrica durante la fase de cierre y/o abandono	Daños o averías a equipos y maquinarias usados Personal o contratistas afectados y/o heridos

- **Erupciones volcánicas**

En el Ecuador existen alrededor de 280 volcanes, de los cuales hay evidencia de que 50 de ellos pueden considerarse activos y 8 se encuentran en plena actividad o son potencialmente reactivables: Cotopaxi, Tungurahua, Guagua Pichincha, Pululahua, Reventador, Cayambe, Antisana y Sangay. En el territorio insular existen varios volcanes, entre los que se destacan por su actividad reciente el Cerro Azul, Wolf, Sierra Negra (isla Isabela) y el volcán La Cumbre en la isla Fernandina.

Entre enero de 2017 y enero de 2022 se han registrado nueve procesos eruptivos. Los volcanes Sangay (continental) y Fernandina, Sierra Negra y Wolf (Galápagos) han sido los protagonistas.

Desde mayo del 2019, el volcán Sangay inició un nuevo período eruptivo. Ha tenido cinco grandes erupciones: en junio y septiembre del 2020, y las últimas erupciones tuvieron lugar en abril de 2023. Las provincias que son más propensas a caída de ceniza leve a moderada de este volcán son principalmente Chimborazo, Bolívar, Los Ríos y Guayas, esto dependiendo de la dirección y velocidad del viento, según detalla la SGR (EL COMERCIO, 2023).

Por su parte el cantón Naranjal, no cuenta con ningún un volcán dentro de sus límites o cercanías, por lo tanto, en el caso de erupciones en los volcanes antes mencionados y ubicados en el territorio ecuatoriano, tendría afectación en cuanto a la caída de ceniza en la ciudad, debido a eso se, han establecido los siguientes escenarios para cada una de las etapas del proyecto.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.9 Escenarios de riesgos en caso de erupciones volcánicas para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Erupciones volcánicas	Etapa de operación y mantenimiento	Caída de ceniza por erupción volcánica durante la fase de operación y mantenimiento	Afectación al personal y animales cultivados (camarón) Pérdida económica por la muerte de larvas y camarones Daños o averías a maquinaria y equipos expuestos
	Etapa de cierre y abandono	Caída de ceniza por erupción volcánica durante la fase de cierre y/o abandono	Daños o averías a equipos y maquinarias usados durante esta etapa del proyecto Personal o contratistas afectados

- **Plagas**

Debido a la naturaleza de las actividades operativas desarrolladas en la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S., en caso de que aparezcan plagas para el camarón, estas afectarían la salud de los animales; y en caso haya presencia de roedores o insectos transmisores de enfermedades pueden afectar al personal de la empresa.

Por otro lado, para la etapa de cierre y/o abandono, no se prevé que puedan afectar plagas durante las actividades de esta fase.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.10 Escenarios de riesgos en caso de presencia de plagas para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Plagas	Etapa de operación y mantenimiento	Plagas presentes durante las actividades de operación y mantenimiento	Alteración a la salud del personal Afectación a la salud del camarón Pérdidas económicas por muerte de animales Instalaciones en mal aspecto debido a la presencia de plagas
	Etapa de cierre y abandono	N/A	N/A Debido a que las tareas ejecutadas de desmantelamiento o abandono con uso de maquinaria pesada y de logística, no se verían interferidas por la presencia de plagas.

- **Terrorismo**

Ecuador ha visto un aumento en los delitos violentos en la última época, especialmente en las ciudades de Quito y Guayaquil. Alrededor del 80 por ciento de los homicidios en el país andino están relacionados con drogas ilícitas, según funcionarios encargados de hacer cumplir la ley (THE DIALOGUE, 2022).

Ecuador es un punto de tránsito clave en la ruta que lleva cocaína de Sudamérica a Estados Unidos y Asia, lo que lo convierte en un terreno fértil para los enfrentamientos entre pandillas. Así, las cárceles se han convertido en campos de batalla para lograr la supremacía. Según datos de 2020 de la Agencia Antidrogas de Estados Unidos (DEA) el 74% de la cocaína que ingresa a Estados Unidos proviene del Pacífico Oriental, siendo la costa de Ecuador un punto de partida clave (CNN Español, 2021).

El Consejo de Seguridad Pública y de Estado (Cosepe) declaró el 27 de abril de 2023 al terrorismo como una amenaza que atenta contra los elementos estructurales y la seguridad del Estado ecuatoriano. El Cosepe también realizó una lista de las bandas del crimen organizado que son consideradas como “terroristas” en Ecuador. Según Inteligencia militar y policial, los miembros de estas bandas han estado involucrados en las masacres carcelarias, en casos de narcotráfico, sicariatos, atentados con explosivos, entre otros delitos más. (EL COMERCIO, 2023).

Una semana después de que el Consejo de Seguridad Pública y del Estado resolviera declarar terroristas a las bandas criminales que operan en Ecuador, el presidente Guillermo Lasso firmó un decreto el miércoles 3 de mayo de 2023, en el que ordena al Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas enfrentar el terrorismo “con todos los medios a disposición” y en coordinación con la Policía Nacional (CNN Español, 2023).

Por lo antes mencionado, y tomando en consideración que el proyecto se desarrollará en la provincia del Guayas, una de las más afectadas por la actividad delictiva del país se ha realizado la posible afectación a causa del terrorismo en las distintas etapas del proyecto.

Escenarios de riesgos para cada etapa del proyecto:

Tabla 10.11 Escenarios de riesgos por terrorismo para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPAS DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Terrorismo	Fase de operación y mantenimiento	Actividades de terrorismo durante la operación y mantenimiento	Daños en equipos y maquinarias Daños en la infraestructura Trabajadores afectados y/o heridos Pérdidas económicas por daños materiales
	Fase de cierre y abandono	Actividades de terrorismo durante el cierre y abandono	Contratistas y trabajadores afectados y/o heridos Daños en equipos y maquinarias

• **Sabotaje**

En caso de que ocurran actividades de sabotaje en el predio, se podrían ver afectados los diferentes equipos y maquinaria, así como la infraestructura del mismo, afectando al normal desenvolvimiento de las actividades de operación, mantenimiento y la salud de los trabajadores.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.12 Escenarios de riesgos en caso de sabotaje para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Sabotaje	Etapa de operación y mantenimiento	Sabotaje durante las actividades de operación y mantenimiento	Trabajadores afectados o heridos Daños de equipos o maquinaria
	Etapa de cierre y abandono	Sabotaje durante las actividades de cierre y/o abandono	Personal o contratistas afectados

- **Epidemias**

A pesar de que la hacienda cuenta con número razonable de trabajadores, al vivir todos en el campamento de la camaronera (con turnos rotativos), en caso de que se produzca una epidemia, o se presenten rebrotos COVID-19 y sus variantes, existe el riesgo de contagio a todo el personal contratado, afectando así el normal desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento de la camaronera.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.13 Escenarios de riesgos en caso de epidemias para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Epidemias	Etapa de operación y mantenimiento	Contagio por epidemia	Salud de trabajadores comprometida Pérdidas económicas por cese temporal de actividades
	Etapa de cierre y abandono	Contagio por epidemia	Salud del personal o contratistas afectada

- **Paralización de actividades**

La paralización de actividades de la camaronera podría provocarse debido a diferentes factores, que para el análisis de este capítulo, son externos. Entre los factores podemos mencionar: disposición gubernamental de cese de actividades por pandemia, cierre de vías de acceso, estados de excepción, huelga de trabajadores, entre otros.

Escenarios de riesgos:

Tabla 10.14 Escenarios de riesgos en caso de paralización de actividades para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Paralización de actividades	Etapa de operación y mantenimiento	Paralización de actividades durante la fase de operación y mantenimiento	Pérdidas económicas por cese temporal de actividades
	Etapa de cierre y abandono	N/A En esta etapa las actividades han cesado por lo que no se puede evaluar este tipo de riesgo	N/A

Ver Mapa 26. Riesgos Exógenos en el Anexo 5.

10.2 RIESGOS ENDÓGENOS

- Derrames o fugas de combustible**

En la fase de operación, la camaronera cuenta con dos tanques de almacenamiento de combustible para la operación de las estaciones de bombeo de agua, mismos que podría presentar fugas o se podrían generar derrames durante las maniobras de abastecimiento de combustible o por falta de mantenimiento del tanque y tuberías, sin embargo cabe mencionar que los tanques cuentan con un cubeto de contención de derrames cada uno.

Para el caso de la fase de cierre y/o abandono, se podrían producir derrames y fugas durante la desinstalación del tanque de almacenamiento de combustible, o en caso el contratista encargado de esta etapa almacene combustible para la operación de maquinaria y equipos en el sitio.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.15 Escenarios de riesgos en caso de derrames o fugas para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Derrames o fugas	Etapa de operación y mantenimiento	Derrame o fugas de combustible en la fase de operación y mantenimiento	Contaminación del suelo de las instalaciones Afectación a la calidad del agua de las pozas o reservorios de agua Alteración de la salud de los camarones por ingesta de combustible Personal afectado por olores, vapores, potenciales incendios o manipulación del producto derramado Potenciales daños a instalaciones y/o pérdidas económicas
	Etapa de cierre y abandono	Derrame o fugas de combustible en la fase de cierre y/o abandono	Contaminación del suelo y agua de las instalaciones Personal o contratistas afectados por olores, vapores, potenciales incendios o manipulación del producto derramado

- Explosiones/ Deflagraciones no controladas**

Para la fase de operación y mantenimiento, el riesgo de una explosión o deflagración podría darse en el caso poco probable que el proceso de trasvase de combustible se lo realice en áreas confinadas donde se generen vapores combustibles e inflamables y los equipos e instalaciones eléctricas no sean del tipo a

“prueba de explosión”. Ante un evento de explosión o deflagración, los equipos, personal e instalaciones ubicados en las cercanías de la explosión, podrían verse afectados con potenciales daños.

Para la etapa de cierre y/o abandono, podría ocurrir algún tipo de explosión durante las actividades de desmantelamiento, en tanques o tuberías de combustible que no hayan recibido el correcto mantenimiento y/o inertizados adecuado antes de los trabajos de desmantelamiento.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.16 Escenarios de riesgos en caso de explosiones para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Explosiones	Etapa de operación y mantenimiento	Explosión/ Deflagración en traspase de combustible en áreas confinadas donde se generen vapores inflamables y los equipos e instalaciones eléctricas no sean del tipo a “prueba de explosión”	Contaminación del aire por gases de combustión emitidos Personal afectado Potenciales daños a Instalaciones, maquinaria y equipos Pérdidas económicas
	Etapa de cierre y abandono	Explosiones en la fase de cierre y/o abandono	Contaminación del aire por gases de combustión emitidos Daños a maquinaria y equipos Personal o contratistas afectados

- Fallas Humanas u Operacionales**

Durante la fase de operación y mantenimiento, pueden presentarse fallas en las actividades, relacionadas con malas prácticas laborales, no cumplimiento de las normas de higiene y seguridad, falta de uso de equipos de protección personal, entre otros; lo cual, puede incurrir en afectación directa en la salud de los trabajadores o daños en el uso de equipos operativos.

Para la fase de cierre y abandono, pueden incurrir en fallas humanas u operacionales durante las actividades de desmantelamiento de las instalaciones, movimiento de equipos y desalojo de equipos.

Las fallas humanas u operacionales pueden ser causa de otras amenazas endógenas como fugas, derrames, incendios, entre otros.

Escenarios de riesgos:

Tabla 10.17 Escenarios de riesgos por fallas humanas u operacionales para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Fallas humanas u operacionales	Fase de operación y mantenimiento	Mala práctica laboral de trabajadores	Personal afectado por accidentes Daños en máquinas y equipos operativos Pérdidas económicas
	Fase de cierre y/o abandono	Mala práctica laboral de trabajadores y contratistas	Contratistas y trabajadores afectados por accidentes laborales

- **Incendios**

En la fase de operación y mantenimiento en caso se dé mal funcionamiento de equipos, descuido por parte del personal o un cortocircuito podría desencadenar un incendio en las instalaciones, especialmente en el área de almacenamiento de combustible.

Para la etapa de cierre y/o abandono, existe riesgo de incendio en el caso se dé una manipulación inadecuada de combustible aproximándolo a fuentes de calor, cortocircuitos o fallas en equipos eléctricos que se usen en esta etapa.

Escenario de riesgo:

Tabla 10.18 Escenarios de riesgos en caso de incendios para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Incendio	Fase de operación y mantenimiento	Cortocircuitos que pueden producir fuego Presencia de fuego o calor próximo a áreas de almacenamiento de combustible Descuido por parte del personal	Personal afectado por quemaduras Daños y pérdidas de máquinas y equipos operativos Daños en la infraestructura/ instalaciones Pérdidas económicas
	Fase de cierre y/o abandono	Presencia de fuentes de fuego o calor durante actividades de desalojo y desmantelamiento de tanques de combustible	Contratistas y trabajadores afectados por accidentes laborales

- **Inestabilidad de la infraestructura**

Para la etapa de operación y mantenimiento, la inestabilidad de la infraestructura puede ocasionar el colapso total de áreas del campamento y otros riesgos endógenos como incendios, fugas y derrames y con ellos afectar a trabajadores, y recursos.

Para la fase de cierre y/o abandono, podría producirse inestabilidad de infraestructura del campamento al momento de realizar el desmantelamiento de la misma, ocasionando accidentes a los contratistas o trabajadores.

Escenarios de riesgos:

Tabla 10.19 Escenarios de riesgos por Inestabilidad de infraestructura para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Inestabilidad de la infraestructura	Fase de operación y mantenimiento	Inestabilidad de infraestructura de las distintas áreas del campamento	Personal afectado o herido Daños en la infraestructura/ instalaciones Pérdidas económicas Puede provocar otros riesgos endógenos
	Fase de cierre y/o abandono	inestabilidad de infraestructura al momento de realizar el desmantelamiento	Personal y contratistas afectados o heridos Afectación a personas y negocios del área de influencia

- **Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos**

En la fase de operación y mantenimiento, las sustancias que se almacenan en la camaronera corresponden a diésel, e insumos para la actividad acuícola (Ver Tabla 3.4. en el Capítulo 3). Además, se generan desechos peligrosos (Ver Tabla 3.6 en el Capítulo 3). Tanto los productos químicos como los desechos peligrosos al ser manejados de forma inadecuada en todas sus etapas: almacenamiento, segregación, uso, entrega a empresas gestoras, pueden ocasionar impactos ambientales y a la salud de las personas.

