Pontificia Universidad Católica del Ecuador | SEDE ESMERALDAS

ESCUELA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

ANÁLISIS DEL MANEJO RESPONSABLE DE UNA GRANJA CAMARONERA DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTORA

TRACY ANNE REINA ZAMBRANO

ASESOR

PhD. JORGE VELAZCO VARGAS

Esmeraldas – Agosto, 2021

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado de la PUCE-Esmeraldas, previo a la obtención del título de Ingeniera en Gestión Ambiental.

Mgt. Rubén Vinueza

Presidente de tribunal de graduación

Mgt. Rubén Vinueza
Lector 1

Mgt. Mérida Ortiz
Lector 2

Mgt. Karla Solís Charcopa

Coordinadora de la Carrera de Gestión Ambiental

Ph.D. Jorge Velazco
Director de Tesis

Esmeraldas, 2021

AUTORÍA

Yo, Tracy Anne Reina Zambrano, declaro que la presente investigación titulada: **"ANÁLISIS DEL MANEJO RESPONSABLE DE UNA GRANJA CAMARONERA DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS"** es absolutamente original, auténtica y personal. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo de investigación e interpretación de datos, dejando establecido que los aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

Tracy Anne Reina Zambrano
C.I. 080301979-3

DEDICATORIA

A mis hijos Adrianno y Bianca por ser la mayor motivación de mi vida, por y para ustedes amores míos son la razón por la cual me levanto todos los días tratando de ser una mejor persona y alcanzar mis metas.

A mi amado esposo Santiago por nunca dejar que me rinda y sostenerme todos los días, incluso en aquellos que ni yo creía que podía; gracias porque sin su apoyo, aliento y amor no lo hubiese podido lograr.

A mis padres Bolívar y Sarita por inculcarme siempre el deseo de superación y las ganas de salir adelante, gracias por sus consejos y soporte a lo largo de mi vida.

A mis hermanos Jasmina, José Bolivar y Erick por su apoyo incondicional en mi larga etapa universitaria; especialmente a mi hermanita por ser mi amiga, mi confidente y por amar y cuidar a mis chiquitos como suyos en muchos momentos de mis jornadas de clases.

Finalmente a Dios por tener el control de mi vida y con su misericordia infinita nunca me ha soltado.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor Jorge Velazco por su paciencia y calidad humana, gracias profe porque usted es una muestra que el profesionalismo siempre debe ir de la mano con ser una buena persona.

A toda la familia Pineda Jacho, especialmente a mi suegra Fabiola por brindarme su apoyo durante mi etapa universitaria.

A la familia Cruz Jacho por su tiempo y apoyo para este trabajo de investigación.

A mi esposo Santiago, gracias amor mío por todo tu esfuerzo y dedicación a nuestra familia; soy una persona muy agradecida por caminar de tu mano para alcanzar todas nuestras metas y sueños.

A mis compañeros de aula, que fueron muchos en mi camino; de ustedes aprendí que todos estamos luchando diferentes batallas, lo importante es seguir esforzándonos para alcanzar nuestros objetivos y demostrarnos a nosotros mismos que siempre lo podemos lograr.

A Dios porque sin él nada.

ÍNDICE

AUTORÍA ..... **II**

DEDICATORIA ..... **III**

AGRADECIMIENTOS ..... **IV**

RESUMEN ..... **VIII**

ABSTRACT ..... **IX**

1. INTRODUCCIÓN **1**

1.1. Presentación del tema de investigación *1*

1.2. Planteamiento del problema *2*

1.3. Justificación *3*

OBJETIVOS *4*

Objetivo general 4

Objetivos específicos 4

2. MARCO TEÓRICO **4**

2.1 Bases teórico-científicas *4*

2.2 Antecedentes *10*

Constitución de la República del Ecuador 12

Ley de Pesca y Acuicultura del Ecuador 12

Código Orgánico del Ambiente 12

3. METODOLOGÍA **14**

Área de estudio *14*

Recolección de datos *15*

Análisis del manejo de la producción de la granja camaronera 16

Problemáticas ambientales en el manejo de la granja 19

Análisis de estadísticos *22*

4. RESULTADOS **22**

INTERRELACIÓN CON LAS COMUNIDADES *22*

ASPECTOS PRODUCTIVOS *28*

5. DISCUSIÓN **34**

6. CONCLUSIONES **38**

7. RECOMENDACIONES **39**

BIBLIOGRAFÍA **41**

8. ANEXOS **45**

LISTA DE ILUSTRACIONES

FIGURA 1. PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE CAMARÓN DEL ECUADOR. 9
FIGURA 2. UBICACIÓN DE LA GRANJA CAMARONERA. 14
FIGURA 3. ¿CREE USTED QUE LAS GRANJAS CAMARONERAS DEL SECTOR CUENTAN CON PERMISOS NECESARIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO? 23
FIGURA 4. ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES OPCIONES CREE USTED QUE SON LOS IMPACTOS AL AMBIENTE? 24
FIGURA 5. ¿TIENE USTED CONOCIMIENTO ACERCA DE CONFLICTOS ENTRE LA COMUNIDAD Y LAS GRANJAS CAMARONERAS? 24
FIGURA 6. ¿QUÉ TIPO DE CONFLICTOS? 25
FIGURA 7. ¿SE ENCUENTRA LIMITADO EL ACCESO A ALGÚN PUNTO DE LA ZONA POR PARTE DE LAS CAMARONERAS? 25
FIGURA 8. ¿CONSIDERA USTED QUÉ EL CRECIMIENTO DEL SECTOR CAMARONERO EN LA ZONA HA SIDO EN LOS ÚLTIMOS? 26
FIGURA 9. ¿CUÁL ES SU FUENTE DE SUSTENTO? 26
FIGURA 10. ¿DE QUÉ MANERA CREE USTED QUE LAS GRANJAS CAMARONERAS CONTRIBUYEN AL DESARROLLO DE LA ZONA? 27
FIGURA 11. ¿CUÁL ES SU GRADO DE SATISFACCIÓN CON LA PRESENCIA DE CAMARONERAS? 28

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. MATRIZ DE LISTADO DE CHEQUEO PARA LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.. 19
TABLA 2. RESULTADOS DE CHEQUEO PARA LAS BUENAS PRACTICAS DE MANEJO EN LA CAMARONICULTURA. 28
TABLA 3. PARÁMETROS NUTRITIVOS DE PRODUCCIÓN..... 32
TABLA 4. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS DE LAS PISCINAS DE PRODUCCIÓN 33

RESUMEN

La Camaronicultura en Ecuador es una actividad que ha tenido un vertiginoso crecimiento, desde la década de los ochenta empezó a figurar como uno de los principales productores a nivel mundial, esta actividad debe ser dirigida hacia una consolidación como actividad económicamente viable y ecológicamente sostenible, mediante una planificación integral; que busquen minimizar los impactos al ambiente y maximizar los beneficios. El objetivo de este trabajo es evaluar los procesos productivos de una granja camaronera, para plantear mejoras en el manejo responsable de su sistema operativo. Para llevar a cabo este trabajo se realizó una encuesta a las comunidades locales para determinar la percepción de estos referente a la responsabilidad social de las diferentes empresas de la zona, también se realizó un listado de chequeo para analizar las buenas prácticas de manejo del sistema operativo de una granja. Los resultados indican que un 65% de los habitantes no tienen conocimientos de conflictos sociales ó ambientales, que estas empresas puedan estar ocasionando; apenas el 5% de los encuestados se beneficiaban laboralmente de las granjas y existe un 80% de inconformidad de los habitantes por la presencia de las empresas acuícolas, debido a los pocos beneficios que reciben de éstas en aspectos de ofertas de empleo, contribuciones para la educación, salud, deportes entre otros. En cuanto a la producción, la empresa de estudio cumple con un 60% de los ítems evaluados. En relación a las inconformidades destaca que la empresa vierte el agua de las lagunas al medio natural y no se cuenta con un canal efluente donde se puedan controlar los nutrientes y solidos disueltos; a su vez no cuenta con un plan de monitoreo diario de la calidad de agua de los estanques, ni con protocolos de gestión ante posibles problemas de patología del camarón. La tasa de crecimiento instantáneo fue calculada en 8.21 %/día y el Índice de conversión de alimento en 1.18. En conclusión, las empresas acuícolas en la zona deben orientarse a una mayor responsabilidad social con las comunidades. Se observó en la granja estudiada que el mayor impacto ocurre por no realizar monitoreo diario de la calidad de agua de los estanques, que luego son vertidos directamente a los ecosistemas naturales.

Palabra claves: Buenas practicas de manejo, cultivo de camarón, producción sostenible.

ABSTRACT

Shrimp farming in Ecuador is an activity that has had a vertiginous growth, since the eighties it began to appear as one of the main producers worldwide, this activity should be directed towards a consolidation as an economically viable and ecologically sustainable activity, through comprehensive planning; that seek to minimize impacts to the environment and maximize benefits. The objective is to evaluate the productive processes of a shrimp farm, to propose improvements in the responsible management of its operating system. To carry out this work, a survey was carried out to local communities to determine their perception regarding the social responsibility of the different companies in the area, a checklist was also made to analyze good operating system management practices of a farm. The results indicate that 65% of the surveyed have no knowledge of social or environmental conflicts that these companies may be causing; 5% benefited from work and there is 80% disagreement among the inhabitants about the presence of aquaculture companies, due to the few benefits they receive from them in terms of job offers, contributions to the education, health, sports and others. Regarding production, the study company complies with 60% of the items evaluated. Regarding the non-conformities, it is highlighted that the company dumps the water from the lagoons into the natural environment and there is no effluent channel where the nutrients and dissolved solids can be controlled; There is also no daily monitoring plan for the water quality of the ponds, nor management protocols for possible shrimp pathology problems. The instantaneous growth rate was calculated at 8.21% / day and the feed conversion index at 1.18. In conclusion, aquaculture companies in the area should be oriented towards greater social responsibility with the communities. It was observed in the studied farm that the greatest impact occurs by not carrying out daily monitoring of the water quality of the ponds, which are then discharged directly into the natural ecosystems.

Key word: Good management practices, shrimp farming, sustainable production.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación del tema de investigación

El crecimiento exponencial que la población mundial ha tenido en los últimas décadas, trae consigo múltiples desafíos para la humanidad. Constantes esfuerzos para satisfacer la demanda de consumo de la población están ligados al desarrollo tecnológico; que busca satisfacer las necesidades y cuyos impactos repercuten directamente con el medio natural (1).

Medidas de sostenibilidad ambiental representan un papel clave para llegar a una administración eficiente y racional de los recursos naturales; destacando que no existe pretensión de mantenerlos inmutables sino garantizar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras (2).

La sobreexplotación de los recursos marinos para satisfacer las necesidades alimenticias de una población en constante crecimiento, tiene como consecuencia la reducción del stock de los mismos; este hecho ha provocado la búsqueda de fuentes alternativas de producción como es el caso de la acuicultura (3). El desarrollo de la acuicultura a nivel mundial ha tenido un crecimiento notable desde los años 50; manteniendo una tasa de crecimiento medio anual de 8,7% desde 1970 (4).

El sector acuícola en el Ecuador se encuentra conformado principalmente por el cultivo de camarón, tilapia y trucha. La camaronicultura por su parte tuvo sus inicios en la década de los sesenta; así mismo para los años ochenta tuvo un crecimiento importante que puso al país como el primer exportador de camarón del mundo (5). De modo que, su contribución con la economía del país es importante; representando el 34% de los productos manufacturados, además que existen 210 mil hectáreas de camaroneras activas en el Ecuador, capaces de producir 450 millones de libras (6 y 7).

En vista de que la acuicultura del camarón es de suma relevancia para la economía del Ecuador; por su gran demanda a nivel internacional se debe tomar medidas de sostenibilidad que mantengan la viabilidad económica y biológica;

protegiendo además los recursos de los que depende y atendiendo el mejoramiento de los mismos (4).

1.2. Planteamiento del problema

La Camaronicultura en Ecuador es una actividad que ha tenido un vertiginoso crecimiento, en la década de los ochenta empezó a figurar como uno de los principales productores, y se consolidó en 1997 como el primer productor de camarones a nivel mundial, que sin duda, fue opacado posteriormente por problemas patológicos que disminuyeron considerablemente estas producciones. A pesar de estas situaciones la industria se ha levantado en los últimos años, hoy en día Ecuador es el décimo país con más ingresos económicos producto de las exportaciones de este rubro, lo que indica que la industria sigue en franco crecimiento(6).

Para cumplir con los estándares internacionales y cubrir las necesidades de crecimiento de la industria tuvo que tecnificar las producciones y readaptar los sistemas extensivos a semi-intensivos, así como también producir post larvas de camarón en laboratorios a partir de hembras grávidas capturadas en alta mar. Aun así, se ha heredado un agresivo impacto ambiental, debido a la instalación de piscinas en zonas de manglares, y a la biodiversidad marina.

Actualmente Ecuador cuenta con más de 3600 granjas registradas dedicadas al cultivo de camarón, en donde es imprescindible revisar los métodos de producción que incluyen aspectos como: relación con las comunidades, diseño de granjas, protocolos de bioseguridad, uso de semillas certificadas y de calidad, parámetros de calidad del agua y suelo de los cultivos, alimento balanceado, uso de productos químicos y medicamentos veterinarios entre otros, con fines de realizar manejos adecuados y que dirijan las producciones de camarón a una mejor sostenibilidad.

De acuerdo con lo antes expuesto nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Las producciones de camarón en el norte de Esmeraldas en Ecuador, se están realizando con manejos adecuados y responsables según las Buenas Prácticas de Manejo?

1.3. Justificación

La población mundial en 2021 está cerca de alcanzar los 8 mil millones de habitantes, de acuerdo con las Naciones Unidas (8), se espera que para el año 2050 la población aumentará en 9.700 millones. Como se ha indicado en los apartados anteriores, Ecuador mediante la acuicultura ha podido responder a las necesidades de los mercados, debido al aumento de las demandas de proteína de origen acuático. Las proyecciones poblacionales para las próximas décadas conllevarán a nuevas expansiones de áreas de producción, a avanzar en la tecnificación e incluso a adaptaciones de nuevos sistemas de producción como los hiper-intensivos.

En función a lo expuesto la acuicultura de camarón debe ser dirigida hacia una consolidación como actividad económicamente viable y ecológicamente sostenible, mediante una planificación integral; que busquen minimizar los impactos al ambiente y maximizar los beneficios (9 y 10).

En el caso de Ecuador se hace imprescindible la implementación de las buenas prácticas de manejo en este tipo de cultivo, y con más énfasis en los que se han desarrollados en ecosistemas frágiles (manglares), cuya importancia ambiental es de gran valor; además de un adecuado control de las aguas eferentes. Por otra parte se debe incentivar el desarrollo de la camaronicultura con una adecuada interrelación social con las comunidades lindantes y que contribuyan con los desarrollos locales (9 y 11).

Por lo antes expuesto en el presente estudio se pretende analizar el manejo productivo de la granja camaronera en función a las buenas prácticas, que permitirá plantear mejoras en el manejo responsable de su sistema operativo.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar los procesos productivos de una granja camaronera, para plantear mejoras en el manejo responsable de su sistema operativo.

Objetivos específicos

- Conocer la responsabilidad social de las empresas acuícolas en el área seleccionada.
- Describir los actuales sistemas de producción del camarón de la granja seleccionada.
- Dar recomendaciones encaminadas a mejorar las interrelaciones con la comunidad y las actuales condiciones de cultivo de la granja seleccionada.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teórico-científicas

En acuerdo con la Ley de Pesca y Acuicultura del Ecuador (2020) (12) se define la acuicultura como “la reproducción, cría y cultivo de recursos hidrobiológicos en áreas continentales, aguas interiores, zonas marinas, que implica por un lado, la intervención en el proceso de crianza para mejorar la producción y por el otro, la propiedad individual o empresarial del stock cultivado. Incluye el cultivo de peces, crustáceos, moluscos, algas, equinodermos, y demás recursos hidrobiológicos. La acuicultura desarrollada en zonas marinas, en su hábitat natural o en recintos especialmente construidos, se denomina acuicultura marina (maricultura)”.

La camaronicultura se define como la producción de camarones en condiciones controladas(13) y esta cuenta con las siguientes fases de producción:

- Hatchery: Fase realizadas en laboratorios de reproducción para la obtención de huevos y larvas.

- Preengorde ó Larvicultura: Partiendo de nauplios hasta postlarvas, esta suele darse en laboratorios.
- Engorde: Desde el estadío de postlarvas hasta las tallas comerciales, esta etapa suele darse en granjas acuícolas que pueden adaptar sus sistemas de producción del tipo extensivo, semi-intensivo, intensivo e hiperintensivo, en recintos como lagunas excavadas y tanques metálicos recubiertos por geomembranas.

Dentro del engorde se aplican los siguientes procesos de producción:

Preparación de estanques

Las actividades de drenado, secado, limpieza, desinfección y encalado, es fundamental para el desarrollo saludable de los camarones, eliminando sustancias nocivas, patógenos y predadores para incrementar la supervivencia final, evitar contaminación, optimizar las cosechas e inocuidad del producto final. En el encalado se utiliza cal viva o quemada, dejando las piscinas vacía por 8 días y luego se llena (13).

Para el llenado se deben utilizar filtros con luz de malla de 500 micras o menor. Estos filtros deben dejarse en las compuertas durante los primeros 30 días de cultivo con el fin de evitar la fuga accidental de las postlarvas, posteriormente se pueden cambiar por otros de luz de malla de 1000 micras los que se podrán mantener hasta el final de ciclo de cultivo (13)

Para aumentar las densidades de microalgas previo a la siembra, se utilizan fertilizantes, la productividad natural indirectamente mejora los niveles de oxígeno del agua de los estanques. Son recomendados fertilizantes químicos o inorgánicos, en base a fosforo, potasio y nitrógeno (13).

Siembra

Antes de la siembra se debe asegurar que existe un buen afloramiento de algas y estar libres de jaibas, peces y otros competidores que suelen buscan refugio y alimento dentro o a las orillas de los estanques. El hatchery debe proveer postlarvas saludables y vigorosas es condición necesaria para un buen inicio del

ciclo de cultivo y garantizar el éxito económico de la cosecha. Es conocido que se requiere de mucha delicadeza en los procesos de empaque, traslado, recepción en granja, aclimatación, hasta el momento de su siembra. Se deben centrar todos los esfuerzos para la aclimatación con fin de reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques (13).

Alimentación

El alimento influye en la producción acuícola (40% del costo de producción), hay que considerar diferentes alternativas que proporcionen la mejor relación calidad / precio (menor coste de producción por kg de pez producido). La textura, color, olor y sabor del alimento. En la camaronicultura se recomienda las dietas secas (extrusionadas y peletizadas), estos balanceados deben tener una buena calidad nutricional con el fin de obtener un buen crecimiento y una conversión alimenticia, que son medidos mediante los siguientes índices (13):

- **Tasa de Crecimiento Instantáneo** (%/día); es un parámetro que indica el crecimiento y también ha sido aplicado en otras especies como *Ictalurus balsanus* (14), *Oncorhynchus mykiss* (15), *Oreochromis niloticus* (16), entre otros. El modelo se encuentra determinado de acuerdo con Dumas et al., (2010) (17).
- **Índice de Conversión del Alimento**; El índice de conversión de alimentos es en función de la cantidad de alimento incorporado en una unidad de peso que se convierte en peso vivo. Este parámetro frecuentemente se utiliza en la acuicultura y aplicado en muchos estudios como los de Velazco et al. (2013) (18), Velazco et al. (2014) (19) y Jauralde et al. 2021(20)
- **Tasa de Alimentación Diaria**: la estimación de la TAD se ha realizado a partir de principios bioenergéticos como los expuestos por Cho y Bureau (1998), los cuales se basan en el uso de la energía de acuerdo al metabolismo de los organismos. Este parámetro también es aplicado en los estudios de Velazco et al. (2013) (18), Velazco et al. (2014) (19) y Jauralde et al. (2021) (20)

Calidad del agua

- Oxigeno disuelto: es uno de los principales factores limitantes en la producción; se requiere de un monitoreo diario y hasta dos o tres veces al día en algunos casos. Su demanda en condiciones de confinamiento para los camarones se estima entre 6 y 10 mg/L, (21). Cabe destacar que en sistemas con bajo recambio, la producción primaria del estanque constituida por algas y organismos fotosintéticos puede influir significativamente en la demanda de oxígeno y producción de material orgánico como consecuencia de procesos metabólicos (22).
- Temperatura: es el parámetro de máxima importancia en la productividad acuícola, ya que determina el contenido en oxígeno del agua (la solubilidad del oxígeno disminuye al aumenta la temperatura). Condiciona los procesos fisiológicos de los peces, tales como: la tasa de respiración, el nivel de alimentación, la eficiencia nutritiva y el crecimiento. La influencia de la temperatura ha sido estudiada mediante parámetros productivos por múltiples autores (23, ; 24; 25; 26; 27).
- Salinidad: es la concentración de los iones disueltos en el agua que se expresa en g/L o en 0/00. En el agua marina su valor promedio es 34 g/L, (33 – 37g/L). En las zonas de estuarios la salinidad llega hasta 30 g/L. En aguas continentales, la salinidad es inferior 2 – 3 g/L, dependiendo de la geología de las cuencas (13).
- Alcalinidad: Capacidad del medio de capturar protones y su efecto como tampón en los procesos de cambio en el pH (13).
- pH: En la acuicultura se necesita verificar este parámetro constantemente y evitar las variaciones bruscas del pH. Frecuentemente las aguas continentales tienen un pH entre 6,5 y 9. En el agua marina el valor es contante y aproximadamente 8,3. El pH controla el equilibrio químico del amoniaco, que es tóxico para los animales. La producción de CO2 por el fitoplancton de los estanques con poca renovación de agua puede producir variaciones bruscas del pH, para ello es importante tener una solución tampón en el agua (CaCO3) (13).
- Elementos tóxicos: los compuestos nitrogenados en los sistemas acuícolas pueden ser factores limitantes para la producción por ser

muchos de ellos tóxicos. Estos pueden ser: Nitrógeno molecular, amoniaco amonio, nitritos, nitratos. El amoníaco puede presentarse por contaminación en el agua o por excreciones de los organismos. Cuando el pH es ácido, se encuentra el amonio ionizado, si el pH es alcalino se da la forma no ionizada, que es la más tóxica. A mayor temperatura, mayor amoniaco no disociado. La concentración de amoniaco en el agua es segura (0.005 – 0.01 ppm). Toxicidad leve (0.1 – 0.2 ppm). Toxicidad aguda (0.6 – 2.0 mg/L) Los Nitritos son productos intermedios e indicadores de contaminación de origen orgánico. Toxicidad de nitritos a partir de 1.5 mg/L, La conversión de nitritos en nitratos, es muy rápida y el nitrato es inocuo. La presencia de cloruros en el agua reduce enormemente el efecto tóxico de los nitritos (13).