Para el caso de la etapa de cierre y/o abandono, podrían quedar remanentes de desechos peligrosos y sustancias químicas de la etapa anterior de operación, por lo que una gestión inadecuada, en cuanto a la entrega oportuna a un gestor ambiental autorizado, podría generar impactos negativos al ambiente y salud de contratistas encargados de las actividades de desalojo.

Escenarios de riesgos:

Tabla 10.20 Escenarios de riesgos por Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos	Fase de operación y mantenimiento	Incorrecto manejo de desechos peligrosos y sustancias químicas en todas sus etapas (almacenamiento, segregación, uso, disposición final)	Salud del personal por manejo inadecuado de sustancias químicas y desechos Contaminación del suelo y agua por almacenamiento y disposición final inadecuada
	Fase de cierre y/o abandono	No se entrega desechos peligrosos a un gestor ambiental autorizado	Al no entregar los desechos peligrosos a un gestor, se incurre en la afectación de los recursos ambientales

- Efluentes líquidos fuera de norma**

Para la fase de operación y mantenimiento, se genera aguas grises y negras en el campamento que descargan a un pozo séptico. Por otro lado, como parte del cultivo de camarón se genera un efluente mínimo, debido al sistema de recirculación de agua con el que cuenta la finca, este efluente sale al estero Santa Rosa, por lo que podría haber el riesgo de que superen los límites máximos permisible establecidos en la norma, especialmente cuando se realicen actividades fuera de lo cotidiano o extraordinarias en la camaronera.

Para la fase de cierre y/o abandono, no se prevé se generen riesgos por efluentes líquidos, ya que al momento de desalojo y desmantelamiento no se generarán efluentes, excepto el uso de inodoros que se descargarán en el pozo séptico con el que actualmente cuenta la camaronera.

Escenarios de riesgos:

Tabla 10.21 Escenarios de riesgos por efluentes líquidos fuera de norma para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Efluentes líquidos fuera de norma	Fase de operación y mantenimiento	Descarga de efluentes líquidos fuera de norma	Contaminación del recurso agua
	Fase de cierre y/o abandono	N/A	N/A

- Accidentes de tránsito**

Durante la fase de operación y mantenimiento, pudiese ocurrir accidentes de tránsito durante el traslado de insumos hacia la camaronera, y también durante el transporte de camarones cosechados, lo que puede ocasionar daños materiales de los vehículos involucrados y accidentes que comprometan la salud física de los involucrados.

Para la fase de cierre y/o abandono, podría ocurrir accidentes de tránsito en relación a las actividades logísticas de desmontaje y desalojo de las instalaciones, mismas que podrían suscitarse fuera del predio en carretera hacia el destino de los equipos a desalojar.

Escenarios de riesgos:

Tabla 10.22 Escenarios de riesgos por Accidentes de tránsito para cada etapa del proyecto

AMENAZA	ETAPA DEL PROYECTO	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS
Accidentes de tránsito	Fase de operación y mantenimiento	Accidentes de tránsito al traslado de insumos, y camarones cosechados	Daños de vehículos involucrados Daños físicos de las personas involucradas en el accidente Afectación al ambiente por derrames o vertidos
	Fase de cierre y/o abandono	Vehículos encargados de la logística del desmantelamiento y desmontaje de las instalaciones	Daños de vehículos involucrados Daños físicos de contratistas involucrados en el accidente

• **Daños a la infraestructura pública y privada**

Las actividades de operación, mantenimiento, cierre y/o abandono de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. no provocarán daños a la infraestructura privada del entorno donde se desarrollará cada etapa del proyecto, por lo tanto, este tipo de riesgo no aplica.

Ver Mapa 27. Riesgos Endógenos en el Anexo 5.

Matriz 10.1 Análisis de Riesgos Endógenos y Exógenos

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
AMENAZAS EXÓGENAS	TERREMOTO Y MOVIMIENTO SÍSMICO	Terremoto o movimiento sísmico que afecte al área implantación del proyecto	X		Personas dentro del campamento afectadas o heridas (personal) Daños en Infraestructura Pérdidas económicas	Ocasional	3	Graves	3	9	CRÍTICO
		Terremoto o movimiento sísmico que suceda durante las actividades de cierre y abandono		X	Personal y/o contratistas afectados o heridos Daños en equipos o maquinarias	Ocasional	3	Leves	2	6	TOLERABLE
	DESLIZAMIENTOS Y ASENTAMIENTOS	N/A	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-
	EROSIÓN DEL SUELO	N/A	-	-	-	Improbable	1	Frecuente	1	1	ACEPTABLE
	CORTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Corte de energía eléctrica durante las actividades de operación y mantenimiento	X		Daños o averías a maquinaria y equipos Pérdidas	Frecuente	5	Frecuente	1	5	TOLERABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
INUNDACIONES	Corte de energía eléctrica durante las actividades de cierre y abandono				económicas Interrupción de las actividades						
			X		Daños o averías a maquinaria y equipos Interrupción de las actividades	Frecuente	5	Frecuente	1	5	TOLERABLE
	Inundaciones por el incremento del nivel del agua o lluvias intensas en la fase de operación y mantenimiento	X			Personas dentro del campamento afectadas o heridas Daños o averías a maquinaria y equipos Deterioro de la infraestructura Pérdidas económicas	Probable	4	Leves	2	6	TOLERABLE
	Inundaciones por el incremento del nivel del agua o lluvias intensas en la fase de cierre y abandono		X		Personal o contratistas afectados o heridos Daños o averías a maquinaria y	Frecuente	5	Frecuente	1	5	TOLERABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
SEQUÍAS	HURACANES	N/A	-	-	equipos						ALTA RIESGO
			X		Muerte de camarones por falta de agua Pérdidas económicas por detener el cultivo de camarón	Probable	4	Frecuente	1	4	ACEPTABLE
	TORRENTES ELÉCTRICOS	N/A	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-
			X		Personal de la camaronera afectado o herido Daños o averías a maquinaria y equipos Pérdidas económicas por paralización de las actividades	Frecuente	5	Frecuente	1	5	TOLERABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
ERUPCIÓN VOLCÁNICA	Tormenta eléctrica durante la fase de cierre y/o abandono			X	Daños o averías a equipos y maquinarias usados Personal o contratistas afectados y/o heridos	Probable	4	Frecuente	1	4	ACEPTABLE
					Afectación al personal y animales cultivados (camarón) Pérdida económica por la muerte de larvas y camarones	Probable	4	Frecuente	1	4	ACEPTABLE
	Caída de ceniza por erupción volcánica durante la fase de operación y mantenimiento	X			Daños o averías a maquinaria y equipos expuestos						ACEPTABLE
	Caída de ceniza por erupción volcánica durante la fase de cierre y/o abandono			X	Daños o averías a equipos y maquinarias usados durante esta etapa del proyecto Personal o	Improbable	1	Frecuente	1	1	ACEPTABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
R1	PLAGAS	Plagas presentes durante las actividades de operación y mantenimiento	X		contratistas afectados						
					Alteración a la salud del personal						
					Afectación a la salud del camarón						
R2	TERRORISMO	Actividades de terrorismo durante la operación y mantenimiento	X		Pérdidas económicas por muerte de animales	Frecuente	5	Frecuente	1	5	TOLERABLE
					Instalaciones en mal aspecto debido a la presencia de plagas						
					N/A	-	X	-	-	-	-
R3	FIRE	Incendio en la instalación	X		Daños en equipos y maquinarias						
					Daños en la infraestructura	Probable	4	Leves	2	6	TOLERABLE
					Trabajadores						

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
SABOTAJE	Actividades de terrorismo durante el cierre y abandono				afectados y/o heridos Pérdidas económicas por daños materiales						CRÍTICO
				X	Contratistas y trabajadores afectados y/o heridos Daños en equipos y maquinarias	Ocasional	4	Frecuente	1	4	ACEPTABLE
	Sabotaje durante las actividades de operación y mantenimiento	X			Trabajadores afectados o heridos Daños de equipos o maquinaria	Remota	2	Frecuente	1	2	ACEPTABLE
	Sabotaje durante las actividades de cierre y/o abandono		X		Personal o contratistas afectados	Improbable	1	Frecuente	1	1	ACEPTABLE
EPIDEMIAS	Contagio por epidemia	X			Salud de trabajadores comprometida Pérdidas económicas por cese temporal de actividades	Ocasional	3	Graves	3	9	CRÍTICO

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
AMENAZAS ENDÓGENAS	PARALIZACIÓN DE ACTIVIDADES	Contagio por epidemia		X	Salud del personal o contratistas	Ocasional	3	Leves	2	6	TOLERABLE
		Paralización de actividades durante la fase de operación y mantenimiento	X		Pérdidas económicas por cese temporal de actividades	Probable	4	Frecuente	1	4	ACEPTABLE
		N/A	-	X	N/A	Improbable	1	N/A	-	-	-
	DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLE	Derrame o fugas de combustible en la fase de operación y mantenimiento	X		Contaminación del suelo de las instalaciones Afectación a la calidad del agua de las pozas o reservorios de agua Alteración de la salud de los camarones por ingesta de combustible Personal afectado por olores, vapores, potenciales incendios o manipulación del producto derramado	Ocasional	3	Leves	2	6	TOLERABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
EXPLOSIONES	Derrame o fugas de combustible en la fase de cierre y/o abandono			X	Potenciales daños a instalaciones y/o pérdidas económicas						ALTA RIESGO
					Contaminación del suelo y agua de las instalaciones Personal o contratistas afectados por olores, vapores, potenciales incendios o manipulación del producto derramado	Remota	2	Frecuente	1	2	ACEPTABLE
	EXPLOSIÓN/ Deflagración en trasvase de combustible en áreas confinadas donde se generen vapores inflamables y los equipos e instalaciones eléctricas no sean del tipo a "prueba de explosión"	X			Contaminación del aire por gases de combustión emitidos Personal afectado Potenciales daños a Instalaciones, maquinaria y equipos	Remota	2	Leves	2	4	ACEPTABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
FALLAS HUMANAS U OPERACIONALES	Explosiones en la fase de cierre y/o abandono			X	Pérdidas económicas						
					Contaminación del aire por gases de combustión emitidos						
	Mala práctica laboral de trabajadores	X			Daños a maquinaria y equipos	Improbable	1	Leves	2	2	ACEPTABLE
	Mala práctica laboral de trabajadores y contratistas de las actividades de desalojo y desmantelamiento		X		Personal afectado por accidentes						
					Daños en máquinas y equipos operativos	Probable	4	Leves	2	6	TOLERABLE
					Pérdidas económicas						
					Contratistas y trabajadores afectados por accidentes laborales	Probable	4	Frecuente	1	4	ACEPTABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
INCENDIOS	Cortocircuitos que pueden producir fuego Presencia de fuego o calor próximo a áreas de almacenamiento de combustible Descuido por parte del personal	X			Personal afectado por quemaduras Daños y pérdidas de máquinas y equipos operativos Daños en la infraestructura/instalaciones Pérdidas económicas	Remota	2	Graves	3	6	TOLERABLE
					Contratistas y trabajadores afectados por accidentes laborales	Remota	2	Frecuente	1	2	ACEPTABLE
	INESTABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	Inestabilidad de infraestructura	X		Personal afectado o herido Daños en la infraestructura/instalaciones Pérdidas económicas	Remota	2	Leves	2	4	ACEPTABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
GESTIÓN INADECUADA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS PELIGROSOS	Inestabilidad de infraestructura al momento de realizar el desmantelamiento				Puede provocar otros riesgos endógenos						AMARILLO
				X	Personal y contratistas afectados o heridos Afectación a personas y negocios del área de influencia	Frecuente	5	Leves	2	10	CRÍTICO
	Incorrecto manejo de desechos peligrosos y sustancias químicas en todas sus etapas (almacenamiento, segregación, uso, disposición final)	X			Salud del personal por manejo inadecuado de sustancias químicas y desechos Contaminación del suelo por almacenamiento y disposición final inadecuada	Frecuente	5	Frecuente	1	5	TOLERABLE
				X	Al no entregar los desechos peligrosos a un gestor, se incurre en la	Improbable	1	Leves	2	2	ACEPTABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
ACCIDENTES DE TRÁNSITO	EFLUENTES LÍQUIDOS FUERA DE NORMA	Descarga de efluentes líquidos fuera de norma	X		afectación de los recursos ambientales						AMARILLO
			-	X	Contaminación del recurso agua	Frecuente	5	Frecuente	1	5	TOLERABLE
		N/A		X	N/A	Improbable	1	N/A	-	-	-
	ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Accidentes de tránsito al traslado de insumos, y camarones cosechados	X		Daños de vehículos involucrados Daños físicos de las personas involucradas en el accidente Afectación al ambiente por derrames o vertidos	Probable	4	Leves	2	8	TOLERABLE
		Vehículos encargados de la logística del desmantelamiento y desmontaje de las instalaciones		X	Daños de vehículos involucrados Daños físicos de contratistas involucrados en el accidente	Probable	4	Frecuente	1	4	ACEPTABLE

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS AFECTADOS	CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
			OPERACIÓN	CIERRE		CATEGORÍA	PUNTAJE	CATEGORÍA	PUNTAJE		
	DAÑOS A LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA	N/A	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-

10.3 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Acorde al análisis de riesgos detallados en la **Matriz 10.1** del presente capítulo, se puede indicar que:

Se encontraron un total de 3 amenazas calificadas como **CRÍTICO**, de los cuales 2 que corresponden a la fase de operación y mantenimiento, y solo 1 a la fase de cierre y abandono (inestabilidad de infraestructura):

- *Terremotos y movimientos sísmicos* son sucesos de gran magnitud que aunque no ocurran con frecuencia, la vulnerabilidad ante este sería bastante alta, afectando a las personas y también a la infraestructura del campamento., por lo que recibió una **calificación de riesgo de 9**.
- El riesgo por *Epidemias* también ha recibido una alta **calificación de 9**, debido a que por los últimos sucesos de salud ocurridos por COVID-19 y sus variantes, este riesgo se ha vuelto latente para toda actividad que se ejecute, e impacta negativamente en la salud de las personas y ocasiona también pérdidas económicas significativas por cese temporal de actividades
- La *Inestabilidad de la infraestructura* es otro riesgo crítico **calificado con 9**, en la fase de cierre y abandono. Esta calificación principalmente, en caso se vaya a realizar la demolición y desmontaje del campamento (estructuras de bloque), podría llegar a causar una colisión que cause algún accidente e incluso heridos.