Cosechas

Las cosechas dependen de los pesos del camarón de mayor demanda en los mercados nacionales e internacionales, se debe manejar de manera rápida y eficiente para congelarlo cuando aún esté vivo a fin de que su calidad no se deteriore. En este proceso se debe evitar el estrés del animal, en la caja de pesca de los estanques se instalan las redes de pescas, una vez extraído, el producto se vacía en recipientes limpios para pesarlo y posteriormente pasarlo a recipientes con suficiente hielo para mantenerlo a una temperatura menor a los 5° C mientras se transporta a la planta procesadora (13).

Producción en Ecuador

Actualmente la acuicultura es una actividad que se practica en casi todos los países del mundo (28), y los países que han apostado estratégicamente por esta, presentan una acuicultura especializada y con avances reales mantenidos en el tiempo. Los 10 principales países productores de acuicultura a nivel mundial incrementaron su volumen de producción en con una tasa de crecimiento conjunta del 1,9 %, pero el resto de países lo hicieron al 3,1 %, constatando una importante apuesta por la producción de acuicultura a nivel global. La Producción de los 10 principales países alcanzaron 103,3 millones de toneladas, el 90,2 % de la cantidad total producida (28).

El sofia (2020) (28) indica que económicamente la producción acuícola de China es notablemente superior a la del resto de países, alcanzó los 149.931millones de dólares. Vietnam experimentó incremento de su producción, alcanzando la cifra de 14.038 millones de dólares. Indonesia e India produjeron por valor de 12.999 y 12.787 millones de dólares respectivamente. Ecuador se posiciona en el puesto 10ª posición reemplazando a Tailandia con un valor de producción de 2717 millones de dólares, un 14,9 % más que en 2017 siendo el langostino blanco, la tilapia del Nilo y la trucha arcoíris las 3 especies más cultivadas (28).. De acuerdo a la Cámara Nacional de Acuicultura de Ecuador para el año 2020 existe un incremento económico de 3612 de millones de dólares, producto de un aumento en la producción de biomasa tal como se expresa en la figura 1 (27).

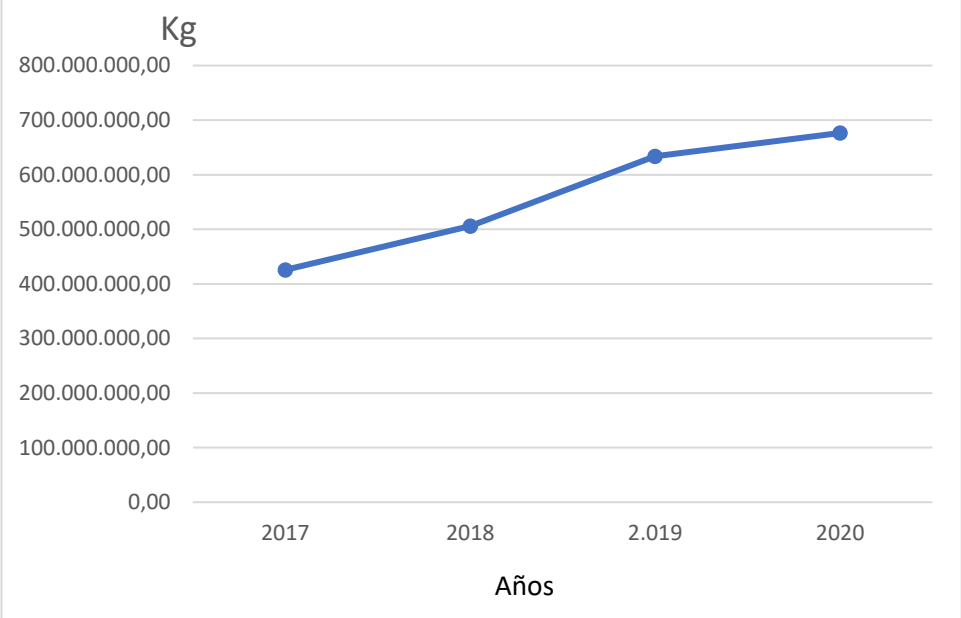


Figura 1. Producción de biomasa de camarón del Ecuador.

Se considera intrínsecamente unidos el crecimiento poblacional y la disponibilidad de alimentos; de ésta proyección han pasado a formar parte el desarrollo tecnológico y el medio ambiente, puesto que dicho incremento en la demanda alimenticia provoca la búsqueda de nuevas formas de cubrir las necesidades de los individuos (28).Un plan de manejo sustentable tiene el objeto de proveer herramientas para prevenir, mitigar, remediar las afectaciones producto de las actividades de producción; perpetuando el ambiente y los recursos (2 y 9).

En este sentido las buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón *Penaeus vannamei*, son herramientas de aplicación voluntaria para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos generados por las actividades de las granjas camaroneras, de este modo se pretenden operaciones de cultivo que se desarrollen de una manera responsable con el ambiente y con la sociedad. El objetivo fundamental es buscar la sostenibilidad de esta actividad y pretendiendo aportar ideas base para el desarrollo de estándares y sistemas de certificación (4).

Se definen los conflictos sociales como una de ciclos con un inicio, un desarrollo y un final, y estos pueden ser parcial ó total y se dan en un escenario ámbito público, de este modo se excluyen las disputas del espacio privado. En cuanto a los conflictos ambientales, se refiere a un daño en el mismo y puede considerarse como la base de un potencial conflicto ambiental (29).

2.2 Antecedentes

Según Bravo, se determinó que las piscinas camaroneras colindantes a la reserva serían las principales fuentes de perturbación para los recursos y servicios ecosistémicos del área; a causa del cambio del uso de suelo. A su vez en los análisis de calidad de agua los niveles de nitrato, amonio y fosfato se encuentran fuera de los limites máximos permisibles presentes en la normativa ecuatoriana; esto es gracias al consumo y descarga de agua a causa de los monocultivos semi intensivo de camarón y el manejo del mismo. (22)

En el estudio de Tesis: "Acceso a los alimentos, crisis ambiental y relaciones de genera un análisis de los impactos de la actividad camaronera en Muisne, Esmeraldas, Ecuador"; se vincula directamente a la producción de camarón con la degradación del manglar, que además afecta a las aguas; y causa conflictos en la sociedad y enfrentamientos para evitar el funcionamiento de camaroneras en el área, que, amenazan con la pérdida cultural del sector (30).

Por otra parte en el estudio de Martínez (2009) (31), afirma que en los próximos años la industria camaronera seguirá expandiéndose, por tal motivo la clave es generar un equilibrio entre la rentabilidad y el bienestar del ambiente que

incluyan en sus procesos políticas de mitigación y conservación de los ecosistemas frágiles; puesto que el sector camaronero representa un importante aporte en la economía del país y su desarrollo dependerá de la aplicación de tecnologías eficientes.

En cuanto a estudios realizados en Cuba señalan la importancia de las líneas de desarrollo acuícola sostenible que se enmarcan en las normas ambientales bien direccionadas, cuya finalidad es prevenir errores de funcionamiento conservando especialmente los ecosistemas (32).

Por otra parte la ONU ha presentado distintos artículos relacionados a la acuicultura como alternativa para la seguridad alimentaria sustentable, donde además propone el cambio de hábitos alimenticios sobretodo procedente de ganadería; impulsando la producción de proteína animal de origen acuático que garantice el alimento a futuras generaciones(33).

En Ecuador el dinamismo de las actividades camaroneras dependerá de la incorporación de criterios ambientales cuyo resultado es empresas mucho más competitivas entre sí, refiriéndose entonces a orientar sus actividades a buenas prácticas ambientales; esto responde a las demandas de una sociedad cada vez más respetuosa con el medio natural(34).

En varios países de Latinoamérica han propuesto e implementado procedimientos de Buenas Prácticas Acuícolas, para el cultivo de camarón. Ejemplo de esto ha sido Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria de México, SENASICA, que en 2003 lanzó el Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria (35), en 2005 las Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo de Camarón para la zona de Baja California (36). Así mismo, la Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras (ANDAH) con el Manual de Buenas Prácticas para el Cultivo de Camarón en Honduras (Haws, Boyd, & Green, 2001), la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) que en 2010 lanzaron su Manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco *Penaeus vannamei* (4). Estos documentos recogen las recomendaciones y criterios técnicos para producir camarón armonizando las

sus diferentes regulaciones, las exigencias de los mercados y con un mayor respeto al medio ambiente.

2.3 Marco legal

Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador 2008 fue la primera en consagrar los derechos de la naturaleza a nivel mundial, tomando así acciones para su protección, mantenimiento y restauración; ofreciendo medidas cautelares que permitan su conservación integral y fundamentándose en los principios ambientales descritos (14).

Ley de Pesca y Acuicultura del Ecuador

En el titulo II de La Ley de Pesca y Acuicultura del Ecuador; se establecen disposiciones generales para la cria y cultivo de especies bioacuaticas; que además se ha reformado con el Decreto Ejecutivo en febrero del 2020 (12)

El ente regulador de los productos acuicolas, cuyas atribuciones estan señaladas en el Decreto Ejectivo No 1311 es el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca; cuya responsabilidad esta enmarcada en el control sanitario y de calidad de los recursos pesqueros y acuícolas.

Por consiguiente establece la prohibición de obstruir cualquier fuente de agua, afectaciones al ecosistema manglar, instalación de piscinas en áreas protegidas, entre otras disposiciones generales para el cultivo y cría de las especies bioacuícolas. Las comprobaciones e inspecciones estimadas por las autoridades deben ser otorgadas con facilidad por los acuicultores; puesto que deben ser cumplidas en su totalidad.

Código Orgánico del Ambiente

El COA dentro de los artículos 10, 11, 162 y 164, establece la responsabilidad jurídica a asumir al causar cualquier daño o impacto al ambiente de incumplir

con las normas establecidas en el mismo; además la responsabilidad de incluir dentro de cualquier operación medidas de prevención. Adicionalmente señala que se debe incluir programas de control, seguimiento y reparación integral dentro del Plan Nacional de desarrollo(37) (38).

En el acuerdo ministerial 097 se establece las disposiciones sobre la descarga de efluentes: criterios de calidad, normas generales para la descarga, límites máximos permisibles y las normas locales deben basarse en lo aquí descrito.

3. METODOLOGÍA

Área de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en una camaronera ubicada en el sector Santa Lucía de las Peñas, cantón Eloy Alfaro, norte de la provincia de Esmeraldas; cuya temperatura oscila en 25°C (38). La extensión total de la granja es de 28,196 hectáreas como se muestra en la figura 2.

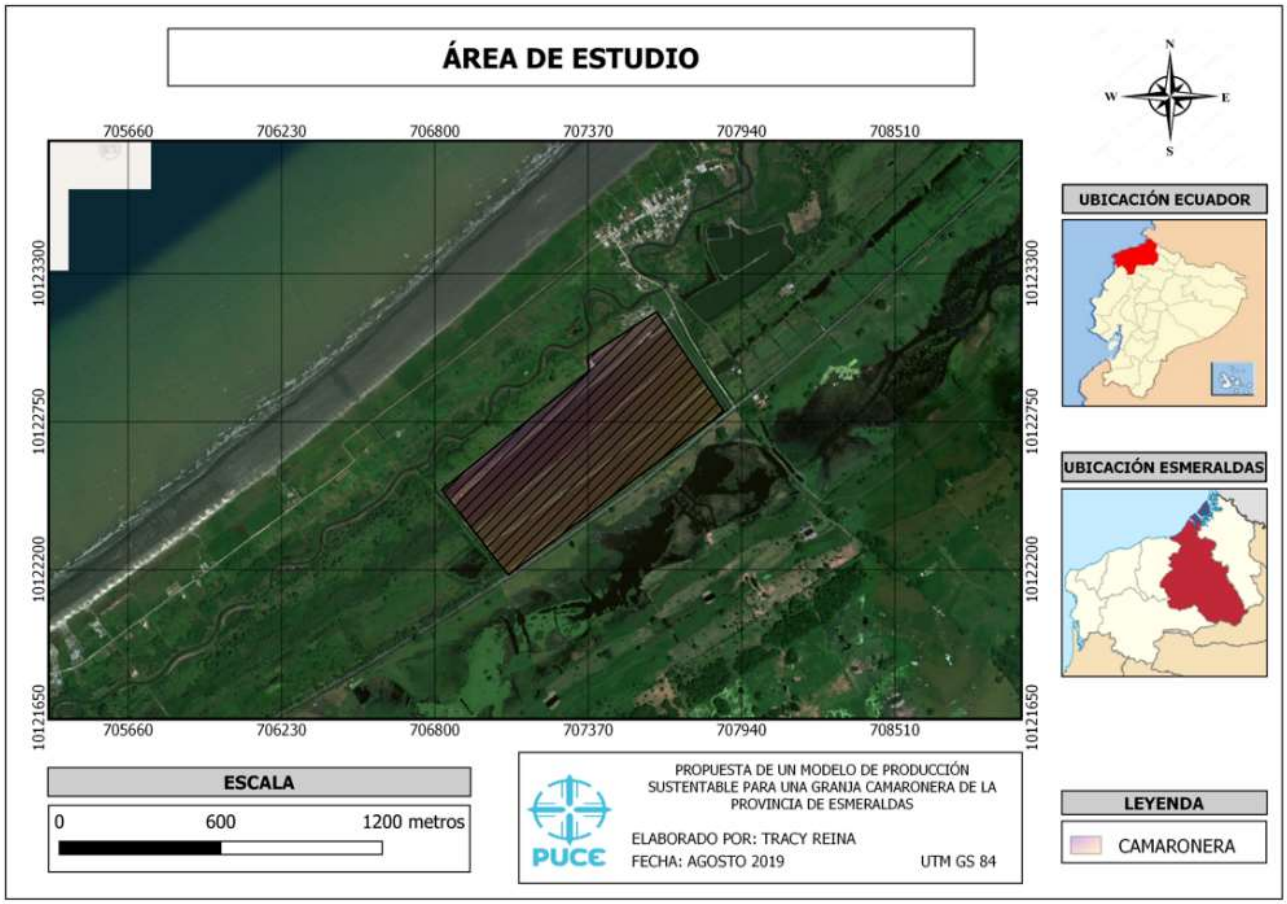


Figura 2. Ubicación de la granja camaronera.

Recolección de datos

Responsabilidad Social

Para determinar la responsabilidad social se diseñó una encuesta previamente validada por dos especialistas, bajo los aspectos descritos en las Buenas Prácticas de Manejo (BPM) para el cultivo de camarón (4); fue dirigida a los habitantes de las población aledañas para determinar la percepción de éstos con respecto a las empresas en general de la zona (Anexo 2)

Los aspectos considerados en dicha encuesta fueron los siguientes:

- Contratación del personal procedente del área
- Aportes de la empresa a las comunidades para su desarrollo rural
- Problemáticas entre empresa y comunidades

Se procedió a sacar una muestra representativa de las poblaciones vecinas a la granja como lo son Las Peña, Olmedo y la Tola del Cantón Eloy Alfaro mediante la formula:

$$n=\frac{N Z^2 \sigma^2}{(N-1)e^2+\sigma^2 Z^2}$$

n= muestra
N= Población
Z= Nivel de confianza
95%
e= margen de error, ideal al 5% (0,005)
ó= Desviación Estándar 0,5

Para un total poblacional de 1087 habitantes mayor de 18 años, la muestra fue calculada en 285 personas.

Análisis del manejo de la producción de la granja camaronera

Mediante un listado de chequeo, entrevistas al gerente de producción y al propietario de la granja, se analizó el actual sistema de producción de la granja, bajo los aspectos descritos en las Buenas Prácticas de Manejo (BPM) para el Cultivo de Camarón (4), considerando los siguientes aspectos:

Permisos de Funcionamiento

Verificar la existencia de los permisos requeridos para el funcionamiento de la granja, expedido por las diferentes autoridades competentes.

Diseño de granja

Diseño de las infraestructuras del sistema de producción, los cuales consisten en:

- Número de lagunas
- Total de hectáreas en producción
- Sistema de captación de agua y descargas, con sus respectivas ubicaciones y el tipo de bombas utilizadas
- Canales afluentes y efluentes
- Topografía
- Diseño de lagunas y de compuertas, profundidad y las pendientes internas.
- Edificios correspondientes a oficinas, laboratorio, almacén de alimentos, almacén de productos químicos, combustibles, aceites y otros.
- Accesibilidad

Preparación de lagunas

- Drenados después de las cosechas, desinfección (elementos químicos) y del agua tratada.
- Tiempo de secado
- Manejo de sedimentos en las lagunas

- Usos adecuados de la CAL
- Tipo de fertilizantes y su correcto uso (orgánicos e inorgánicos)

Siembra

- Aclimatación
- Sobrevivencia
- Costes de Pl
- Densidad de siembra (extensiva, semi-intensiva, intensiva)
- Uso de probióticos
- Se verificará la procedencia de las postlarvas (Pl), el estadio y la certificación de estar libres de enfermedades

Manejo de alimento

Un aspecto fundamental fue evaluar lo concerniente al manejo del alimento, no solo porque tiende a ser ≥ 40% ó más del coste de la producción, sino también por las implicaciones ambientales que representa su inadecuado uso. En primer lugar hay que considerar que generalmente la principal fuente protéica de los balanceados son las harinas de pescado, lo cual afecta los recursos pesqueros de las especies empleadas (18), por otra parte si la granja no tiene un manejo óptimo del alimento, se pueden generar altos desechos nitrogenados y de solidos disueltos, lo que afecta tanto la economía como el manejo ambiental de la granja (19).

En función a lo anterior, se analizará lo siguiente:

- Uso de BIOFLOC
- Almacenamiento del alimento
- Porcentaje de proteína por etapas
- Marca de alimento utilizada
- Descripción de los principales ingredientes
- Tasa de alimentación diaria
- Biomasa total alimento suministrado por periodo de producción

La alimentación se analizó de modo cuantitativo de acuerdo a a Nogales-Mérida *et. al* (2019)(39), mediante los siguientes parámetros nutritivos de acuerdo:

Ganancia de peso (g): (Pf – Pi)/tiempo en días
Tasa de Crecimiento Instantáneo (TCI) = 100% × ln (Pf – Pi) / tiempo en días
Índice de Conversión del Alimento (ICA) = Ingesta (g) / Ganancia de peso (g)
Tasa de Alimentación Diaria (TAD) = 100% × ingesta (g) / biomasa promedio (g) × tiempo en días
Donde Pi es peso inicial y Pf es peso final

Monitoreo de agua en las lagunas

Se verificó si la empresa cuenta con un laboratorio e instrumentos para determinar la calidad del agua de las lagunas, el modo y la frecuencia de este control. Por otra parte los recambios diarios de agua y el uso de aireación. Se tomaron muestras de agua en las lagunas de producción y se analizaron en un laboratorio privado, donde se determinó *in situ* oxigeno disuelto, salinidad, pH, alcalinidad, turbidez y temperatura, en laboratorio alcalinidad, amonio, nitrito, nitrato, y fosfato.

Manejo de depredadores y competidores

- Control y tratamiento químicos y físicos de la organismos terrestres y acuáticas
- Ojo de la malla instalada en las compuertas

Enfermedades

- Control, usos de medicamentos y productos químicos y biológicos.

Bioseguridad

Análisis de las medidas de bioseguridad que afecta las granjas en cuanto a desinfección, estanques, equipos, infraestructuras, entrada y salida del personal.

Cosechas

- Cuantificar la biomasa total cosechada en las lagunas y el tiempo de producción.
- Uso de metabisulfitos y manejos residuales

Problemáticas ambientales en el manejo de la granja

Mediante observaciones directas se describirá: la gestión de los residuos, manejo de combustibles, uso elementos químicos, sistema de filtrado de sedimentos antes de las descargas y los efectos visuales en el ambiente.

En función a los procesos antes descritos, se diseñó una matriz de chequeo (ver tabla 1) que se realizó *in situ*

Tabla 1. Matriz de listado de chequeo para los procesos de producción.

N°	ITEMS	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA GRANJA				
1	Acuerdo Ministerial. Subsecretaría de Acuacultura			
2	Registro en Plan Nacional de Control. Instituto Nacional de Pesca			
3	Registro Ambiental. Ministerio de Ambiente			
4	Código de generador de deshechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente			
5	Informe de cumplimiento/Auditoría Ambiental de Seguimiento. Ministerio de Ambiente			
ESTACIÓN DE BOMBEO				
6	Estación de bombeo ubicada en el mar			
7	Estación de bombeo cuenta con medidas de bioseguridad para evitar captar la fauna marina			
8	Bombas de captación de agua en buen funcionamiento y segura de derrames de combustibles, aceites u otros componentes químicos			
DISEÑO DE GRANJA				
9	Canal afluente alimenta de modo eficiente las piscinas			
10	Piscinas rectangulares y aptas para sistemas semi-intensivos			
11	Piscinas de producción con buena circulación del agua			
12	Piscinas de producción con buen Drenaje			

13	Piscinas de producción con diques y talud bien compactos			
14	Compuertas de entrada y salidas con doble malla de seguridad.			
15	Canal Efluente			
PREPARACIÓN DE PISCINAS				
16	Se realiza un drenado total después de las cosechas			
17	Secado al sol y viento 7 días ó más			
18	Realizar la limpieza de compuertas de entrada y salida			
19	Evitar el uso de sustancias químicas para la desinfección de los estanques como por ejemplo diferentes tipos de ácidos			
20	Se realizan análisis del pH de suelo para una efectiva aplicación de la cal pH < 5: 3000 Kg/ha pH 5-6: 2000 Kg/ha pH 6-7: 1000 Kg/ha			
21	Los sedimentos son secados lo suficiente antes de ser extraídos para evitar el mal olor y así afectar a los vecinos o comunidades vecinas			
22	El llenado debe ser lento y con supervisión estricta, para garantizar un filtrado puntual			
SIEMBRA				
23	Se controla los parámetros fisicoquímicos del agua previo a la siembra.			
24	Se utilizan larvas certificadas y de alta calidad para evitar el riesgo de ser portadores de enfermedades o parásitos.			
25	Se utiliza densidades de siembra óptimas para evitar el estrés y el deterioro de la calidad del agua.			
26	Se lleva un registro de la siembra.			
ALIMENTACIÓN				
27	Uso de probióticos			
28	Se utiliza alimento con proteína óptima, de acuerdo al estadio y peso del animal.			
29	Se aplican tasas adecuadas de alimentación para disminuir la cantidad de nutrientes y materia orgánica que se acumulan en el estanque.			
30	Frecuencia de alimentación al menos dos veces al día.			
31	Se lleva un registro de la alimentación			
32	El alimento se almacena en un lugar fresco que lo proteja del sol, humedad y plagas y evitar riesgos en su uso por deterioro físico ó microbiológico			
33	Los sacos de alimento deben estar ordenados y estibados adecuadamente			
34	Las estibas de alimento dentro de las bodegas de almacenamiento, deben proporcionar una distancia prudente			