En lo que respecta a los riesgos calificados como **TOLERABLES**, se encontraron un total de 15, de los cuales 9 corresponden a riesgos exógenos y 6 a endógenos. Para los riesgos identificados como tolerables, se describen los siguientes:

- El escenario de *Terremoto y movimiento sísmico* para la fase de cierre y abandono, obtuvo una **calificación de riesgo de 6 puntos**, esto debido a que la vulnerabilidad ante este escenario es leve, ya que puede ocasionar afectación al trabajadores y contratistas. También hay que considerar que su ocurrencia puede ser únicamente ocasional.
- En relación a la amenaza *Cortes de energía eléctrica* tanto para la fase de operación y mantenimiento como la de cierre y abandono recibió una **calificación de riesgo de 5**, debido a que la ocurrencia de un corte de energía puede ser bastante frecuente, pero su grado de vulnerabilidad ante este riesgo es bastante bajo, ya que la camaronera cuenta con pequeños generadores eléctricos móviles de emergencia.
- Al igual que la amenaza anterior, el riesgo por *Inundaciones*, recibió una **calificación de 5**, esto debido principalmente por la localización del proyecto ya que se encuentra al pie del estero Santa Rosa, que confluye en el río Balao Chico (muy próximo al mar), lo que podría afectar de manera negativa a la camaronera en caso de la subida de agua. Este riesgo recibió la misma calificación en la fase de operación y mantenimiento, y en la de cierre y abandono.
- La ubicación de la camaronera y tomando en cuenta en que la mayoría de su actividad se ejecuta en campo abierto en el entorno natural, las piscinas camaroneras están expuestas a las condiciones meteorológicas adversas, corriendo el riesgo de recibir descargas eléctricas por rayos durante *Tormentas eléctricas*, al igual que trabajadores que puedan encontrarse en la zona. Por lo antes mencionado se ha calificado la amenaza con un **puntaje de 5**.

- Debido a la actividad desarrollada por el proyecto se considera el riesgo por *Plagas* sumamente importante, siendo calificado con un **valor de 5**, debido a que las actividades de la camaronera se ejecutan en una zona rural, donde hay mayor presencia de fauna natural, lo que podría afectar a la salud de las personas y también del camarón.
- A causa de la situación de inseguridad que vive el país (2023), se considera que el *Terrorismo* es un escenario bastante probable, que puede ocasionar afectación leve a la actividad ejecutada por la camaronera, recibiendo así una **calificación de 6**.
- *Epidemias* en la etapa de cierre y abandono, recibe una **estimación de riesgo de 6** catalogándola como tolerable debido a la calificación de la vulnerabilidad, ya que puede comprometer la salud de los trabajadores y contratistas, y causando pérdidas económicas.
- El riesgo endógeno identificado como *Derrames o fugas de combustible* recibió **estimación de riesgo de 6** durante la operación y mantenimiento de la camaronera, lo cual podría traer como consecuencia, personal afectado por olores y vapores, contaminación al suelo y agua, daños de instalaciones, a su vez pérdidas económicas y afectación al bienestar de los camarones cultivados.
- Para la amenaza de *Fallas humanas u operacionales*, se ha considerado una **calificación de 6**, esto debido principalmente a la afectación leve que puede ocasionar al personal, y pérdidas económicas por la paralización de las actividades y daños en maquinaria y equipos.
- En el caso de los *Incendios*, para su fase de operación y mantenimiento, fue calificada con un **valor de 6**, debido a que su ocurrencia es remota por las condiciones debido a las actividades que ejecuta la camaronera en espacios abiertos, y ya que cuenta con extintores para dar respuesta en caso de emergencia, sin embargo de suceder el nivel de vulnerabilidad podría llegar a ser grave.
- La *Gestión Inadecuada de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos*, en la fase de operación y mantenimiento como riesgo endógeno, posee una **estimación de riesgo de 5**, calificado como riesgo tolerable, lo cual puede afectar a la salud del personal por manipulación inadecuada de hidrocarburos, y otros productos químicos y desechos peligrosos, contaminación del suelo y agua, entre otros.
- Los *Efluentes líquidos fuera de norma* como riesgo endógeno en la fase de operación y mantenimiento, posee una **estimación de riesgo de 5** como Tolerable, causando contaminación del recurso agua.
- *Accidentes de tránsito al trasladar insumos, y camarones cosechados*, recibió un **valor de 8** tolerable. Aunque su probabilidad sea baja, el nivel de afectación a la salud del personal, daños a vehículos y afectación al ambiente, lo llevaron a alcanzar la calificación antes mencionada.

Finalmente, los riesgos calificados como **ACEPTABLES** recibieron puntuación menor a 5, lo cual no supone una mayor incidencia en elementos afectados durante la ejecución del proyecto en sus diferentes fases de operación, mantenimiento, cierre y abandono.

La empresa deberá prestar una mayor atención a los riesgos endógenos **CRÍTICOS** y **TOLERABLES**, sin perder de vista a los riesgos **ACEPTABLES**, a través de medidas que ayuden a prevenir o mitigar cualquier repercusión de estos riesgos al ambiente, ya que podrían reducirse de manera significativa la posibilidad de ocurrencia, por lo que se tomarán en consideración en el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.

11 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Un análisis de impacto ambiental necesita realizar varias tareas, entre las que se incluye la identificación de aspectos e impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos y el resumen y presentación de información (Canter, 1998).

El presente capítulo comprende la identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales de la Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S., sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

En primer lugar, se realizó la identificación de aspectos ambientales por medio de una matriz de entradas y salidas, en donde se analiza la interacción con el ambiente de cada una de las actividades del proyecto, mismas que fueron detalladas en el *Capítulo 3* del presente EIA. Una vez identificados todos los aspectos ambientales, se realiza una evaluación y priorización de aquellos aspectos ambientales que pudiesen ser considerados como significativos para el proyecto.

Con los resultados obtenidos en la evaluación y priorización de los aspectos ambientales se continúa con la identificación de los impactos ambientales asociados a esos aspectos, para posteriormente evaluarlos y obtener aquellos considerados como impactos ambientales significativos, que servirán para estructurar las medidas necesarias en el Plan de Manejo Ambiental.

11.1 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

Para la definición de aspectos ambientales se identificaron las actividades u acciones que generan algún tipo de alteración o cambios a los componentes: biótico, físico o socioeconómico, que involucran las fases identificadas como: operación, mantenimiento, cierre y abandono de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.

Para la identificación de aspectos se utilizó el método de diagramas de proceso que consiste en la utilización de esquemas para describir las entradas y salidas de cada una de las actividades del proceso de las distintas etapas del proyecto. Las actividades del proceso corresponden a las ASPI (Acciones del proyecto susceptibles de producir impacto) y las salidas y entradas a los aspectos ambientales, a partir de los cuales se pueden determinar los posibles impactos ambientales (Arboleda, 2008).

Los **diagramas 1, y 2** muestran las entradas y salidas para cada una de las fases identificadas en el proyecto: fase de operación, mantenimiento, cierre y abandono. Para poder establecer estos diagramas de proceso de, se tomaron en consideración cada una de las etapas descritas en el capítulo de *Descripción del Proyecto*.

Luego de identificadas las entradas y salidas, se utilizó una matriz causa-efecto para poder identificar los aspectos ambientales potenciales que se desprenden de cada una de las etapas y actividades del ciclo del proyecto (**Tabla 11.1**). En esta matriz se colocará una valorización acorde a los criterios de priorización de aspectos ambientales que se muestran en la **Tabla 11.2** y **Tabla 11.3**, donde se evalúan los siguientes criterios: magnitud expresada como cantidad (Q) y peligrosidad.

Para la identificación, evaluación y priorización de aspectos ambientales se usó la siguiente matriz:

Tabla 11.1 Contenido de matriz de identificación, evaluación y priorización de aspectos ambientales

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES							
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES				
Etapa	Actividad	Aspecto ambiental	MG (Q)	Pe	EvGb	SdA	

Para realizar la evaluación, los aspectos identificados se evaluarán utilizando los criterios de magnitud (**Tabla 11.2**) y peligrosidad (**Tabla 11.3**), para obtener la Evaluación Global descrita a continuación:

Fórmula 11.1 Evaluación Global (EvGb)

$$\text{Evaluación global (EvGb)} = \text{Magnitud (expresada como cantidad (Q))} * \\ \text{Toxicidad (expresada como peligrosidad (Pe))}$$

Tabla 11.2 Criterios de magnitud expresados como cantidad (Q)

CRITERIOS DE MAGNITUD EXPRESADOS COMO CANTIDAD (Q)		
CONSUMO DE AGUA		
$\text{m}^3/\text{al mes}$	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
Superior a 5 200	Alta	3
Entre 2 600 – 5 200	Media	2
Menor a 2 600	Baja	1
GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES		
$\text{m}^3/\text{al año}$	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
Superior a 4160	Alta	3
Entre 2 080 – 4 160	Media	2
Menor a 2 080	Baja	1
CONSUMO DE ENERGÍA		
$\text{kWh}/\text{al mes}$	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
Mayor a 500 000	Alta	3
Entre 250 000 – 500 000	Media	2
Menor a 250 000	Baja	1
GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS / NO PELIGROSOS		
$\text{kg}/\text{al mes}$	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
Mayor a 1000 kg	Alta	3
Entre 501 - 1000 kg	Media	2
Menos de 500 kg	Baja	1
DEMANDA DE MANO DE OBRA		
Empleados / operación unitaria o actividad	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
Operación requiere más de 15 empleados	Alta	3

CRITERIOS DE MAGNITUD EXPRESADOS COMO CANTIDAD (Q)		
Operación requiere 10 – 15 empleados	Media	2
Operación requiere 1 – 9 empleados	Baja	1
CONSUMO DE COMBUSTIBLE		
m3/trimestral	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
Mayor a 1 000 m3	Alta	3
Entre 500 – 1 000 m3	Media	2
Menor a 500 m3	Baja	1
CONSUMO DE MATERIA PRIMA O INSUMOS		
Cantidad/Operación Unitaria	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
Mayor a 5 tipos diferentes	Alta	3
Entre 2-4 tipos diferentes	Media	2
Menor a 2 tipos diferentes	Baja	1
USO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS		
Cantidad/ Operación Unitaria	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
3 o más	Alta	3
2	Media	2
1	Baja	1
GENERACIÓN DE GASES / CALOR / VIBRACIONES / OLORES / RUIDO /DERRAMES		
Nro. De Fuentes Emisoras	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
Mayor a 3	Alta	3
Entre 2 – 3	Media	2
Menor a 2	Baja	1

Tabla 11.3 Criterios de peligrosidad a considerar (Pe)

CRITERIOS DE PELIGROSIDAD			
Aspectos ambientales	Alta - 3	Media - 2	Baja - 1
Generación de residuos o desechos sólidos	Residuos especiales y peligrosos	Residuos no peligrosos con destino final a vertedero	Residuos no peligrosos que se destinan a valorización, reciclaje o reutilización y residuos urbanos
Generación de calor	Sensación de sofocación inmediata	Ligera percepción de sofocación	No perceptible
Generación de ruido	Degrada la salud a pesar del uso de EPP	No degrada la salud si se usa EPP	No degrada la salud sin uso de EPP, si la exposición no es permanente
Generación de vibraciones	Daño estructural fuera de las instalaciones	Daño estructural dentro de las instalaciones	Sin daño estructural
Generación de aguas residuales	Generación de aguas residuales contaminada con	Generación de aguas residuales alta en materia	Generación de aguas residuales domésticas

CRITERIOS DE PELIGROSIDAD			
Aspectos ambientales	Alta - 3	Media - 2	Baja - 1
	características CRETIB	orgánica	
Generación de olores	Olores provenientes de materia química	Olores provenientes de materia orgánica	Imperceptible
Generación de posibles derrames de hidrocarburos o sustancias químicas	Derrame de gran volumen: No puede ser contenido dentro del predio y contamina recursos naturales fuera del predio (aguas subterráneas, cuerpos de aguas, suelo, flora y fauna)	Derrame de volumen medio: Puede ser contenido dentro del predio y no contamina recursos naturales	Derrame, manchas o goteos de poco volumen Poco perceptible, puede retirarse con un kit antiderrame
Generación de material particulado	Degrada la salud a pesar del uso de EPP	No degrada la salud si se usa EPP y sistemas de control de polvo	No degrada la salud sin uso de EPP, si la exposición no es permanente
Emisiones de fuentes fijas	Contaminantes Peligrosos	Todos los Contaminantes limitados por la norma	Contaminantes no limitados por la normativa
Consumo de agua	Consumo de agua limpia	Consumo de agua limpia y agua reciclada del proceso	Consumo de agua reciclada del proceso productivo
Consumo de energía	Energías no renovables	Energía eléctrica de fuentes no renovables y de fuentes renovables	Energías únicamente renovables
Consumo de combustible	Bunker/Nafta	Diésel/Gasolina	GLP
Demanda de Materia prima e insumos	Materia prima con más de 3 CRETIB	Materia prima con 2 – 3 CRETIB	Materia prima con 1 CRETIB
Generación de empleo (mano de obra)	No capacitada e ilegal	Capacitada pero ilegal	Capacitada y legal
Uso de maquinaria y equipos	Maquinaria antigua y sin mantenimiento	Maquinaria moderna y con mantenimientos inconstantes	Maquinaria moderna con mantenimientos al día

Para poder priorizar los aspectos ambientales, se toma en consideración la significancia del aspecto (SdA), misma que se determina a partir de la calificación obtenida en la evaluación global, cuyo resultado posteriormente se clasificará de acuerdo a la **Tabla 11.4** de priorización de aspectos ambientales:

Tabla 11.4 Escala para priorización de aspectos ambientales

Priorización de aspectos ambientales			
Nivel	Alto - 3	Medio - 2	Bajo - 1
Alto - 3	S - 9	S - 9	S/NS - 3
Medio - 2	S - 6	S/NS - 4	NS - 2
Bajo - 1	S/NS - 3	NS - 2	NS - 1

Como último paso, se le determina su nivel de significancia a partir de los siguientes rangos (**Tabla 11.5**):