	entre los sacos y el piso, así como con las paredes, el techo			
MONITOREO DEL AGUA				
35	Cuenta la granja con equipos para realizar monitoreos del agua, al menos tres veces al día (Mañana, tarde y noche).			
36	La piscina cuenta con una adecuada aireación y circulación del agua			
37	Se realiza el tratamiento de los efluentes.			
38	Minimizan los recambios de agua de las piscinas.			
39	Monitorear frecuentemente la calidad y cantidad de fitoplancton en los estanques, así como la concentración de los principales nutrientes utilizados por las microalgas			
40	Utilizar fertilizantes sólo cuando sea necesario incrementar las poblaciones de microalgas			
CONTROL PATOLÓGICO				
41	Se realiza el monitoreo permanente para detectar cualquier brote de enfermedades.			
42	Cuenta la granja con asesorías de personal ó laboratorios especialistas en patología de camarones			
43	Existen protocolos de bioseguridad para evitar la transmisión de enfermedades del camarón con respecto a la entrada y salida de personas, vehículos y materiales			
44	Existe un protocolo de actuación ante posibles problemas patológicos			
CONTROL DE DEPREDADORES Y COMPETIDORES				
45	Aves			
46	Especies acuáticas			
COSECHA				
47	Registros de biomasa media cosechada por lagunas			
48	Se verifica que el equipo de cosecha y transporte deben de estar desinfectados para evitar la contaminación del producto			
49	Se verifica el abastecimiento de hielo elaborado con agua potable			
50	Existe un protocolo de uso adecuado de metabisulfitos.			
51	Cuenta la granja con un protocolo Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico			
DESECHOS SOLIDOS DE LA OPERACIÓN Y DOMESTICOS				
52	Recipientes de separación de plásticos, papel y materia orgánicas.			
53	Se cuenta con un área específica para el almacenamiento de los residuos solidos generados en la operación de preparación			

	de lagunas, como los fertilizantes, melaza y probióticos.			
54	Evitar utilizar desperdicios orgánicos, estiércol de animales sin tratar o alimentos sin cocinar, en estanques de engorde de camarón			
55	Los sanitarios e instalaciones afines de las granjas que están ubicados en las áreas de descanso, deben permitir el aseo personal y, a la vez, reducir los riesgos de contaminación de los operarios, del camarón de cultivo y del producto cosechado			
SEÑALÉTICAS				
56	Señaléticas en general			
ALMACÉN DE COMBUSTIBLES, ACEITES Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS				
57	Almacén general			
AMPLIACIÓN DE ÁREA DE PRODUCCIÓN				
58	Nuevas construcciones de sistemas de producción en forma rectangular ó cuadrada, con sistemas de compuertas de entrada y salida.			
TOTALES				
Frecuencia				
Porcentaje				

Análisis de estadísticos

Para evaluar los resultados del ensayo se empleó el análisis de varianza (ANOVA). Además se empleará la prueba de Tuckey para determinar la media entre los diferentes parámetros analizados. Todos estos datos serán evaluados con un nivel de significancia ($p < 0.05$), empleándose para ello, el programa estadístico InfoStat (Cordoba, Argentina).

4. RESULTADOS

INTERRELACIÓN CON LAS COMUNIDADES

En el manejo responsable de una granja camaronera un factor de gran importancia son las interacciones con las comunidades lindantes, se analizó con un carácter general sobre la percepción de las poblaciones con respecto al conjunto de empresas de la zona.

Los resultados de las encuestas se presentan a continuación:

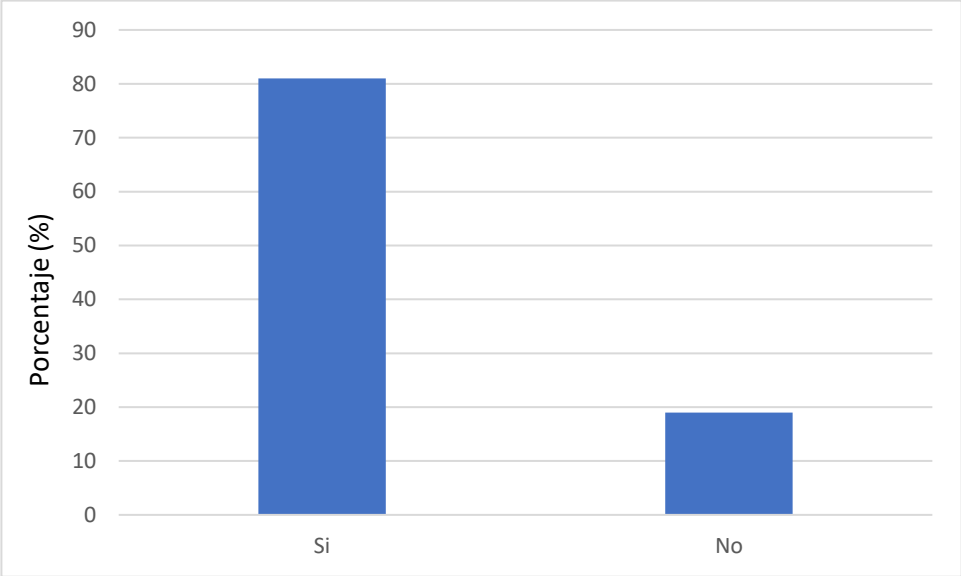


Figura 3. ¿Cree usted que las granjas camaroneras del sector cuentan con permisos necesarios para su funcionamiento?

En primera instancia se le consulta a la población los aspectos legales de las empresas acuícolas y como puede apreciarse en la figura 3, más del 80 por ciento consideran que las granjas camaroneras operan con sus respectivos permisos de funcionamiento.

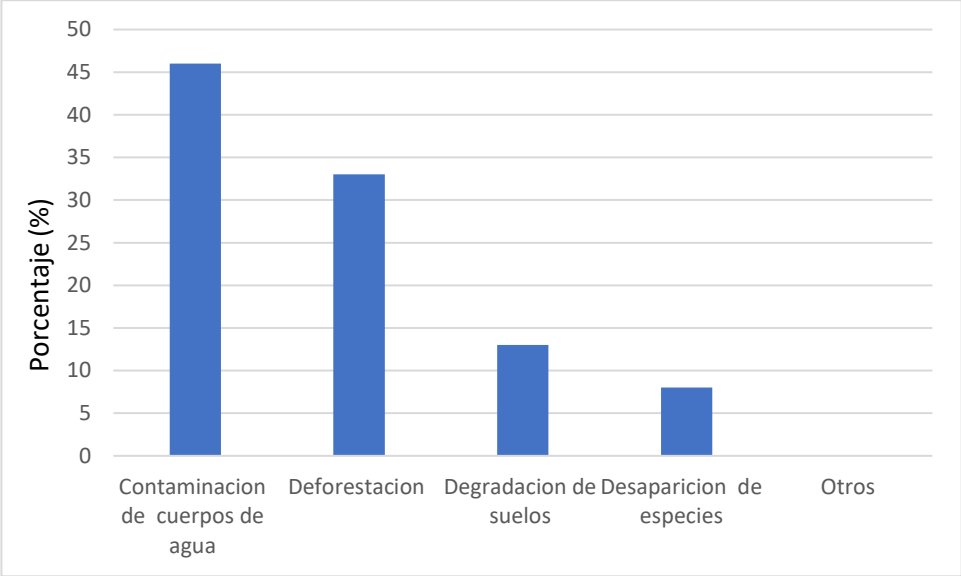


Figura 4. ¿Cuál de las siguientes opciones cree usted que son los impactos al ambiente?

Los encuestados están conscientes que los métodos actuales de producción generan impactos negativos al ambiente, teniendo la contaminación de cuerpo de agua el aspecto que más preocupa con un 45 % y la deforestación con un 30%, lo que implica un 75% de porcentaje acumulado en estos dos ítems (Figura 4).

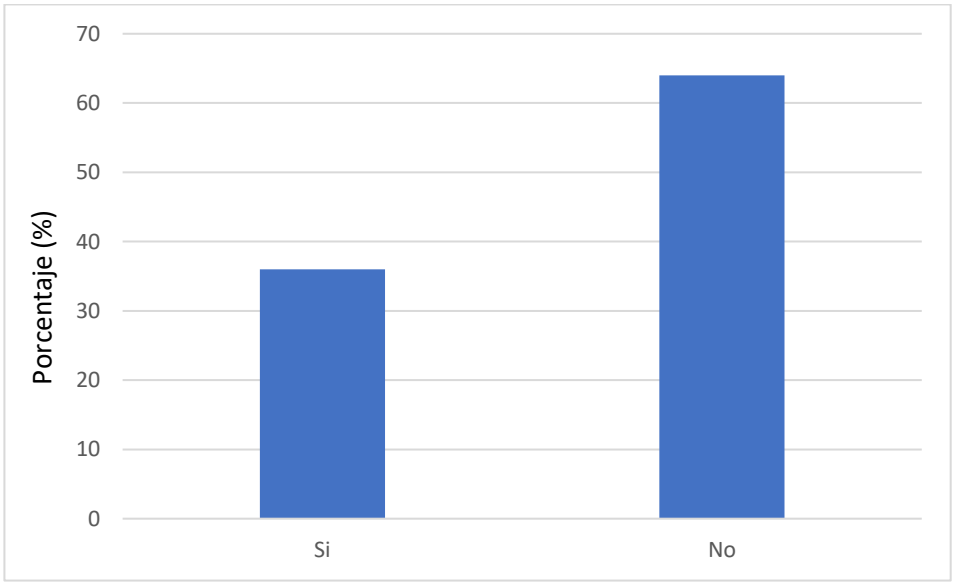


Figura 5. ¿Tiene usted conocimiento acerca de conflictos entre la comunidad y las granjas camaroneras?

En relación con los posibles conflictos entre la comunidad y las empresas acuícolas, en la figura 5, se observa que el 64 por ciento consideran que no existen problemas.

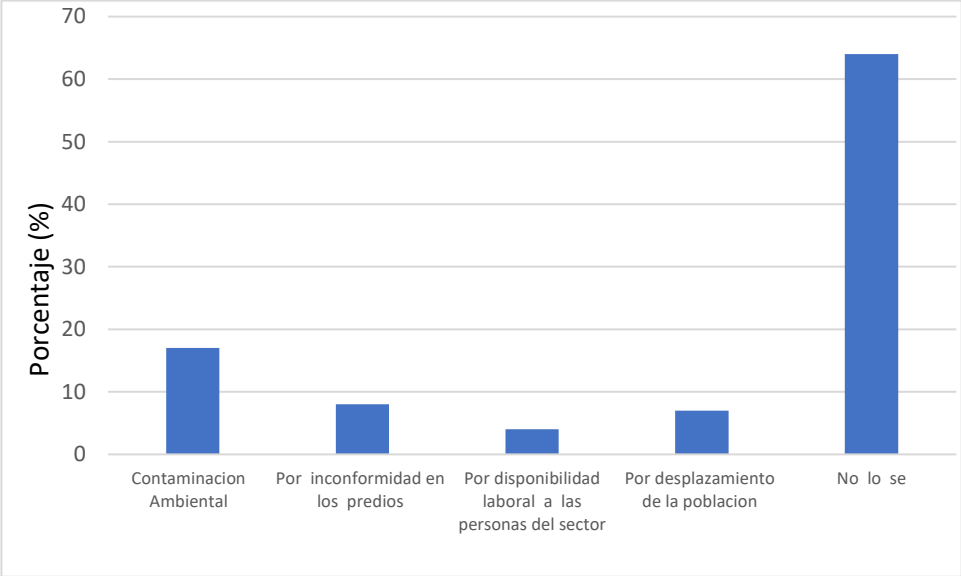


Figura 6. ¿Qué tipo de conflictos?

En general no se tiene conocimiento, referente a posibles conflictos con las empresas, solo un pequeño porcentaje considera que si existe impactos ambientales y por inconformidad de los predios (figura 6).

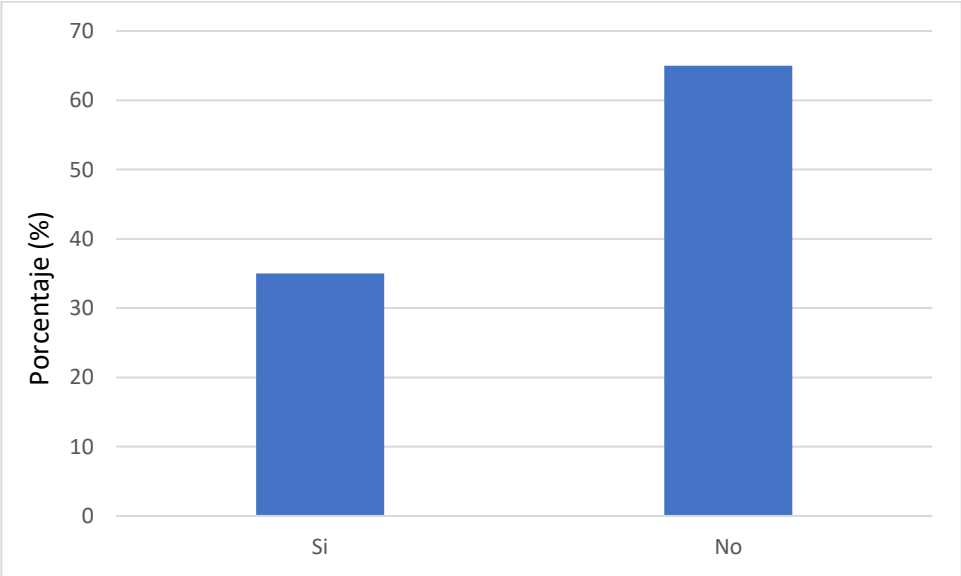


Figura 7. ¿Se encuentra limitado el acceso a algún punto de la zona por parte de las camaroneras?

En la figura 7 se observa que el mayor porcentaje de entrevistado demuestra que no existen restricciones por parte de las camaroneras hacia personas de la comunidad hacía algún punto de la zona.

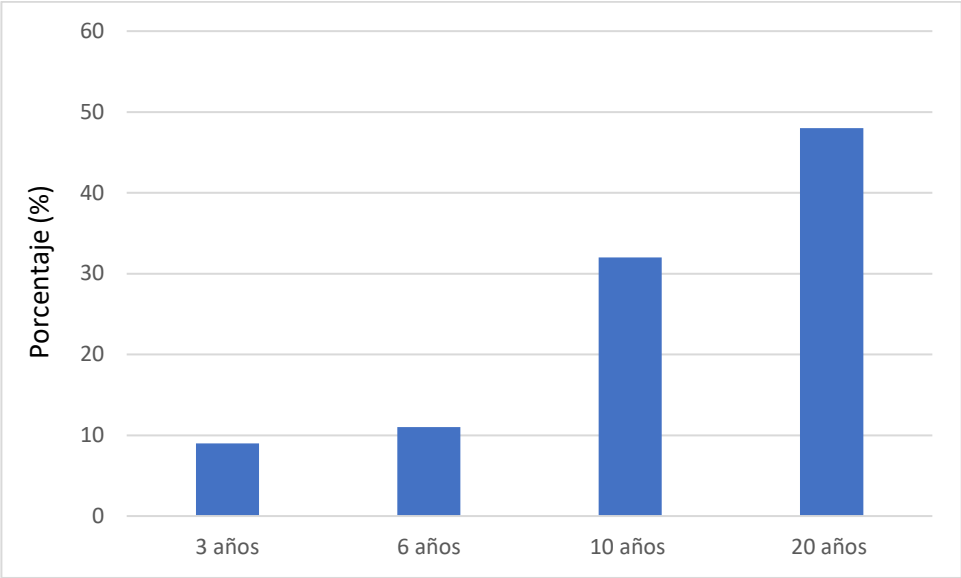


Figura 8. ¿Considera usted qué el crecimiento del sector camaronero en la zona ha sido en los últimos?

Los aumentos de las unidades de producción y sus respectivas ampliaciones se observan en la figura 8, el 80 % de los encuestados consideran que las granjas camaroneras tuvieron su crecimiento en el área entre los últimos 10 a 20 años.

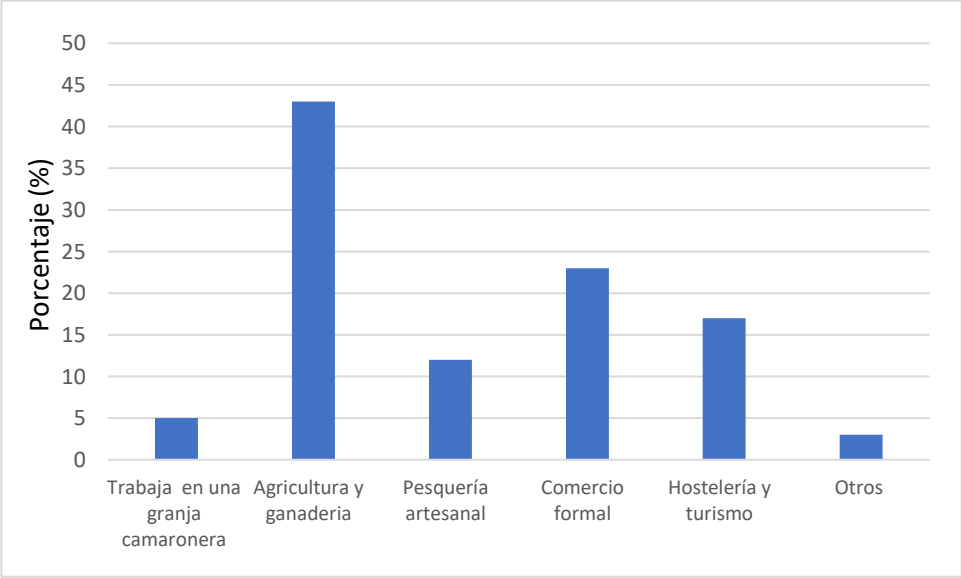


Figura 9. ¿Cuál es su fuente de sustento?

La figura 9 indica que apenas el 5% de los encuestados trabajan en esta actividad y el 95% en otras actividades económicas que destacan en la zona de estudio.

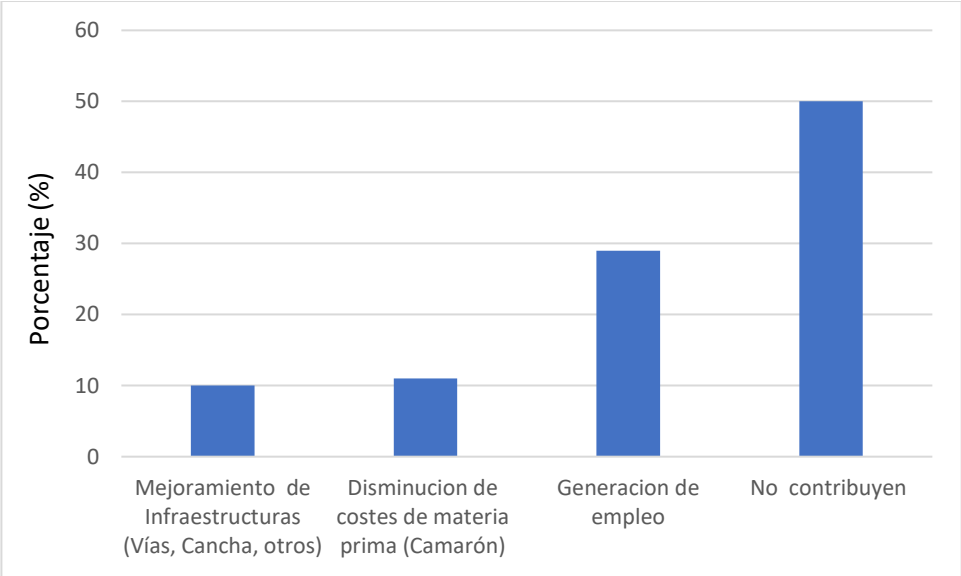


Figura 10. ¿De qué manera cree usted que las granjas camaroneras contribuyen al desarrollo de la zona?

En cuanto a los beneficios que estas empresas reportan a las comunidades, se observa en la figura 10, que el 50% consideran que no contribuyen al desarrollo de las mismas. Aspectos de gran importancia como la generación de empleo sigue siendo bajo y los aportes a infraestructuras como vías, deportes y en educación en mínima.

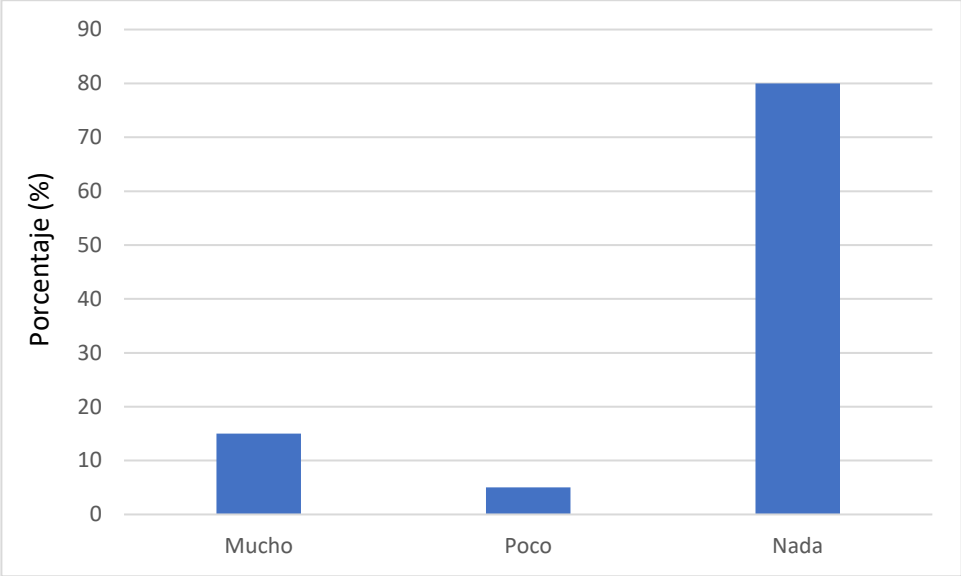


Figura 11. ¿Cuál es su grado de satisfacción con la presencia de camaroneras?

Una pregunta concluyente, es lo relacionado con el nivel de satisfacción, el preocupante resultado del 80% de insatisfacción se demuestra en la figura 11,

ASPECTOS PRODUCTIVOS

Para analizar los aspectos productivos se valoraron los procedimientos generales de la producción, los parámetros de producción y el control de los parámetros fisicoquímicos del agua. En cada visita a la granja se realizó un chequeo que se demuestra en la tabla 2, en esta se detallan los ítems que se cumple con responsabilidad, los que no se cumplen y las observaciones.

Tabla 2. Resultados de chequeo para las buenas practicas de manejo en la camaronicultura.