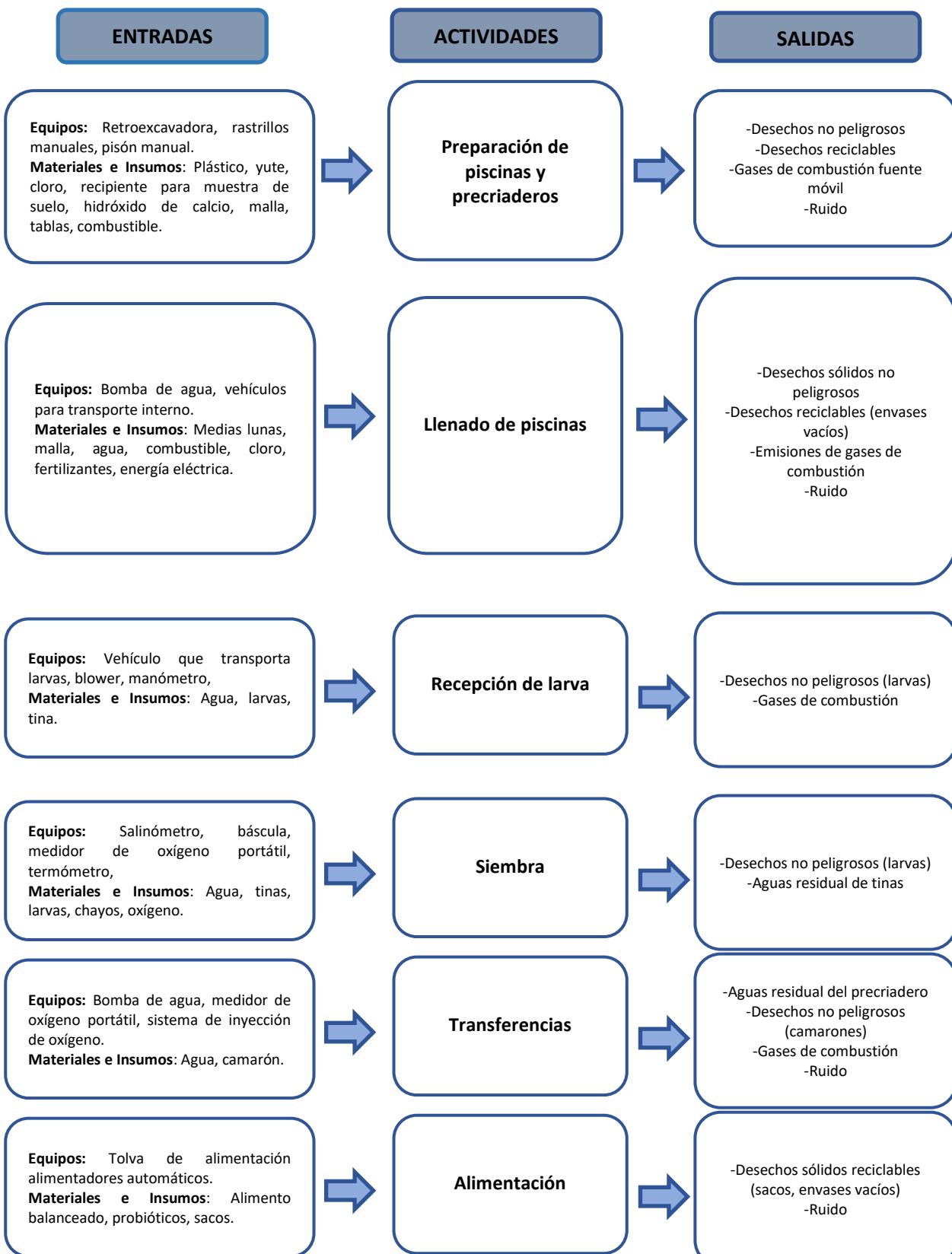
Tabla 11.5 Nivel de significancia asignada a los aspectos ambientales

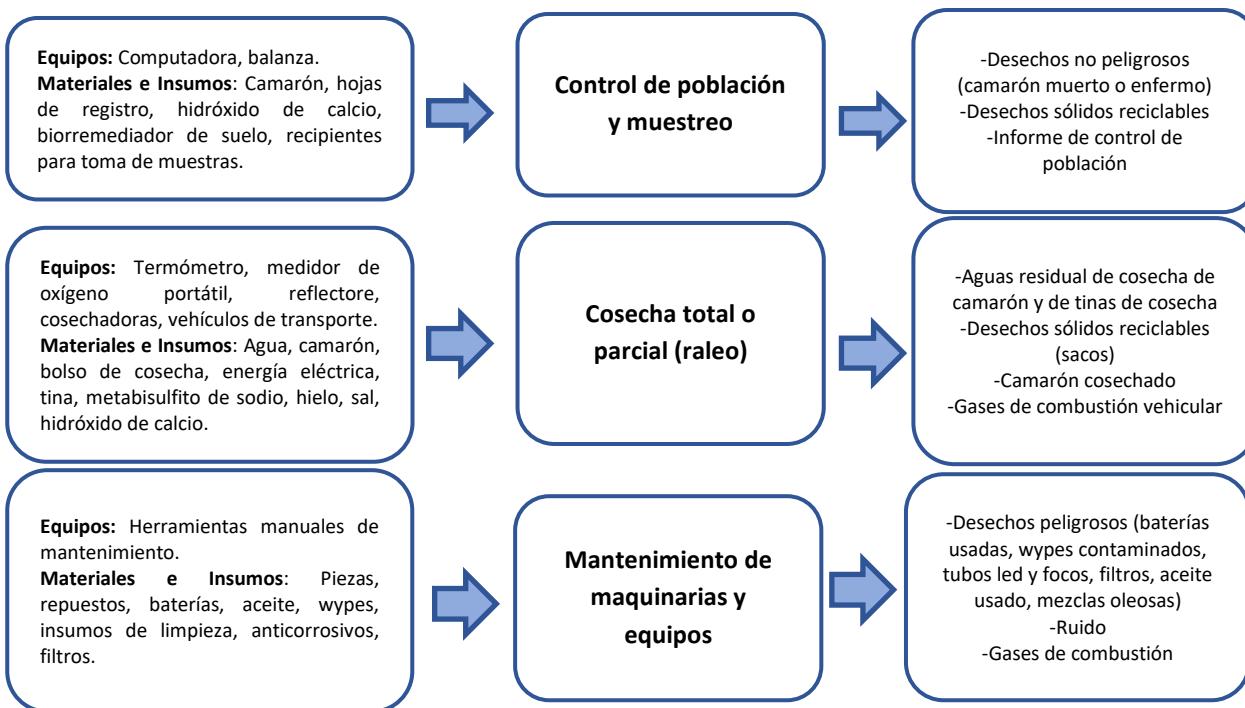
Nivel de Significancia	Rango
Significativo (S)	6 - 9
Significativo/No Significativo (S/NS)	3 - 4
No Significativo (NS)	1 - 2

Y finalmente, los aspectos priorizados como **S** y **S/NS** serán el insumo para determinar los impactos ambientales.

A continuación, se desarrolla la metodología de identificación, evaluación y priorización de aspectos ambientales de la actividad para sus distintas las fases:

Diagrama 1. Diagrama de flujo (entradas-salidas) de la fase de operación y mantenimiento de la camaronería de la empresa CAMALANI S.A.S.

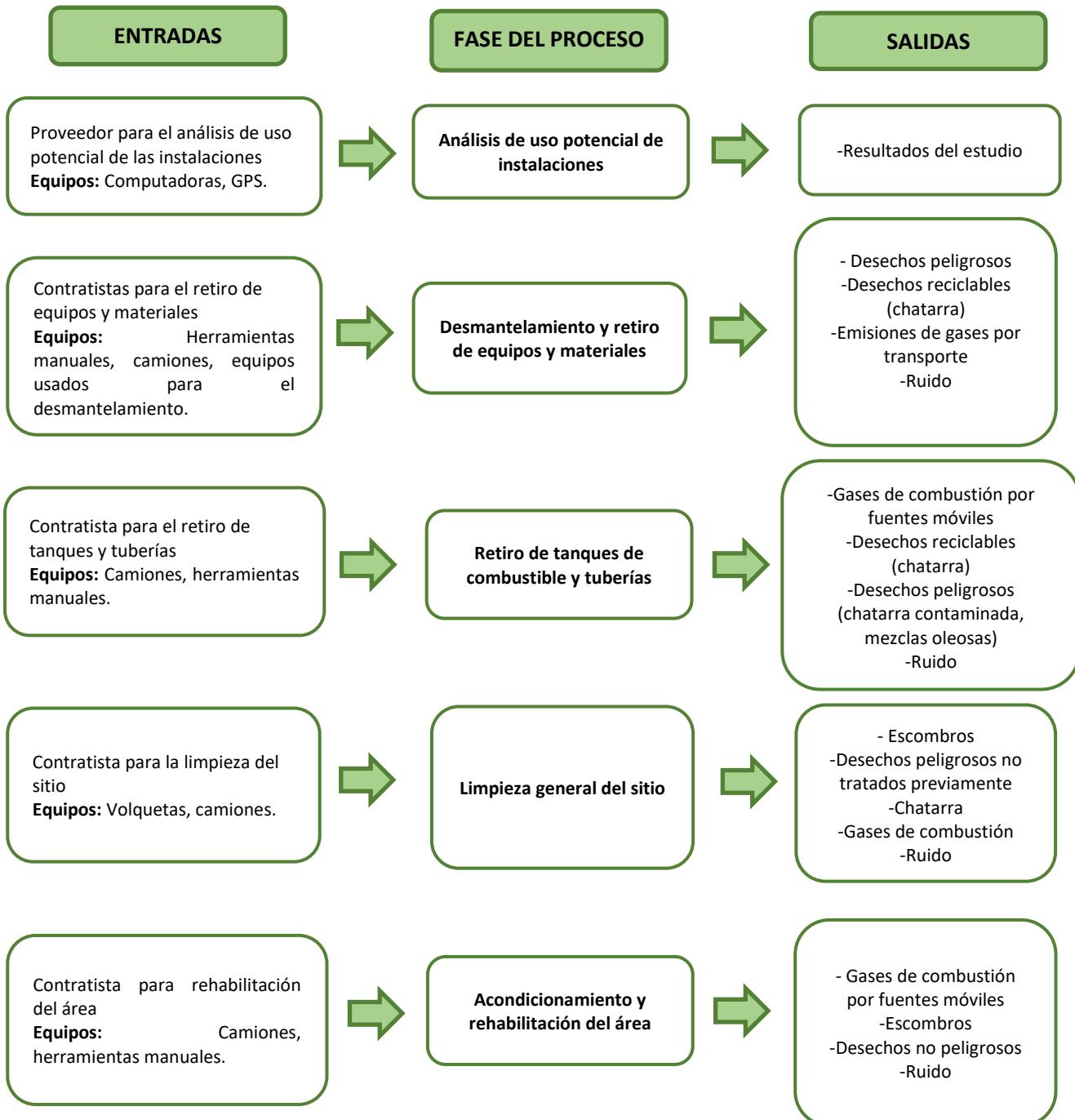




Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Para las actividades de cierre y abandono, se describe a continuación, la entradas y salidas de las posibles actividades a ejecutar, en caso sea requerido, un estudio previo al cierre del proyecto para determinar si existe o no contaminación, acciones de remediación, desmantelamiento, entre otros.

Diagrama 2. Entradas y salidas de la etapa de cierre y abandono de la camaronería de la empresa CAMALANI S.A.S.



Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Acorde a lo expuesto en los **Diagramas 1 y 2**, en el siguiente apartado, se realiza la identificación de los aspectos ambientales asociados a cada una de las actividades del proyecto en relación a las salidas identificadas. En la **Matriz 11.1** se realiza la identificación de los aspectos ambientales para las actividades

de la fase de operación y mantenimiento; y en la **Matriz 11.2** los aspectos ambientales asociados a las actividades de cierre y abandono de la camaronera.

11.1.1 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES – FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A continuación, mediante una matriz se realiza la identificación, evaluación y priorización de las actividades de operación y mantenimiento de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.

Matriz 11.1 Identificación, evaluación y priorización de aspectos ambientales de la fase de operación y mantenimiento

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES – FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			
ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MG (Q)	Pe	EvGb	SdA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Preparación de piscinas y precriaderos	Generación de desechos no peligrosos	1	2	2	NS
		Generación de desechos reciclables (envases vacíos, plástico, sacos)	1	1	1	NS
		Generación de ruido	1	1	1	NS
		Generación de gases de combustión por fuente móvil (retroexcavadora)	1	2	2	NS
		Consumo de combustible	1	2	2	NS
		Generación de empleo	3	1	3	S/NS
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Llenado de piscinas	Generación de desechos no peligrosos (comunes)	1	2	2	NS
		Generación de desechos reciclables (envases vacíos, sacos)	1	1	1	NS
		Generación de emisiones de gases de combustión (estación de bombeo)	3	2	6	S
		Generación de ruido	3	1	3	S/NS

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES – FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES			
ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MG (Q)	Pe	EvGb	SdA
Recepción de larvas		Derrame de combustible (estaciones de bombeo)	3	3	9	S
		Consumo de combustible	1	2	2	NS
		Consumo de agua	3	2	6	S
		Generación de empleo	2	1	2	NS
		Generación de desechos sólidos no peligrosos	1	2	2	NS
		Generación de gases de combustión por fuente móvil	1	2	2	NS
		Consumo de agua	3	1	3	S/NS
		Generación de empleo	1	1	1	NS
		Generación de desechos sólidos no peligrosos	1	2	2	NS
		Generación de aguas residual (tinas de larvas)	1	2	2	NS
		Consumo de agua	2	1	1	NS
		Generación de empleo	3	1	3	S/NS
Transferencias		Generación de desechos sólidos no peligrosos	1	2	2	NS
		Generación de aguas residual (precriaderos)	2	2	4	S/NS
		Generación de gases de combustión	1	2	2	NS
		Generación de ruido	1	1	1	NS

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES – FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES			
ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MG (Q)	Pe	EvGb	SdA
	Alimentación	Consumo de agua	2	1	2	NS
		Generación de empleo	2	1	2	NS
		Generación de desechos sólidos reciclables (sacos, envases vacíos)	1	1	1	NS
		Generación de ruido	3	1	3	S/NS
		Generación de empleo	2	1	2	NS
	Control de población y muestreo	Generación de desechos no peligrosos	1	2	2	NS
		Generación de desechos sólidos reciclables (sacos, envases vacíos)	1	1	1	NS
		Generación de empleo	2	1	2	NS
	Cosecha total o parcial (raleo)	Generación de desechos sólidos reciclables (sacos)	1	1	1	NS
		Generación de agua residual (agua de piscinas y tinas)	3	2	6	S
		Generación de gases de combustión por fuentes móviles	2	2	4	S/NS
		Generación de empleo	3	1	3	S/NS
	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Generación de desechos peligrosos	2	3	6	S
		Generación de gases de combustión	2	1	2	NS
		Generación de ruido	2	1	2	NS
		Generación de empleo	2	1	2	NS

11.1.2 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES – FASE DE CIERRE Y ABANDONO

A continuación, mediante una matriz se realiza la identificación, evaluación y priorización de las actividades de cierre y abandono de la camaronera.