N°	ITEMS	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA GRANJA				
1	Acuerdo Ministerial. Subsecretaría de Acuacultura	X		Vigente
2	Registro en Plan Nacional de Control. Instituto Nacional de Pesca	X		Vigente
3	Registro Ambiental. Ministerio de Ambiente	X		Vigente
4	Código de generador de deshechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente	X		Vigente
5	Informe de cumplimiento/Auditoría	X		Vigente

	Ambiental de Seguimiento. Ministerio de Ambiente			
ESTACIÓN DE BOMBEO				
6	Estación de bombeo ubicada en el mar		x	La captación se realiza de un estero
7	Estación de bombeo cuenta con medidas de bioseguridad para evitar captar la fauna marina	x		Empalizada con mallas trical para evitar la entrada de peces, jaibas y otros en la captación de agua, se recomienda reforzar con mallas larveras para evitar el ingreso de larvas de otras especies acuáticas presente en el manglar.
8	Bombas de captación de agua en buen funcionamiento y segura de derrames de combustibles, aceites u otros componentes químicos	x		
DISEÑO DE GRANJA				
9	Canal afluente alimenta de modo eficiente las piscinas	x		
10	Piscinas rectangulares y aptas para sistemas semi-intensivos	x		Dos piscinas en producción de 10 y 5 hectáreas de espejo de agua.
11	Piscinas de producción con buena circulación del agua		x	Formación de esquinas anóxicas y proceso de eutrofización
12	Piscinas de producción con buen Drenaje	x		Pendiente adecuada
13	Piscinas de producción con diques y talud bien compactos		x	Se apreció erosión en los taludes
14	Compuertas de entrada y salidas con doble malla de seguridad.	x		En una compuerta de salida se observaron que las doble mallas estaban deterioradas
15	Canal Efluente		x	Las piscinas descargan directamente al medio natural.
PREPARACIÓN DE PISCINAS				
16	Se realiza un drenado total después de las cosechas	x		
17	Secado al sol y viento 7 días ó más		x	Entre el drenado total y llenado solo dan tres días de secado, tiempo insuficiente.
18	Realizar la limpieza de compuertas de entrada y salida			Este Items no se evidenció
19	Evitar el uso de sustancias químicas para la desinfección de los estanques como por ejemplo diferentes tipos de ácidos	x		En las diferentes visitas se realizaron recorridos por los almacenes y no se encontraron estos elementos químicos.
20	Se realizan análisis del pH de suelo para una efectiva aplicación de la cal pH < 5: 3000 Kg/ha pH 5-6: 2000 Kg/ha pH 6-7: 1000 Kg/ha		x	
21	Los sedimentos son secados lo suficiente antes de ser extraídos para evitar el mal olor y así afectar a los vecinos o comunidades vecinas			Este Items no se evidenció
22	El llenado debe ser lento y con supervisión estricta, para garantizar un filtrado puntual	x		
SIEMBRA				
23	Se controla los parámetros fisicoquímicos del agua previo a la siembra.	x		
24	Se utilizan larvas certificadas y de alta calidad para evitar el riesgo de ser portadores de enfermedades o parásitos.	x		La empresa compra larvas a laboratorios de Ecuador, principalmente en Tonsupa

25	Se utiliza densidades de siembra óptimas para evitar el estrés y el deterioro de la calidad del agua.	x		80000 postlarvas por hectárea, lo caracteriza del tipo semi-intensivo de baja densidad.
26	Se lleva un registro de la siembra.		x	Deben mejorar en los controles de supervivencia
ALIMENTACIÓN				
27	Uso de probióticos	x		
28	Se utiliza alimento con proteína óptima, de acuerdo al estadío y peso del animal.	x		Se evidenció los diferentes balanceados en el almacén.
29	Se aplican tasas adecuadas de alimentación para disminuir la cantidad de nutrientes y materia orgánica que se acumulan en el estanque.	x		Ver el análisis de los parámetros nutritivos en la tabla 2
30	Frecuencia de alimentación al menos dos veces al día.	x		
31	Se lleva un registro de la alimentación		x	Lo manejan empíricamente, no se tiene registros en informes o computarizado.
32	El alimento se almacena en un lugar fresco que lo proteja del sol, humedad y plagas y evitar riesgos en su uso por deterioro físico ó microbiológico		x	Almacén es abierto en la parte superior y de expone a la humedad.
33	Los sacos de alimento deben estar ordenados y estibados adecuadamente	x		
34	Las estibas de alimento dentro de las bodegas dealmacenamiento, deben proporcionar una distancia prudente entre los sacos y el piso, así como con las paredes, el techo		x	
MONITOREO DEL AGUA				
35	Cuenta la granja con equipos para realizar monitoreos del agua, al menos tres veces al día (Mañana, tarde y noche).		x	Se realiza una vez al mes con laboratorios externos.
36	La piscina cuenta con una adecuada aireación y circulación del agua		x	No cuentan con aireadores eléctrico y se evidencia eutrofización en las esquinas de las piscinas
37	Se realiza el tratamiento de los efluentes.		x	No cuentan con canales efluentes ni con lagunas de sedimentación.
38	Minimizan los recambios de agua de las piscinas.	x		3 al 10% semanal, dependiendo de los resultados del laboratorio.
39	Monitorear frecuentemente la calidad y cantidad de fitoplancton en los estanques, así como la concentración de los principales nutrientes utilizados por las microalgas		x	
40	Utilizar fertilizantes inorgánicos sólo cuando sea necesario incrementar las poblaciones de microalgas	x		Solo previo a la siembra
CONTROL PATOLÓGICO				
41	Se realiza el monitoreo permanente para detectar cualquier brote de enfermedades.	x		Observaciones directa de los animales, por el personal encargado de la producción.
42	Cuenta la granja con asesorías de personal ó laboratorios especialistas en patología de camarones		x	
43	Existen protocolos de bioseguridad para evitar la transmisión de enfermedades del camarón con respecto a la entrada y salida de personas, vehículos y materiales		x	

44	Existe un protocolo de actuación ante posibles problemas patológicos		x	
CONTROL DE DEPREDADORES Y COMPETIDORES				
45	Aves		x	En las visitas a la granja, no se evidenciaron uso de mallas ó cuerdas en áreas cercana a los comederos ni uso de armas de fuego.
46	Especies acuáticas	x		Los procesos de preparación de laguna
COSECHA				
47	Registros de biomasa media cosechada por lagunas	x		900 Kg por hectáreas
48	Se verifica que el equipo de cosecha y transporte deben de estar desinfectados para evitar la contaminación del producto	x		
49	Se verifica el abastecimiento de hielo elaborado con agua potable	x		
50	Existe un protocolo de uso adecuado de metabisulfitos.		x	El protocolo establece las soluciones y tratamientos adecuados para evitar ser vertidos al medio natural.
51	Cuenta la granja con un protocolo Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico		x	
DESECHOS SOLIDOS DE LA OPERACIÓN Y DOMESTICOS				
52	Recipientes de separación de plásticos, papel y materia orgánicas.	x		No se evidencia la utilización de estos.
53	Se cuenta con un área específica para el almacenamiento de los residuos solidos generados en la operación de preparación de lagunas, como los fertilizantes, melaza y probióticos.		x	
54	Evitar utilizar desperdicios orgánicos, estiércol de animales sin tratar o alimentos sin cocinar, en estanques de engorde de camarón	x		
55	Los sanitarios e instalaciones afines de las granjas que están ubicados en las áreas de descanso deben permitir el aseo personal y, a la vez, reducir los riesgos de contaminación de los operarios, del camarón de cultivo y del producto cosechado	x		
SEÑALÉTICAS				
56	Señaléticas en general	x		Existen señaléticas que permiten diferenciar los diferentes almacenes, pero debe mejorarse más en aspectos como de reciclaje, buen manejos de productos químicos y otros.
ALMACÉN DE COMBUSTIBLES, ACEITES Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS				
57	Almacén general	x		
AMPLIACIÓN DE ÁREA DE PRODUCCIÓN				
58	Nuevas construcciones de sistemas de producción en forma rectangular ó cuadrada, con sistemas de compuertas de entrada y salida.	x		Se observa la construcción de una laguna de aproximadamente unas 8 hectáreas.

TOTALES			
Frecuencia	35	21	
Porcentaje	60,3	36.2	
Sin información 3.5%			

De 58 indicadores evaluados, se aprecia que 35 cumplen adecuadamente los procesos de producción que representan el 60.3%, mientras que 21 no se cumplen, que equivalen al 36.2 %. De las insatisfacciones son relevantes las identificadas en el diseño de granja, en la preparación de piscinas, monitoreo de agua y control patológico.

La tabla 3 se observan los resultados de los parámetros nutritivos, al ser la camaronicultura una técnica ampliamente conocida estas empresas trabajan en función a obtener buena rentabilidad, se observa un alto crecimiento, con una media que supera los 8 %/día e índices de conversión del alimento de 1.18, que son considerados bajos, en ambos casos son indicadores de un buen manejo del alimento. Por otra parte las tasas de alimentación oscilaron en torno a 1,98 g /100 g camarón/día, valor que entra dentro de los parámetros normales.

Tabla 3. Parámetros nutritivos de producción

	TCI (%/día)	ICA	TAD (g /100 g camarón/día)
Media	8,21	1,18	1,98
Mediana	8,20	1,21	1,93
Desviación Estándar	0,33	0,12	0,20
Rango	0,87	0,31	0,53
Mínimo	7,79	1,02	1,77
Máximo	8,66	1,33	2,30

TCI: Tasa de crecimiento instantáneo, ICA: Índice de conversión del alimento, TAD: Tasa de alimentación diaria. Los cálculos de los índices se realizaron en función los datos de producción como el peso medio de las postlarvas, peso medio de cosecha (18 gr), Supervivencia (70%), Ingestas media (12600 Kg) y cosechas (9000 Kg/ha).

La tabla 4 muestra los resultados de los parámetros fisicoquímicos, se observa que los valores entran dentro de los rangos de producción del camarón. Por otra parte hay diferencias significativas entre los meses monitoreados, obedeciendo

a la estación de lluvia. Solo se observa que el valor del fosfato para el mes de febrero excede los rangos establecidos.

Tabla 4. Análisis fisicoquímicos de las piscinas de producción

		Septiembre-20	Enero-21	Febrero-21	
Parámetro	n	Media± DE	Media± DE	Media± DE	Rangos para la Producción del camarón.
Salinidad (ppt)	3	25,08^{b}±0,0577029	25,12^{b}±0,0577029	7,11^{a}±0,0577029	3-37
Temperatura (°C)	3	27 ± 0	27,5± 0	27,5± 0	
pH	3	8,41^{b}±0,00638285	8,30333^{a}±0,00638285	8,31333^{a}±0,00638285	7-9
Turbidez (cm)	3	35^{b}±1,99E-08	35^{b}±1,99E-08	30^{a}±1,99E-08	
Alcalinidad (mg/L)	3	255^{c}± 0	160^{b}± 0	143^{c}± 0	>100
Amonio (mg/L)	3	0,00707^{a}±2,70801E-05	0,08301^{c}±2,70801E-05	0,03004^{b}±2,70801E-05	<0,1
Nitrito (mg/L)	3	0,0180037^{a}±4,15443E-06	0,018005^{a}±4,15443E-06	0,02201^{b}±4,15443E-06	<0,23
Nitrato (mg/L)	3	0,6007^{a}±0,00263741	1,00867^{b}±0,00263741	1,501^{c}±0,00263741	0,2-10
Fosfato (mg/L)	3	0,200767 ^{a}± 0,002	0,3307^{a}± 0,002	0,507^{a}± 0,002	0,005-0,2

5. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados, este apartado estará dirigido hacia las dos principales líneas estudiadas en esta investigación, que son la responsabilidad social de las empresas camaroneras en la zona y el análisis de las buenas prácticas en el manejo de la producción.

En primer orden se discuten los resultados relevantes de los aspectos sociales, como lo son:

Los pobladores consideran que las empresas operan con sus debidos permisos de funcionamiento. Este resultado se interrelaciona directamente con lo analizado en la matriz de producción (tabla 2), en reunión con los representantes de la granja se corroboró que los respectivos permisos de funcionamiento se encuentran vigente. Lo analizado por Piedrahita 2016 (40), las empresas acuícolas Ecuatorianas deben mantener actualizados estas documentaciones exigidos para su operación, ya que están expuestas a inspecciones o auditorias por parte de las autoridades competentes, caso contrario pueden ser sancionadas por parte de los organismos de control.