Matriz 11.2 Identificación, evaluación y priorización de aspectos ambientales de la fase de cierre y abandono

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES – FASE DE CIERRE Y ABANDONO						
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			
ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MG (Q)	Pe	EvGb	SdA
CIERRE Y ABANDONO	Análisis de uso potencial de instalaciones	Generación de empleo	1	1	1	NS
		Generación de desechos peligrosos	1	3	3	S/NS
		Generación de desechos reciclables (chatarra no contaminada)	2	1	2	NS
		Emisiones de gases de combustión de fuentes móviles	1	2	2	NS
		Generación de ruido	1	1	1	NS
		Generación de empleo	2	1	2	NS
	Desmantelamiento y retiro de equipos y materiales	Generación de desechos peligrosos	1	3	3	S/NS
		Generación de desechos reciclables (chatarra)	2	1	2	NS
		Generación de ruido	2	2	4	S/NS
		Generación de gases de combustión	2	2	4	S/NS

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES – FASE DE CIERRE Y ABANDONO						
IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES			
ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	MG (Q)	Pe	EvGb	SdA
Limpieza general del sitio		Derrames de combustible	2	3	6	S
		Generación de empleo	2	1	2	NS
		Generación de desechos no peligrosos (escombros)	2	2	4	S/NS
		Gestión de desechos peligrosos (no tratados previamente)	3	2	6	S
		Generación de desechos reciclables (chatarra)	2	1	2	NS
		Generación de ruido	1	1	1	NS
		Generación de emisiones de gases de combustión por fuentes móviles	1	2	2	NS
		Generación de empleo	3	1	3	S/NS
Acondicionamiento y rehabilitación del área		Generación de desechos no peligrosos (escombros)	2	2	4	S/NS
		Generación de emisiones de gases de combustión por fuentes móviles	2	2	4	S/NS
		Generación de empleo	2	1	2	NS

11.2 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la evaluación de impactos se empleó la metodología de Leopold, desarrollada durante la década de 1970 y ampliamente utilizada en Latinoamérica para la evaluación de Impactos Ambientales de varios tipos proyectos, la cual se basa en el empleo de una matriz de interacción causa-efecto. Por otro lado, para la valoración de impactos ambientales, se utilizaron los criterios de valoración y caracterización adicionales a la magnitud e importancia (Fernández-Vitora, 1995).

La matriz básicamente relaciona cada componente o factor ambiental (elemento que compone el ambiente) con cada actividad propia del proyecto, identificando posibles interacciones (impactos ambientales) positivas o negativas y valorándolas; lo cual permite evaluar los impactos ambientales que generaría el proyecto o actividad; con esto también, identificar los componentes potencialmente más afectados y las actividades del proyecto que ocasionarían mayor impacto, siendo el principal insumo para definir las medidas ambientales aplicables y la estructuración del Plan de Manejo Ambiental.

En la **Tabla 11.6** se expresa el contenido de la matriz de evaluación de impactos ambientales, cuya nomenclatura se explican a continuación:

- ✓ **Naturaleza del impacto (Ndi):** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- ✓ **Intensidad (IN):** Se refiere el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, expresa el grado de destrucción del factor en el área que actúa.
- ✓ **Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- ✓ **Momento (MO):** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
- ✓ **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto a partir de su aparición.
- ✓ **Reversibilidad (RV):** Refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales.
- ✓ **Recuperabilidad (MC):** Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la intervención.
- ✓ **Sinergia (SI):** Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
- ✓ **Acumulación (AC):** Da idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera.
- ✓ **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).
- ✓ **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Tabla 11.6 Contenido de la matriz de identificación, evaluación y valoración de impactos ambientales

Para poder determinar la importancia del impacto se utilizaron los criterios de caracterización y valoración de impactos ambientales descritos en la **Tabla 11.7**:

Tabla 11.7 Criterios de caracterización y valoración formulados para la evaluación de los impactos ambientales.

CRITERIOS DE CARACTERIZACIÓN Y VALORIZACIÓN		
NATURALEZA DEL IMPACTO (NdI)		
Impacto beneficioso +		
Impacto perjudicial -		
INTENSIDAD (IN)	Rango o consideración	Valoración
Baja (expresa una alteración mínima del factor considerado)	< 2 factores	1
Media (expresa una alteración del medio ambiente con repercusiones que están comprendidas en los dos puntos anteriores.)	2 - 3 factores	2
Alta (modificación fuerte del factor analizado)	4 - 5 factores	4
Muy alta (con efecto importante o destrucción sobre el medio ambiente o sobre los recursos naturales)	> 5 factores	8
EXTENSIÓN (EX)	Rango o consideración	Valoración
Puntual (con efecto muy localizado)	Afecta internamente	1
Parcial (con incidencia apreciable en el medio)	Afecta toda la manzana	2
Extremo (efecto detectado en una gran parte del medio)	Afecta todo el barrio	4
Total (efecto manifestado de manera generalizada)	Afecta a toda la parroquia	8
Crítico (donde la situación en que se produce es crítica)	Afectación no controlada	12
MOMENTO (MO) – Plazo de manifestación	Rango o consideración	Valoración
Largo plazo	3 - 5 años	1
Medio Plazo	2 - 3 años	2
Inmediato	Menos de 1 año	4
Crítico	6 meses	8
Irregular	Imprevisible en el tiempo	1
PERSISTENCIA (PE)	Rango o consideración	Valoración
Fugaz	< 6 horas del día	1
Temporal	> 6 horas del día	2
Permanente	Contaminación constantemente las 24 horas	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Rango o consideración	Valoración
Corto plazo	Menos del semestre	1
Medio plazo	Anual	4
Largo plazo	Mayor a 2 años	8
SINERGIA (SI)	Rango o consideración	Valoración
No sinérgico	1 factor	1
Moderado	2 - 3 factores	2
Altamente sinérgico	> a 3 factores	4
ACUMULACIÓN (AC)	Rango o consideración	Valoración
Si se acumula en el medio	Existe un incremento del impacto al continuar la actividad	2
No se acumula en el medio	No existe un incremento del impacto al continuar la actividad	1
EFFECTO (EF)	Rango o consideración	Valoración
Directo	Efecto directo de un impacto	4

CRITERIOS DE CARACTERIZACIÓN Y VALORIZACIÓN		
Indirecto	Efecto indirecto de un impacto	1
PERIODICIDAD (PR) – frecuencia del evento	Rango o consideración	Valoración
Periódico	Acción intermitente y continua en el tiempo	8
Continuo	Alteraciones prolongadas	4
Discontinuo	Manifiesto irregular	2
Irregular	Imprevisible en el tiempo	1
RECUPERABILIDAD (MC) – posibilidad de recuperación	Rango o consideración	Valoración
Tiempo de recuperación de impacto 6 meses	6 meses	1
Tiempo de recuperación de impacto 1 año	1 año	2
Tiempo de recuperación de impacto 2 años	2 años	4
Impacto no recuperable	-	8

Para calcular la **magnitud del componente (MdIc)** afectado se utiliza una escala de valoración acorde a la posible afectación a los componentes del medio biótico, medio físico y antrópico, donde se multiplican los componentes afectados por 100 y se divide para el total de componentes, que en este caso son nueve (9), como se muestra en la siguiente fórmula:

Fórmula 11.2 Magnitud del componente (MdIc)

$$\text{Magnitud del componente (MdIc)} = \frac{\text{Suma de componentes afectados} * 100}{9 \text{ (total de componentes)}}$$

Una vez calculada la magnitud del componente, se realiza una **identificación cualitativa (MdIC)** del mismo a través de la escala mostrada a continuación:

Tabla 11.8 Escala de valoración y calificación de la significancia total (MdIC)

Escala de valoración de la magnitud del impacto	
Magnitud del impacto	Escala de valoración
Muy Alto	>75
Alto	50-75
Medio	25-49
Bajo	<25

Paralelamente, se realiza el cálculo de la **importancia del impacto (IdIc)** a través de la siguiente fórmula:

Fórmula 11.3 Importancia del impacto (IdIc)

$$\text{Importancia del Impacto (I)} = 3(\text{IN}) + 2(\text{EX}) + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}$$

Cuyo resultado puede determinar la **Importancia del impacto cualitativa (IdIC)** a través de la escala establecida en la siguiente Tabla:

Tabla 11.9 Escala de valoración de la Importancia del Impacto (IdIC)

Escala de valoración de Importancia del Impacto	
Importancia del impacto	Escala de valoración
Crítico	>75
Severo	50-75
Moderado	25-49
Irrelevante	<25

Finalmente, una vez determinada la magnitud y la importancia del impacto, se realiza una valoración de los impactos ambientales totales, otorgando una calificación cualitativa como: Severos, Significativos/No significativos y No Significativos, a través de la escala de valoración de la **Tabla 11.10.**, misma que se muestra a continuación:

Tabla 11.10 Escala de valoración y calificación de la significancia total

Valoración de impactos ambientales				
Nivel	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
Crítico	S	S	S/NS	NS
Severo	S	S/NS	S/NS	NS
Moderado	S/SN	S/NS	NS	NS
Irrelevante	S/SN	NS	NS	NS

11.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES – FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la fase de operación y mantenimiento, se realizó la identificación de los impactos ambientales a partir de los aspectos ambientales calificados como S y S/NS de la **Matriz 11.1**, cuyos resultados se presentan a continuación:

Tabla 11.11 Identificación de los Impactos ambientales – Fase de Operación y Mantenimiento

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Actividad	Aspecto ambiental	Descripción del impacto ambiental
Preparación de piscinas y precriaderos	Generación de empleo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población
Llenado de piscinas	Generación de emisiones de gases de combustión (estación de bombeo)	Alteración de la calidad de aire Afectación a la salud de los trabajadores
	Generación de ruido (estación de bombeo)	Alteración de la calidad de aire Afectación a la salud de los trabajadores
	Derrame de combustible (estaciones de bombeo)	Alteración de la calidad del suelo Alteración de la calidad de agua
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso agua
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso agua
Recepción de larvas	Consumo de agua	Agotamiento del recurso agua
Siembra	Generación de empleo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población
Transferencias	Generación de aguas residuales (precriaderos)	Afectación de la calidad de agua
Alimentación	Generación de ruido	Alteración de la calidad de aire
		Afectación a la salud de los trabajadores
Control de población y muestreo	<i>Para esta actividad dentro de la etapa de operación y mantenimiento no se determinaron aspectos ambientales calificados como Significativos (S) y Significativos/No Significativos (S/NS).</i>	
Cosecha total o parcial (raleo)	Generación de agua residual (agua de piscinas y tinas)	Alteración de la calidad de agua
	Generación de gases de combustión por fuentes móviles	Alteración de la calidad de aire Afectación a la salud de los trabajadores
	Generación de empleo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población
Mantenimiento de equipos e instalaciones	Generación de desechos peligrosos	Alteración de la calidad del suelo, en caso de disposición inadecuada de desechos.
TOTAL DE IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		18

Matriz 11.3 Evaluación y Valorización de los Impactos Ambientales de la fase de Operación y Mantenimiento

PROCESOS Y ASPECTOS PRIORIZADOS		IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO												EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y VALORACIÓN													
		Descripción del impacto	Medio biótico			Medio Abiótico			Medio Antrópico			+/-			Fórmula: $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$												
Etapa	Actividades		Fl	Fn	Pj	Ag	Si	Ar	Sd	If	Em	Ndl	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Idlc	Idlc	Mdlc	Mdlc	Significancia Total
Operación y Mantenimiento	Preparación de piscinas y pescaderos	Mejoramiento de la calidad de vida de la población							X		X	+	2	4	8	4	1	2	2	4	4	1	40	Moderado	Moderado	22	NS
Llenado de piscinas	Generación de emisiones de gases de combustión (estación de bombeo)	Alteración de la calidad de aire	X	X				X				-	2	1	8	2	4	2	2	4	2	2	34				
	Afectación a la salud de los trabajadores							X				-	2	1	4	1	8	2	2	4	4	8	41				
								X	X			-	2	1	4	1	8	2	2	4	4	8	41	Bajo	Medio	Bajo	NS

PROCESOS Y ASPECTOS PRIORIZADOS			IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO								EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y VALORACIÓN																		
			Descripción del impacto		Medio biótico		Medio Abiótico			Medio Antrópico			+/-	FÓRMULA: $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$															
Etapa	Actividades	Aspecto ambiental	Descripción del impacto		Fl	Fn	Pj	Ag	Sl	Ar	Sd	If	Em	Ndl	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Idic	Idic	Mdic	Mdic	Significancia Total
		Generación de ruido (estación de bombeo)	Afectación a la salud de los trabajadores			X				X				-	2	2	4	2	1	2	2	4	4	1	30	Moderado	22	NS	
	Derrame de combustible (estaciones de bombeo)	Alteración de la calidad del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	2	1	4	1	8	2	2	4	8	8	45	Severo	22	S/ NS	
		Alteración de la calidad de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	8	2	8	1	4	4	1	4	1	2	53	Severo	67	NS	
														-	4	4	8	1	8	4	2	4	1	4	52	Severo	56	S/ NS	

PROCESOS Y ASPECTOS PRIORIZADOS		IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO										EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y VALORACIÓN																						
		Medio biótico		Medio Abiótico		Medio Antrópico		+/-	FÓRMULA: $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$										IdIC	MdIC	MdIC	Significancia Total												
									Fl	Fn	Pj	Ag	SI	Ar	Sd	If	Em	NdI	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IdIC	MdIC	MdIC			
Cosecha total o parcial (raleo)	Alimentación	Generación de agua residual (agua de piscinas y tinajas)	Generación de ruido	Afectación a la salud de los trabajadores	Alteración de la calidad de aire				X			X		X				-	2	1	8	2	1	2	2	4	4	1	8	32	Moderado	Moderado	22	NS
Generación de gases de combustión por fuentes móviles		Alteración de la calidad de agua																	2	1	8	1	1	2	2	4	2	4	49	Moderado	Moderado	22	NS	
Alteración de la calidad de aire																			4	4	8	1	4	4	2	4	2	4	49	Moderado	Moderado	56	S/ NS	
																			2	1	8	1	1	2	2	4	2	2	30	Medio	Alto	33	NS	

En lo que respecta al análisis de actividades de la fase de Operación y Mantenimiento de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S., a partir de los aspectos ambientales calificados en la **Matriz 11.1** como Significativo (S) y Significativos/No Significativos (S/NS), se determinaron los respectivos impactos ambientales asociados a los mismos, detallados en la **Tabla 11.11**; y, posteriormente evaluados y valorizados en la **Matriz 11.3**.

En la **Matriz 11.3** se encontraron cinco **impactos ambientales negativos** calificado como Significativos/No Significativos (S/NS) que fue:

- ✓ **Alteración de la calidad del suelo** en caso de un posible derrame de combustible en las estaciones de bombeo y sus respectivas áreas de almacenamiento de combustible, durante las actividades de llenado de piscinas.
- ✓ **Alteración de la calidad de agua** en caso de un posible derrame de combustible en las estaciones de bombeo y sus respectivas áreas de almacenamiento de combustible, durante las actividades de llenado de piscinas.
- ✓ **Agotamiento del recurso agua** durante la actividad de llenado de piscinas para el cultivo de camarón.
- ✓ **Alteración de la calidad de agua** por generación de aguas residuales provenientes de las piscinas y tinas, en caso se superen los límites establecidos por la norma, durante la actividad de cosecha total o parcial del camarón.
- ✓ **Alteración de la calidad de suelo** por generación de desechos peligrosos (no gestionados de forma adecuada) en la actividad de mantenimiento de equipos e instalaciones.

11.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES – FASE DE CIERRE Y ABANDONO

En lo que respecta a la fase de cierre y abandono se hizo la identificación de impactos ambientales a partir de la identificación de aspectos ambientales calificados como S o S/NS de la **Matriz 11.2**. A continuación el detalle:

Tabla 11.12 Identificación de los Impactos ambientales – Fase de Cierre y Abandono

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA FASE DE CIERRE Y ABANDONO		
Actividad	Aspecto ambiental	Descripción del impacto ambiental
Análisis de uso potencial de instalaciones	<i>Para esta actividad dentro de la etapa de cierre y abandono no se determinaron aspectos ambientales calificados como Significativos (S) y Significativos/No Significativos (S/NS).</i>	
Desmantelamiento y retiro de equipos y materiales	Generación de desechos peligrosos	Alteración de la calidad del suelo
Retiro de tanques de combustible y tuberías	Generación de desechos peligrosos	Alteración de la calidad del suelo
	Generación de ruido	Alteración de la calidad del aire
		Afectación de la salud de los trabajadores
	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
		Afectación de la salud de los trabajadores
	Derrames de combustible	Alteración de la calidad del suelo
Limpieza general del sitio	Generación de desechos no peligrosos (escombros)	Alteración de la calidad del suelo
	Gestión de desechos peligrosos (no tratados previamente)	Alteración de la calidad del suelo
	Generación de empleo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población
Acondicionamiento y rehabilitación del área	Generación de desechos no peligrosos (escombros)	Alteración de la calidad del suelo
	Generación de emisiones de gases de combustión por fuentes móviles	Alteración de la calidad del aire
		Afectación de la salud de los trabajadores
TOTAL DE IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA FASE DE CIERRE Y ABANDONO		13

Matriz 11.4 Evaluación y Valorización de los Impactos Ambientales de la fase de Cierre y Abandono

PROCESOS Y ASPECTOS PRIORIZADOS			IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO										EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y VALORACIÓN																
			Descripción del Impacto	Medio biótico			Medio Abiótico			Medio Antrópico			+/-	FÓRMULA: I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)															
Etapa	Actividades	Aspecto ambiental	Descripción del Impacto	Fl	Fn	Pj	Ag	Sl	Ar	Sd	If	Em	Ndl	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Idlc	Idlc	Mdlic	Mdlic	Significancia Total	
Cierre y Abandono	Desmantelamiento y retiro de equipos y materiales	Generación de desechos peligrosos	Alteración de la calidad del suelo	X	X	X		X		X		-	5	1	4	4	1	4	2	4	1	2	39	56	Alto	S/ NS			
Retiro de tanques de combustible y tuberías	Generación de desechos peligrosos	Generación de desechos peligrosos	Alteración de la calidad del suelo	X	X	X		X		X		-	5	1	4	4	1	4	2	4	1	2	39	56	Alto	S/ NS			
	Generación de ruido	Generación de ruido	Alteración de la calidad de aire	X	X			X		X		-	4	1	8	1	1	4	1	4	1	1	1	35	Moderado	Moderado	56	S/ NS	
	Afectación de la salud de los trabajadores	Alteración de la calidad de aire						X	X			-	2	1	1	1	8	2	2	4	1	1	8	35	Moderado	Moderado	44	NS	
								X	X			X	-	2	1	1	1	8	2	2	4	1	1	8	35	Medio	Medio	33	NS

PROCESOS Y ASPECTOS PRIORIZADOS			IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO										EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y VALORACIÓN																
			Medio biótico		Medio Abiótico			Medio Antrópico			+/-	FÓRMULA: $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$										Idic	Idic	Mdic	Mdic	Significancia Total			
					Fl	Fn	Pj	Ag	Sl	Ar		Sd	If	Em	Ndl	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC				
Acondicionamiento y rehabilitación del área	Generación de emisiones de gases de combustión por	Generación de desechos no peligrosos (escombros)	Generación de empleo	Gestión de desechos peligrosos (no tratados previamente)	Alteración de la calidad del suelo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	Alteración de la calidad del suelo	X	X	X	X	X	X	-	4	1	2	1	4	4	2	4	1	1	33	Moderado	Moderado	Moderado	S/ SN
	Alteración de la calidad del aire	Alteración de la calidad del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	+	2	8	8	2	1	2	1	4	4	1	45				
														-	4	2	8	4	1	4	1	4	2	1	41				
Generación de desechos no peligrosos (escombros)	Generación de desechos no peligrosos (escombros)																								33	44	44	NS	
Generación de empleo																									67	Alto	Medio	NS	

PROCESOS Y ASPECTOS PRIORIZADOS			IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO										EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y VALORACIÓN														
			Descripción del impacto			Medio biótico		Medio Abiótico		Medio Antrópico		+/-	FORMULA: I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)														
Etapa	Actividades	Aspecto ambiental	FI	Fn	Pj	Ag	SI	Ar	Sd	If	Em	Ndl	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IdIC	IdIC	MdIC	MdIC	Significancia Total
		Afectación de la salud de los trabajadores	X	X	X		X					-	4	1	8	1	1	4	2	4	1	1	32	Moderado	44	Medio	NS

Para el caso de las actividades de la fase de Cierre y Abandono de la camaronera, a partir de los aspectos ambientales calificados en la **Matriz 11.2** como Severo (S) y Significativos/No Significativos (S/NS), se determinaron los respectivos impactos ambientales asociados a los mismos, detallados en la **Tabla 11.12**; y, posteriormente evaluados y valorizados en la **Matriz 11.4**.

En la **Matriz 11.4** se encontraron que los impactos ambientales negativos calificados como Significativos/No Significativos (S/NS) fueron:

- ✓ **Alteración de la calidad de suelo** por generación de desechos peligrosos en las actividades de *Desmantelamiento y retiro de equipos y materiales, Retiro de tanques de combustible y tuberías, y en la de Limpieza general del sitio.*
- ✓ **Alteración de la calidad del suelo** en caso de un posible derrame de combustible durante la actividad de *Retiro de tanques de combustible y tuberías.*

11.3 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la jerarquización de los impactos ambientales, se tomó en consideración los resultados de la evaluación y valoración de los impactos ambientales que fueron evaluados en el apartado 11.2 del presente capítulo, mismos que se clasificaron de acuerdo a su nivel de Significancia Total del Impacto Ambiental vinculados al desarrollo de las fases, operación, mantenimiento, cierre y abandono.

Como resultados de la evaluación y valoración de impactos desarrollada en la Matriz 11.3, y 11.4, se clasificaron las actividades de acuerdo con su nivel de Significancia total de los impactos vinculados al desarrollo de cada fase del proyecto como se muestra en la **Tabla 11.13**; mismos que van desde los impactos ambientales calificados como Severos (S), Significativos/ No Significativos (S/NS) hasta los impactos resultantes como No Significativos (NS) acorde a cada fase del proyecto.

Tabla 11.13 Impactos ambientales jerarquizados

FASE DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA TOTAL
Impactos Significativos/ No Significativos (S/NS)				
Operación y Mantenimiento	Llenado de piscinas	Derrame de combustible (estaciones de bombeo)	Alteración de la calidad del suelo	S/NS
			Alteración de la calidad de agua	S/NS
		Consumo de agua	Agotamiento del recurso agua	S/NS
	Cosecha total o parcial (raleo)	Generación de agua residual (agua de piscinas y tinas)	Alteración de la calidad de agua	S/NS
	Mantenimiento de equipos e instalaciones	Generación de desechos peligrosos	Alteración de la calidad del suelo, en caso de disposición inadecuada de desechos	S/NS
Cierre y Abandono	Desmantelamiento y retiro de equipos y materiales	Generación de desechos peligrosos	Alteración de la calidad del suelo	S/NS
	Retiro de tanques de combustible y tuberías	Generación de desechos peligrosos	Alteración de la calidad del suelo	S/NS
		Derrames de combustible	Alteración de la calidad del suelo	S/NS
	Limpieza general del sitio	Gestión de desechos peligrosos (no tratados previamente)	Alteración de la calidad del suelo	S/NS
Impactos No Significativos (NS)				
Operación y Mantenimiento	Preparación de piscinas y precriaderos	Generación de empleo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	NS
	Llenado de piscinas	Generación de emisiones de gases de combustión (estación de bombeo)	Alteración de la calidad de aire	NS
			Afectación a la salud de los trabajadores	NS
		Generación de ruido (estación de bombeo)	Alteración de la calidad de aire	NS
			Afectación a la salud	NS

FASE DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA TOTAL
Operación	Recepción de larvas	Consumo de agua	de los trabajadores	
			Agotamiento del recurso agua	NS
		Generación de empleo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	NS
		Generación de aguas residual (precriaderos)	Afectación de la calidad de agua	NS
		Generación de ruido	Alteración de la calidad de aire	NS
	Alimentación		Afectación a la salud de los trabajadores	NS
	Generación de gases de combustión por fuentes móviles	Alteración de la calidad de aire	NS	
		Afectación a la salud de los trabajadores	NS	
	Generación de empleo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	NS	
	Cierre y Abandono	Retiro de tanques de combustible y tuberías	Generación de ruido	Alteración de la calidad de aire
				NS
			Afectación de la salud de los trabajadores	NS
		Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire	NS
			Afectación de la salud de los trabajadores	NS
	Limpieza general del sitio	Generación de desechos no peligrosos (escombros)	Alteración de la calidad del suelo	NS
		Generación de empleo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	NS
		Generación de desechos no peligrosos (escombros)	Alteración de la calidad del suelo	NS
	Acondicionamiento y rehabilitación del área	Generación de emisiones de gases de combustión por fuentes móviles	Afectación a la calidad de aire	NS
			Afectación de la salud de los trabajadores	NS

11.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En las Matrices 11.3, y 11.4, se evaluaron un total de 31 impactos ambientales, de los cuales se obtuvieron en las actividades de operación, mantenimiento, y cierre y abandono de la camaronera, un total de veinte (22) impactos como No Significativos, nueve (9) impactos priorizados como Significativo /No Significativo, y ninguno como Severo (S). Por lo tanto, los impactos que representan un mayor nivel de afectación fueron aquellos priorizados como Significativo/No Significativo (S/NS).

A continuación, se detallan los resultados de las matrices presentadas, la cual se sustenta en los impactos identificados y descritos en la sección 11.2:

Los impactos negativos (-) evaluados con mayor puntaje y valorizados como Significativos/ No significativos (S/NS) fueron:

-Operación y Mantenimiento. -

- En la etapa de Operación y Mantenimiento (Matriz 11.3) dentro de la actividad de Llenado de piscinas, se identificó el aspecto *Derrame de combustibles (estaciones de bombeo)* con posibles impactos en:
 - *Alteración de la calidad del suelo* cuya importancia del impacto fue de 53 (Severo) y la magnitud del impacto fue de 67 (Alto).
 - *Alteración de la calidad del agua* con una importancia de 52 (Severo) y magnitud de 56 (Alto).
- También, en la actividad de Llenado de piscinas, se identificó el aspecto *Consumo de agua*, del cual deriva el aspecto *Agotamiento del recurso agua*, en caso se haga uso inadecuado del recurso, mismo que obtuvo una calificación de importancia de 37 (Moderado) y magnitud 56 (Alto).
- Otro impacto identificado fue *Alteración de la calidad del agua*, por *Generación de aguas residuales de piscinas y tinas*, en la etapa de Cosecha total o parcial (raleo), que fue calificado con una importancia del impacto de 49 (Moderado) y magnitud del impacto 56 (Alto).
- En la etapa de Operación y Mantenimiento, también se detectó el impacto de *Alteración de la calidad del suelo, en caso de disposición inadecuada de desechos peligrosos*, mismo que obtuvo una calificación de 33 (Moderado) para importancia, y 67 (Alto) para magnitud.

-Cierre y Abandono. -

- Se registró el impacto de *Alteración de la calidad del suelo*, por generación de desechos peligrosos en caso estos no se gestionen de una manera óptima en las siguientes actividades:
 - *Desmantelamiento y retiro de equipos y materiales*, con una importancia de 39 (Moderado) y magnitud 56 (Alto).
 - *Retiro de tanques de combustible y tuberías*, con una importancia de 39 (Moderado) y magnitud 56 (Alto).
 - *Limpieza general del sitio* con una importancia de 33 (Moderado) y magnitud 67 (Alto).

- En esta etapa, también se identificó el impacto de *Alteración de calidad de suelo*, por presencia de posibles derrames de combustible, dentro de la actividad de Retiro de tanques de combustible y tuberías. La calificación que obtuvo este impacto en importancia fue de 37 (Moderado) y magnitud 67 (Alto).

Finalmente, cabe señalar, que en ambas etapas del proyecto (operación y mantenimiento, y cierre y abandono) se presentó un impacto positivo (+), *Mejoramiento de la calidad de vida de la población por generación de empleo*, que a pesar de no haber sido calificado como Significativo/No Significativo (S/NS), impactará de forma importante y beneficiosa a la población que labora en la camaronera y que desarrollará las actividades de cierre (cuando aplique).

Concluyendo, el aspecto e impacto que se repite en las diferentes fases del proyecto, que genera un mayor impacto ambiental corresponden a la *Alteración de la calidad del suelo* (Generación de desechos peligrosos y Derrames de combustible), *seguido por la Alteración de la calidad del agua* (Generación de aguas residuales y Derrames de combustible). Por lo antes mencionado, se puede indicar que el medio físico (suelo y agua) es el componente más afectado negativamente.

Las medidas ambientales contenidas en el Plan de Manejo Ambiental desarrollado para la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S., se enfocarán en la protección del medio abiótico, específicamente al factor agua y suelo. Sin embargo, los restantes factores ambientales y actividades no serán ignorados durante el diseño del PMA.

11.5 RECOMENDACIONES

Se recomienda tomar en consideración los resultados obtenidos en el presente capítulo sobre los impactos ambientales asociados a cada una de las fases de operación y mantenimiento, y cierre y abandono de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S., con ello, se podrá establecer las medidas ambientales necesarias para prevenir, mitigar, controlar los mismos mediante las tareas que se establezcan como parte del Plan de Manejo Ambiental.

13 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Con base a la identificación y evaluación de los impactos ambientales de las actividades de operación, mantenimiento, cierre y abandono de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S., se desarrolló el Plan de Manejo Ambiental que incluye las medidas necesarias a ejecutar para dar respuesta a los mencionados impactos. El mismo sigue el formato establecido por la normativa ambiental vigente y está estructurado en ocho sub-planes:

- Plan de prevención y mitigación de impactos;
- Plan de contingencias;
- Plan de capacitación;
- Plan de manejo de desechos;
- Plan de relaciones comunitarias;
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- Plan de cierre y abandono; y,
- Plan de monitoreo y seguimiento.

13.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
OBJETIVOS: Establecer medidas que garanticen la minimización de la contaminación durante las actividades de la camaronera. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Administrador y Jefe de Mantenimiento					PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
DERRAME INCIDENTAL DE HIDROCARBUROS GENERACIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN GENERACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	Alteración de la calidad del suelo y aire	Dar mantenimiento preventivo y/o correctivos a las maquinarias, accesorios, equipos (livianos y pesados), y motores de extracción de agua utilizados en la operación de la camaronera para garantizar su óptimo funcionamiento. Todo mantenimiento sería realizado en áreas con piso impermeabilizado, o se utilizará lonas y bandejas para proteger el suelo desnudo.	Mantenimientos realizados/Mantenimiento requeridos*100	Registros de mantenimientos realizados	Permanente (de acuerdo a las características de los equipos)
DERRAMES INCIDENTALES DE HIDROCARBUROS	Alteración de la calidad del suelo	Realizar inspecciones de las tuberías y mangueras de combustible para evitar derrames en el área de bombas de extracción de agua. En caso se reporte alguna novedad durante las inspecciones se procederá con el mantenimiento correspondiente.	Mantenimientos realizados/Mantenimiento requeridos*100	Registro de inspecciones Verificación in situ	Semestral
DERRAMES INCIDENTALES DE HIDROCARBUROS	Alteración de la calidad del suelo	Mantener en óptimas condiciones el área de almacenamiento de combustible y acorde a lo establecido en la norma INEN 2266:2013.	100% del área acorde a la norma	Registro fotográfico del área de almacenamiento de combustible	Permanente

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
OBJETIVOS: Establecer medidas que garanticen la minimización de la contaminación durante las actividades de la camaronera. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Administrador y Jefe de Mantenimiento					PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
DERRAMES INCIDENTALES DE HIDROCARBUROS	Alteración de la calidad del suelo	Mantener kits antiderrames en las áreas de: almacenamiento de combustibles, área de bombeo de agua y área de almacenamiento de desechos peligrosos.	Kits antiderrames instalados/Kits antiderrames requeridos*100	Registro fotográfico de los kits en cada área indicada	Permanente
DERRAMES INCIDENTALES DE PRODUCTOS QUÍMICOS LÍQUIDOS O SÓLIDOS	Alteración de calidad del suelo	Mantener bajo cubierta (bajo techo) todos equipos y herramientas. Además, se deberá mantener en óptimas condiciones el área de almacenamiento de productos químicos.	100% del área acorde a la norma	Registro fotográfico de las áreas de almacenamiento de herramientas y equipos Registro fotográfico del área de almacenamiento de productos químicos	Permanente
GENERACIÓN DE POSIBLES ACCIDENTES POR MANIPULACIÓN INCORRECTA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	Alteración de calidad del suelo Alteración de la salud de los colaboradores	Mantener disponibles y al alcance de todos los trabajadores las hojas de seguridad (MSDS) de los productos químicos almacenados, las mismas que deben estar en idioma español y contener toda la información del producto.	MSDS colocadas/MSDS requeridas*100	Registro fotográfico de las Hojas MSDS disponibles Documento de las hojas MSDS	Permanente
GENERACIÓN DE EFLUENTES	Alteración de la calidad del agua	Continuar con el proceso de recirculación de agua en el sistema de piscinas de la camaronera para de esta	100% del funcionamiento del proceso de recirculación	Plano de la finca	Permanente

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
OBJETIVOS: Establecer medidas que garanticen la minimización de la contaminación durante las actividades de la camaronera. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Administrador y Jefe de Mantenimiento					PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
		manera disminuir la cantidad de efluentes de la operación.			
		Ejecutar el mantenimiento de los sistemas de drenaje y muros de piscinas retirando cualquier desecho existente que pudiera generar afectación al recurso agua.	Mantenimientos realizados/Mantenimientos requeridos*100	Registro fotográfico Verificación in situ	Permanente
GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	Alteración de calidad del agua	Realizar mantenimiento y/o limpiezas periódicas internas del pozo séptico mediante el uso de bacterias y cal para el tratamiento del agua residual doméstica.	Mantenimientos realizados/Mantenimientos requeridos*100	Registro o Informe de limpieza del pozo séptico interno	Semestral

13.2 PLAN DE CONTINGENCIAS

PLAN DE CONTINGENCIAS					
OBJETIVOS: Establecer un sistema de respuesta efectivo y oportuno, para controlar y mitigar incidentes en situación emergente. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Jefe de Seguridad y Administrador					PDC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
GENERACIÓN DE POSIBLES EMERGENCIAS	Alteración de la salud y confort de los trabajadores	Desarrollar un Plan de Emergencias y Contingencias adaptado a las condiciones operativas de la camaronera.	Plan de Emergencias efectuad/Plan de Emergencias requerido*100	Documento del Plan de Emergencias	3 meses una vez aprobado el EIA
		En caso de presentarse situaciones de emergencia ambiental, estas deberán reportarse ante la Autoridad Ambiental de control.	Situaciones de emergencia presentadas/Situaciones de emergencia reportadas*100	Informe de emergencia suscitada entregado a la autoridad Oficio de notificación a la autoridad	Cuando sea necesario
		Realizar simulacros anuales con la participación de todo el personal de la camaronera.	Simulacros ejecutados/ Simulacros programados*100	Informe de simulacro	Anual
		Verificar que los extintores se encuentren en vigencia y operativos. Realizar la recarga anual de los extintores en función de su tiempo de vigencia.	100% de los extintores vigentes para su uso	Registro o factura de la recarga de extintores	Anual
		Dar mantenimiento adecuado a la señalética informativa, de peligrosidad, evacuación, puntos de encuentro y precaución de las instalaciones de la camaronera, para que ésta sea legible y entendible.	Señalética implementada/Señalética requerida*100	Registro fotográfico de la señalética	Permanente

13.3 PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN

PLAN DE CAPACITACIÓN					
OBJETIVOS: Capacitar al personal con respecto a los lineamientos ambientales y las normas de seguridad a cumplir. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Jefe de Seguridad y Coordinador Ambiental					PCC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
FALTA DE CONCIENCIA AMBIENTAL	Afectación a la seguridad, salud del personal	Realizar capacitaciones a todo el personal de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. Se recomiendan los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none">• Medidas del Plan de Manejo Ambiental• Buenas prácticas ambientales• Manejo de desechos peligrosos y no peligrosos (separación en fuente, almacenamiento y disposición final)• Riesgos del trabajo• Uso de extintores• Primeros auxilios• Uso apropiado de los EPP's	Capacitaciones ejecutadas/Capacitaciones planificadas*100	Cronograma anual de capacitaciones. Registros de asistencia de charlas donde consten como mínimo: firma de los capacitados, fecha, tema y firma de responsabilidad Evidencia fotográfica	Semestral
		Realizar una inducción al personal nuevo, en la cual se capacitará respecto a las normas de seguridad y salud ocupacional, las medidas del Plan de Manejo Ambiental y el correcto manejo de los desechos.		Cantidad de personal que recibió inducción/Cantidad de personal nuevo en un periodo de un año	
	Afectación a los diferentes componentes ambientales	Colocar carteles o letreros en áreas comunes que incluya el detalle de la adecuada separación de los desechos en diferentes recipientes.	Cantidad de rótulos colocados/Cantidad de áreas*100	Registro fotográfico Factura de compra de rótulos	3 mes después de aprobado el EIA

13.4 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
OBJETIVOS: Implementar medidas y proveer sistemas de gestión apropiados para el manejo y la correcta disposición final de desechos generados. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Administrador y Coordinador Ambiental					PMD-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
GENERACIÓN DE DESECHOS NO PELIGROSOS, RECICLABLES Y RESIDUOS ORGÁNICOS	Alteración de la calidad del suelo	Segregar de forma adecuado los desechos no peligrosos en el sitio de generación, para lo cual se contará con recipientes independientes debidamente rotulados, tapados y que cumplan con su respectivo código de color.	Cantidad de desechos segregados de forma adecuada/Cantidad de desechos generados*100	-Fotografías -Verificación visual	Permanente
		Contar con un área/as de almacenamiento de desechos no peligrosos (comunes y reciclables) en óptimas condiciones cumpliendo con lo establecido en la normativa ambiental vigente.	Sitio de almacenamiento construido/sitio de almacenamiento requerido*100	Fotografía de la bodega de almacenamiento o verificación en campo.	Permanente
		La empresa se encargará de disponer los desechos no peligrosos entregándolos al relleno sanitario del cantón Naranjal. Para lo cual deberá llevar un registro de desalojo de desechos, detallando su forma de disposición final.	Cantidad de desechos no peligrosos gestionados/Cantidad de desechos no peligrosos generados*100	Guías de remisión de desechos no peligrosos	Permanente
		Mantener un registro de entrega o devolución de materiales reciclables, que detalle fechas y persona o empresa que recepta el material para su tratamiento o disposición final.	Cantidad de desechos reciclables registrados/ cantidad de desechos reciclables generados *100	Guías de remisión de material reciclable	Permanente
		Almacenar de forma adecuada el material reciclable (plástico, sacos, chatarra, pallets, etc.) y entregarlo a empresas recicadoras.	Cantidad de desechos reciclables entregada a gestor autorizado/cantidad de desechos reciclables generados*100	Evidencia fotográfica o verificación en campo Evidencia de entrega de reciclables	Permanente

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
OBJETIVOS: Implementar medidas y proveer sistemas de gestión apropiados para el manejo y la correcta disposición final de desechos generados.					PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.					
RESPONSABLE: Administrador y Coordinador Ambiental					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
		Los residuos orgánicos generados en el área de campamento serán soterrados con capas de cal o compostados.	Cantidad de residuos orgánicos soterrados/Cantidad de residuos orgánicos generados*100	Registro de tarea ejecutada Registro fotográfico	Permanente
GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS	Alteración de la calidad del suelo	Contar con un área de desechos peligrosos en óptimas condiciones, limpio y ordenado. El área deberá cumplir con las características mínimas acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente.	100% del área limpia, ordenada y acorde a lo dispuesto en la normativa	Registro fotográfico de área	Permanente
		Todos los desechos peligrosos almacenados en el área de acopio temporal deberán ser segregados en recipientes independientes por tipo, y etiquetados de forma adecuada.	Cantidad de desechos debidamente segregados y rotulados/Cantidad de desechos almacenados*100	Fotografías de la rotulación o verificación en campo	Permanente
		Los desechos peligrosos generados deberán ser entregados a una empresa gestora autorizada (como mínimo una vez al año), evitando sobrepasar el límite de almacenamiento en el área de acopio temporal.	Cantidad de desechos peligrosos entregados a gestores autorizados/ Cantidad de desechos peligrosos generados*100	Manifiestos de entrega de desechos. Cadenas de custodia	Anual
		Se deberá llevar registros o bitácoras de la entrada y salida de desechos peligrosos al área de almacenamiento temporal de desechos.	Cantidad de desechos peligrosos registrados/Cantidad de desechos peligrosos generados*100	Bitácora de entrada y salida de desechos peligrosos	Permanente

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
OBJETIVOS: Implementar medidas y proveer sistemas de gestión apropiados para el manejo y la correcta disposición final de desechos generados.					PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.					
RESPONSABLE: Administrador y Coordinador Ambiental					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
		Realizar la declaración anual de desechos peligrosos y presentarla ante la Autoridad Ambiental conforme a los tiempos dispuestos en la normativa ambiental vigente.	Cantidad de desechos peligrosos reportado/Cantidad de desechos peligrosos generados*100	Declaración anual de desechos peligrosos	Anual

13.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
OBJETIVOS: Solucionar de manera oportuna las inquietudes, sugerencias y reclamos de la comunidad/empresas, relacionada con el funcionamiento de la camaronera.					PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S.					
RESPONSABLE: Gerente/ Administrador					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
FALTA DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO	Afectación al confort poblacional	Implementar un buzón de sugerencias en la garita principal, y otro en el campamento de la camaronera, para receptar comentarios, quejas o sugerencias de la comunidad o cualquier institución del área de influencia, necesite un canal de comunicación con la empresa CAMALANI S.A.S.	Buzones de sugerencias colocados/Buzones de sugerencias requeridos*100	Registro fotográfico	1 mes después de aprobado el EIA
		En caso se presente alguna queja u observación con respecto a la operación de la camaronera que haga relación a temas ambientales u otros, deberá registrarse y tomar medidas correctivas en caso sea necesario.	Número de acciones tomadas/Número de quejas reportadas*100	Registros de acciones realizadas. Fotografías	Cuando se presenten quejas que ameriten tomar medidas correctivas
		A medida de lo posible, contratar como parte del personal de la camaronera a personas del área del sector en donde funciona la misma.	Número de personas contratadas del área de influencia/Número total de trabajadores*100	Nómina o registro del personal de la empresa donde conste que residen en el área de influencia	Permanente

13.6 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

PLAN DE REHABILITACIÓN DEL ÁREA					
OBJETIVOS: Rehabilitar áreas afectadas. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Gerente general					PRA-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
BIENESTAR AMBIENTAL	Afectación de la calidad del ambiente en sus distintos componentes	A la fecha no se han evidenciado áreas contaminadas por la operación de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. que deban ser rehabilitadas, sin embargo, en caso se presenten impactos significativos sobre el entorno, la empresa desarrollará un plan de rehabilitación de áreas afectadas, según el tipo de impacto generado.	100% de áreas afectadas rehabilitadas de forma adecuada	Documento de Plan de Rehabilitación	Cuando se requiera
		En caso se presenten situaciones de afectación a la calidad ambiental, la empresa deberá reportarlas de forma inmediata a la Autoridad Ambiental de control.	Situaciones de afectación ambiental presentadas/Situaciones de afectación ambiental reportadas*100	Informe de afectación ambiental suscitada entregado a la Autoridad Oficio de notificación a la Autoridad	Cuando sea necesario

13.7 PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE

No aplica la inclusión de esta medida ya que la camaronera se ubica en una zona intervenida ya hace varias generaciones, donde de acuerdo a lo reportado por el personal técnico de CAMALANI S.A.S. no se ha evidenciado la presencia de fauna de interés ni de gran interés. Cabe señalar también, que la camaronera no interseca con ningun Área Protegida según lo informa su certificado de intersección (**Anexo 1**).

13.8 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

PLAN DE ABANDONO, CIERRE Y ENTREGA DEL ÁREA					
OBJETIVOS: Contar con instrucciones básicas para ser desarrolladas cuando la actividad concluya permanentemente. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Gerente general					PCA-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
GENERACIÓN DE DESECHOS	Contaminación del suelo, aire y fuentes de agua	<p>Cuando los representantes de CAMALANI S.A.S. por la razón que fuese, decidan suspender las actividades de funcionamiento de la camaronera, se deberá tener en consideración la elaboración de un plan específico de abandono, que debe ejecutarse posterior a la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Comunicación a la autoridad sobre el cese de actividades y elaboración del plan.2. Evacuar todos los implementos e infraestructura de las áreas administrativas y de operación.3. Desalojar escombros hacia lugares autorizados.4. Gestionar los desechos peligrosos y no peligrosos con gestores autorizados.5. Revegetar el área (de ser el caso).	Elaboración y detalle de un Plan de Abandono aprobado por la autoridad	<p>Documentación que contenga la descripción del Plan de Abandono</p> <p>Notificación a la Autoridad Ambiental sobre el cese de las actividades</p> <p>Aprobación por parte de la Autoridad Ambiental del Plan de cierre y abandono</p>	Cuando cese la actividad

13.9 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO												
OBJETIVOS: Mantener el cumplimiento de los límites establecidos en la normativa ambiental vigente y las medidas propuestas en el PMA. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Gerente general y Coordinador Ambiental					PMS-01							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)						
GENERACIÓN DE EFLUENTES	Alteración de la calidad del agua	<p>Realizar un monitoreo compuesto de la descarga del afluente del estero Santa Rosa y efluente proveniente del sistema de recirculación de agua, mediante un laboratorio acreditado.</p> <p>Las coordenadas de los puntos de monitoreo son:</p> <table border="1"><thead><tr><th>PUNTO</th><th>X</th><th>Y</th></tr></thead><tbody><tr><td>Sitio de captación de agua (afluente)</td><td>637667,79</td><td>9696304,30</td></tr></tbody></table> <p>Los parámetros a analizar serán: Aceites y Grasas, Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Nitrógeno Total Kjeldahl, Sólidos Suspensidos Totales, pH, Coliformes Fecales.</p>		PUNTO	X	Y	Sitio de captación de agua (afluente)	637667,79	9696304,30	Monitoreo realizado/monitoreo requerido*100	Informe de monitoreo	Semestral
PUNTO	X	Y										
Sitio de captación de agua (afluente)	637667,79	9696304,30										

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO															
OBJETIVOS: Mantener el cumplimiento de los límites establecidos en la normativa ambiental vigente y las medidas propuestas en el PMA. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Gerente general y Coordinador Ambiental					PMS-01										
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)									
GENERACIÓN DE RUIDO	Alteración de la calidad de aire Afectación a la salud de los trabajadores	<p>Realizar un monitoreo anual de ruido diurno en los siguientes puntos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frente a la Estación de bombeo 1</td><td>637650</td><td>9696314</td></tr> <tr> <td>Ingreso al campamento de la camaronera</td><td>639440</td><td>9695956</td></tr> </tbody> </table> <p>Los resultados deberán compararse con la Tabla 1 del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A.</p>		PUNTO	X	Y	Frente a la Estación de bombeo 1	637650	9696314	Ingreso al campamento de la camaronera	639440	9695956	Monitoreo realizado/monitoreo requerido*100	Informe de monitoreo	Anual
PUNTO	X	Y													
Frente a la Estación de bombeo 1	637650	9696314													
Ingreso al campamento de la camaronera	639440	9695956													
GENERACIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN	Afectación de la calidad de aire	Gestionar ante la Autoridad Ambiental la aceptación de los cuatro motores (VOLVO PENTA), con los cuales operan las estaciones de bombeo, como fuentes fijas no significativas de emisiones.		Fuente fija reportada/Fuente fija aprobada como no significativas*100	Oficio de solicitud de aprobación motores como fuentes fijas no significativas	3 meses después de aprobado el EIA									
INCUMPLIMIENTO DEL PMA	Afectación a los distintos componentes evaluados (biótico,	Elaborar un Informe Anual de Monitoreos Ambientales, mismo que será entregado en las fechas dispuestas por la Autoridad Ambiental competente.		Informe presentado a la autoridad/ Informe requerido por normativa *100%	Oficio de ingreso del informe anual de monitoreos ambientales	Anual									

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
OBJETIVOS: Mantener el cumplimiento de los límites establecidos en la normativa ambiental vigente y las medidas propuestas en el PMA. LUGAR DE APLICACIÓN: Camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. RESPONSABLE: Gerente general y Coordinador Ambiental					PMS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
	abiótico y socioeconómico)	Realizar una revisión externa del cumplimiento del PMA de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. sobre las actividades de operación y mantenimiento a través de una Auditoría Ambiental de Cumplimiento un año luego de obtenida la Licencia Ambiental, y posteriormente cada tres años	Número de actividades cumplidas/número de actividades propuestas*100	Documento de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento	Un año luego de obtenida la licencia ambiental y posteriormente cada tres años

14 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El siguiente cronograma durante el primer año una vez obtenido el permiso ambiental, y poder dar inicio a la primera Auditoría Ambiental de Cumplimiento:

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
MEDIDA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	Presupuesto estimado
Mantener bajo cubierta (bajo techo) todos equipos y herramientas. Además, se deberá mantener en óptimas condiciones el área de almacenamiento de productos químicos.													Sin costo adicional
Mantener disponibles y al alcance de todos los trabajadores las hojas de seguridad (MSDS) de los productos químicos almacenados, las mismas que deben estar en idioma español y contener toda la información del producto.													Sin costo adicional
Continuar con el proceso de recirculación de agua en el sistema de piscinas de la camaronera para de esta manera disminuir la cantidad de efluentes de la operación.													Sin costo adicional
Ejecutar el mantenimiento de los sistemas de drenaje y muros de piscinas retirando cualquier desecho existente que pudiera generar afectación al recurso agua.													Costos operativos
Realizar mantenimiento y/o limpiezas periódicas internas del pozo séptico mediante el uso de bacterias y cal para el tratamiento del agua residual doméstica.													Costos operativos
PLAN DE CONTINGENCIAS													
Desarrollar un Plan de Emergencias y Contingencias adaptado a las condiciones operativas de la camaronera.													\$100
En caso de presentarse situaciones de emergencia ambiental, estas deberán reportarse ante la Autoridad Ambiental de control.	Cuando sea necesario												Sin costo adicional

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
MEDIDA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	Presupuesto estimado
Realizar simulacros anuales con la participación de todo el personal de la camaronera.													Costos operativos
Verificar que los extintores se encuentren en vigencia y operativos. Realizar la recarga anual de los extintores en función de su tiempo de vigencia.													\$500
Dar mantenimiento adecuado a la señalética informativa, de peligrosidad, evacuación, puntos de encuentro y precaución de las instalaciones de la camaronera, para que ésta sea legible y entendible.													\$100
PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN													
Realizar capacitaciones a todo el personal de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. Se recomiendan los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none">• Medidas del Plan de Manejo Ambiental• Buenas prácticas ambientales• Manejo de desechos peligrosos y no peligrosos (separación en fuente, almacenamiento y disposición final)• Riesgos del trabajo• Uso de extintores• Primeros auxilios• Uso apropiado de los EPP's													Sin costo adicional, capacitaciones internas
Realizar una inducción al personal nuevo, en la cual se capacitará respecto a las normas de seguridad y	Cuando ingresen nuevos trabajadores												Sin costo adicional,

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
MEDIDA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	Presupuesto estimado
salud ocupacional, las medidas del Plan de Manejo Ambiental y el correcto manejo de los desechos.													capacitaciones internas
Colocar carteles o letreros en áreas comunes que incluya el detalle de la adecuada separación de los desechos en diferentes recipientes.													\$100
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS													
Segregar de forma adecuado los desechos no peligrosos en el sitio de generación, para lo cual se contará con recipientes independientes debidamente rotulados, tapados y que cumplan con su respectivo código de color.													Sin costo adicional
Contar con un área/as de almacenamiento de desechos no peligrosos (comunes y reciclables) en óptimas condiciones cumpliendo con lo establecido en la normativa ambiental vigente.													Sin costo adicional
La empresa se encargará de disponer los desechos no peligrosos entregándolos al relleno sanitario del cantón Naranjal. Para lo cual deberá llevar un registro de desalojo de desechos, detallando su forma de disposición final.													Costos operativos
Mantener un registro de entrega o devolución de materiales reciclables, que detalle fechas y persona o empresa que recepta el material para su tratamiento o disposición final.													Sin costo adicional
Almacenar de forma adecuada el material reciclable (plástico, sacos, chatarra, pallets, etc.) y entregarlo a empresas recicadoras.													Sin costo adicional

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
MEDIDA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	Presupuesto estimado
<p>Cuando los representantes de CAMALANI S.A.S. por la razón que fuese, decidan suspender las actividades de funcionamiento de la camaronería, se deberá tener en consideración la elaboración de un plan específico de abandono, que debe ejecutarse posterior a la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación a la autoridad sobre el cese de actividades y elaboración del plan. 2. Evacuar todos los implementos e infraestructura de las áreas administrativas y de operación. 3. Desalojar escombros hacia lugares autorizados. 4. Gestionar los desechos peligrosos y no peligrosos con gestores autorizados. 5. Revegetar el área (de ser el caso). 	Cuando se requiera											Sin costo definido al momento	
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO													
<p>Realizar un monitoreo compuesto de la descarga del afluente del estero Santa Rosa y efluente proveniente del sistema de recirculación de agua, mediante un laboratorio acreditado.</p> <p>Las coordenadas de los puntos de monitoreo son:</p>												\$1.500	

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																						
MEDIDA			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	Presupuesto estimado							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sitio de captación de agua (afluente)</td><td>637667,79</td><td>9696304,30</td></tr> </tbody> </table>			PUNTO	X	Y	Sitio de captación de agua (afluente)	637667,79	9696304,30														
PUNTO	X	Y																				
Sitio de captación de agua (afluente)	637667,79	9696304,30																				
<p>Los parámetros a analizar serán: Aceites y Grasas, Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Nitrógeno Total Kjeldahl, Sólidos Suspensidos Totales, pH, Coliformes Fecales.</p>																						
Realizar un monitoreo anual de ruido diurno en los siguientes puntos:														\$300								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frente a la Estación de bombeo 1</td><td>637650</td><td>9696314</td></tr> <tr> <td>Ingreso al campamento de la camaronería</td><td>639440</td><td>9695956</td></tr> </tbody> </table>			PUNTO	X	Y	Frente a la Estación de bombeo 1	637650	9696314	Ingreso al campamento de la camaronería	639440	9695956											
PUNTO	X	Y																				
Frente a la Estación de bombeo 1	637650	9696314																				
Ingreso al campamento de la camaronería	639440	9695956																				
Los resultados deberán compararse con la Tabla 1 del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A.																						
Gestionar ante la Autoridad Ambiental la aceptación de los cuatro motores (VOLVO PENTA), con los cuales operan las estaciones de bombeo, como fuentes fijas no significativas de emisiones.			■	■	■									Sin costo adicional								

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
MEDIDA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	Presupuesto estimado
Elaborar un Informe Anual de Monitoreos Ambientales, mismo que será entregado en las fechas dispuestas por la Autoridad Ambiental competente.													\$300
Realizar una revisión externa del cumplimiento del PMA de la camaronera de la empresa CAMALANI S.A.S. sobre las actividades de operación y mantenimiento a través de una Auditoría Ambiental de Cumplimiento un año luego de obtenida la Licencia Ambiental, y posteriormente cada tres años													\$2.000
TOTAL	SEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA DÓLARES												\$ 6.950

14 ANEXOS

Anexo 1. Certificado y Mapa de intersección

Contrato de arrendamiento

Acuerdo Ministerial Nro. MPCEIP-SAC-2023-0172-A Subsecretaría de Acuacultura

Plano de implantación

Oficio solicitud emisión certificado uso de suelo

Mapa 1. Ubicación del proyecto

Mapa 2. Implementación del proyecto

Mapa 3. Mapa base

Anexo 2. Procedimiento para el Transporte, Almacenamiento y Uso de Productos Químicos

Procedimiento de recepción de diésel

Protocolo para el manejo de la calidad de agua de la camaronera (recirculación de agua)

Plan de Mantenimiento de equipos y maquinaria

Solicitud de uso y aprovechamiento de agua (no consuntivo)

Muestra de planillas eléctricas

Certificado de autorización del depósito de desechos no peligrosos en el relleno sanitario

Bitácora de salida de desechos no peligrosos

Registro de generador de desechos peligrosos provisional

Procedimiento de mantenimiento de pozo séptico

Registros de mantenimiento de pozo séptico

Ficha técnica motores VOLVO PENTA

Anexo 3. Informe de monitoreo de ruido

Informes de monitoreo de agua

Informe de monitoreo de suelo

Mapa 4. Climático

Mapa 5. Isoyetas

Mapa 6. Isotermas

Mapa 7. Cuencas hidrográficas

Mapa 8. Muestreo de agua

Mapa 9. Geológico

Mapa 10. Geomorfológico

Mapa 11. Fisiografía y suelos

Mapa 12. Cobertura vegetal

Mapa 13. Muestreo de suelo

Mapa 14. Muestreo de ruido

Anexo 4. Encuestas realizadas a los moradores del AI

Mapa 15. Muestreo Biótico Flora

Mapa 16. Muestreo Biótico Fauna

Mapa 17. Áreas Protegidas

Mapa 18. Propietarios

Mapa 19. Comunidades

Anexo 5. Informe de diagnóstico ambiental

Mapa 20. Área de Influencia Física

Mapa 21. Área de Influencia Biótica

Mapa 22. Área de Influencia Social

Mapa 23. Áreas Sensibilidad físico

Mapa 24. Áreas Sensibilidad biótica

-
- Mapa 25. Áreas Sensibilidad social
 - Mapa 26. Riesgos exógenos
 - Mapa 27. Riesgos endógenos
 - Mapa 28. Puntos de Monitoreo del Plan de Manejo
 - Mapa 29. Recurso hídrico más cercano