La comunidad no tiene conocimiento de conflictos sociales con las empresas operativas. Esto es de mucho interés puesto que puede considerarse positivo para la camaronicultura en el cantón Eloy Alfaro. En las BPM se establece que este tipo de desarrollo implica un gran impacto social sobre las comunidades aledañas, que pueden reflejarse desde un punto de vista positivo o negativo, por este motivo las BPM recomiendan mantener una buena relación hacia las comunidades (4)

Estiman que el mayor impacto ambiental tiene relación con la contaminación de los cuerpos de agua. También se relaciona directamente con el análisis de la segunda línea con respecto del monitoreo de agua (tabla 2), por lo tanto se discutirá más adelante.

La zona de estudio va de la mano con la realidad mundial del incremento de las áreas de producción en los últimos 20 años. A tal efecto también en la tabla 2 se

evidencia que la granja esta en fase de ampliación. Dado el significativo crecimiento poblacional que ha aumentado la demanda de proteína animal de origen acuático y la disminución de los recursos pesqueros, han contribuido con este amplio desarrollo de la acuicultura en al menos los últimos 50 años (41). Históricamente la acuicultura en el Ecuador se ha caracterizado, inicialmente por el desarrollo de sistemas de producción extensivos, con el tiempo se realizó un cambio de producción a sistemas semi-intensivo, en donde se ha evidenciado su desarrollo e incremento en los últimos años, viéndose reflejado en el crecimiento económico y social. La camaronicultura en el Ecuador ha generado fuentes empleos y la producción de alimentos para el consumo humano, con alto contenido de proteínas. Sin embargo, esta evolución ha producido grandes impactos negativos, en donde no se consideraron las variables ambientales en los procesos de producción (41).

No hay beneficios para la comunidad en cuanto a fuentes de empleo, infraestructura de educación, salud, deportes y viabilidad. Esto se conecta con el resultado de la ultima pregunta de las encuestas (figura 11), donde se observa que las colectividades no están satisfechas con las presencias de estas empresas. Este es un efecto que ocurre frecuentemente en América Latina, según describen (41) (42), al ser una actividad nueva en la región; en países tradicionalmente acuícolas como es el caso de china, los pobladores rurales se emplean y encuentran alimento en la acuicultura. Por su parte Cuellar en 2010 (4) hace énfasis en la necesidad que estas empresas se impliquen en la identificación de problemas de índole social, ambiental, salud, educación, sanidad y comunicación y que sean figuras para dar soluciones a determinados problemas, también se deben involucrar en actividades sociales que desarrollan las comunidades y que aportan al bienestar sociológico de sus empleados, promoviéndose con esto una integración entre las dos partes (4). Es importante destacar en este análisis el trabajo de Bravo (2018) (22) realizado en una granja de la misma localidad establece que el estado de conservación actual del ecosistema en su totalidad fue de 76.42%, y para su restauración por el daño ocasionado a causa de la actividad camaronera, se estima una compensación de USD $ 54.583.766,66 / 9 años.

En segundo orden de ideas el análisis de las buenas prácticas en el manejo de la producción se apreció en la matriz que el 60% de los ítems evaluados indican que si cumplen con las buenas prácticas, frente a un 36% de aspectos que no se cumplen, y que es fundamental analizar por sus incidencias ambientales, entre estos tenemos:

Diseño de granja: Dos aspectos que merecen la observación es el diseño de piscinas de producción donde se constató la formación de esquinas anóxicas, esta situación también es reportada por Piedrahita 2016 (40), quien determina que se debe a ubicar las compuertas en contra de la dirección del viento, diseñar las compuertas pequeñas o porque las piscinas tienen forma irregular. El otro aspecto y que se considera de mucha relevancia en esta investigación es que la granja no cuenta con un canal efluente, en este sentido las piscinas descargan directamente al medio natural, que también tiene asociado otro problema identificado (tabla 2) como lo es la erosión en los talud, es por ello la necesidad de contar con un sistema efluente, donde se puedan controlar los nutrientes, materia orgánica y sólidos suspendidos. Por lo antes mencionado es necesario un buen manejo de las lagunas que descargan directamente en un caño de manglar, este es el punto más critico en cuanto a los impactos que puede generar una granja operativa, Según Csavas 1994 (44) y Saldias et al (2002) (45), establece que el impacto acumulativo de efluentes sobre el medio ambiente es proporcional al volumen de descarga y a la concentración de nutrientes. Un Bloom del fitoplancton puede generarse por una excesiva carga de nutrientes colaborando con el proceso de eutroficación, que al morir estas microalgas forman materia orgánica que es descompuesta por bacterias, trayendo como consecuencias bajas de oxigeno.

En la preparación de piscinas: El secado al sol y viento es solo dan tres días de secado, tiempo insuficiente, es ampliamente conocido en el mundo acuícola que este es un factor que puede incidir en problemas patológicos y crear riesgos de trasmisión a la fauna silvestre. Por otra parte al no realizar análisis del pH del suelo para la aplicación de cal, se puede incurrir en el mal uso de estas.

Monitoreo de agua: al igual que el incumplimiento del efluente, este es otro de los puntos críticos de mucha consideración y como se ha mencionado antes, también es una de las preocupaciones de la comunidad. La granja no cuenta con laboratorio propio para realizar los tres monitoreos diarios, que se valoren el

oxígeno disuelto, pH, temperatura, salinidad, amonio, nitrito y nitrato (tabla 2), Los resultados obtenidos en la tabla 4 establecen valores óptimos para la producción, pero no es fiable un análisis al mes; en comunicación personal con el gerente de producción de esta granja, considera que las bajas densidades de siembra y la buena gestión de la alimentación (tabla 3) contribuyen al buen manejo de la calidad del agua. Por su parte Piedrahita 2016 (40), coincide con lo observado en resultados, donde destaca que en Ecuador estas prácticas son inadecuadas y que conllevan efectos negativos al ambiente de cultivo en las piscinas (oxígeno del agua del estanque, los nutrientes, el pH y la materia orgánica), y por ende al medio circundante. Por su parte Bravo (2018) (22) demuestra que la calidad de agua estuarina en la misma zona está siendo alterada, posiblemente por la presencia de la camaronera, debido a que parámetros como nitratos (0.33 mg/L), amonio (0.20 mg/L) y fosfatos (0.14 mg/L) superaron los límites permisibles de la normativa vigente, además fue destacable el incremento porcentual del afluente al efluente de parámetros como los nitritos (82.50%), nitratos (80.43%) y amonio (60.98%) en condiciones de bajamar.

Control patológico: de acuerdo a la tabla 2 el único control que se tiene es el seguimiento del personal de producción, que a pesar de estar en la primera línea, no están formados para estas eventualidades, no se tiene ningún protocolo de actuación ante una enfermedad, ni protocolos de medidas de bioseguridad. También se coincide con Piedrahita 2016 (40), quien afirma situación similar en las granjas Ecuatorianas, así como también escaso o nulo control de calidad de la semilla, falta de medidas para impedir ingreso de vectores a la granja, escaso o nulo control sobre los riesgos a la salud humana, no hay planes de contingencia ante brotes epidémicos, condiciones climáticas adversas o accidentes y por último no se capacita al personal sobre el riesgo de enfermedades.

En relación a la productividad, las supervivencia y crecimiento datos similares a los estudios de Krummenauer *et al*. (2010) (46) y de Valverde-Moya1 y Alfaro (2013) (47), quienes alegan que se debe a un manejo y un eficiente aprovechamiento del alimento suministrado. en relación a la productividad es baja comparada (900 Kg/ha) con la reportada por Valverde-Moya1 y Alfaro (2013) (47), de unas 1118 a 1 730 kg/ha, también De Donato *et al.(* 2005) (48) estiman producciones de a 2 100 kg/ha. La baja producción de la finca estudiada

se debe básicamente a una baja densidad de siembra (8 pl/m^2), al no tener tecnologías que les permitan aumentar estas producciones.

En modo general una de las principales problemáticas que se pudo constatar *in situ* y bibliográficamente es que Ecuador no cuenta con unas BPM específicas para el país y que sea implementadas por las debidas autoridades competentes y que se exija al sector la aplicación de las mismas (40). La primeras preocupaciones en implementar sistemas responsables de producción, son registrados en la literatura en los trabajos de Phillips (1995) (49), Boyd y Tucker (1998) (50) y Boyd (1997) (13) en cuyos trabajos se establecieron técnicas para mitigar los impactos ambientales con buenas prácticas de manejos de estanques. Brunson (1997) (51) diseñó un manual de buenas prácticas en los cultivos de bagre que fue totalmente aplicable a la camaronicultura, mientras que Boyd y Queiroz (1997) (52) estudiaron el manejo de los efluentes y Tookwinas (1996) (53) estableció métodos para disminuir los impactos de granjas camaroneras intensivas en Tailandia. Organizaciones como la Alianza Global de Acuicultura (Global Aquaculture Alliance, GAA), conformada por grupos de empresarios de la camaronicultura han desarrollado sus guías de cultivo responsable que se implementa de modo voluntario por sus asociados, también la Fao (1997) (54) en su debido momento desarrolló la “Consulta Técnica sobre políticas para un cultivo de camarón sostenible, FAO Bangkok”. En Ecuador se cuentan con análisis como los de Piedrahita 2016 (40) y Gonzaga et. al 2016

Un tercer orden de ideas para dar cumplimiento al tercer objetivo, está lo referente a las recomendaciones para mejorar las buenas practicas de la producción de camarón de la empresa en cuestión, estas se encuentran descritas en el apartado 7 de recomendaciones.

6. CONCLUSIONES

- Se determinó que el 80% de la población encuestada, está inconforme con la presencia de las granjas camaroneras
- Las empresas acuícolas asentadas en la zona deben enfocarse en una mayor responsabilidad social con las comunidades y ofrecer a estas poblaciones mayores beneficio para su desarrollo en el ámbito laboral, educación, deportes y mejoramiento de vías de acceso.

- La empresa seleccionada cumple en un 60%, de los ítems evaluados de las buenas prácticas de manejo en la camaronicultura.
- Se requiere mejoramientos en varios puntos de la producción, en especial se debe mejorar todos los aspectos de monitoreo de la calidad de agua y de las descargas a los ecosistemas naturales, que es el mayor impacto que puede estar ocurriendo.
- Se pueden mitigar los impactos ambientales en el caso que la granja readapte sus actuales sistemas de producción y disminuyan las posibilidad de nuevas ampliaciones.
- Se requiere diseñar una BPM especificas para el Ecuador.

7. RECOMENDACIONES

Las granjas en el área de estudio deben implementar las siguientes medidas correctivas:

A. Responsabilidad Social

- ✓ El desarrollo y operación de la camaronicultura debe realizarse en armonía con las comunidades locales, evitando en cualquier momento conflictos con las comunidades.
- ✓ Generar empleos y actividades benéficas que contribuyan al desarrollo de las comunidades, tales como: equipamientos de centros educativos, acueductos, acondicionamiento de las vías, reparación de parques infantiles y canchas deportivas, centros de salud, mejoras en servicios públicos, etc.)
- ✓ Permitir el acceso de la comunidad a los recursos naturales.
- ✓ Contribuir con las autoridades competentes que tienen la responsabilidad de regular su uso.
- ✓ Capacitar a las jóvenes de las comunidades para su debida insertación en la camaronicultura.
- ✓ Crear buenas condiciones de laborales para quienes trabajan en las mismas.

- ✓ Velar constantemente por el cumplimiento medioambiental en general y con más énfasis aquellos que puedan afectar directamente a las comunidades.

B. Producción

- ✓ Auumentar los días de secado en los procesos de preparación de las lagunas y encalar de modo optimo.
- ✓ Diseñar un plan de monitoreo de los parámetros fisicoquímicos del agua en las lagunas de producción.
- ✓ Los monitoreos deben hacerse más frecuentemente en la entrada y la salida de todos los estanques
- ✓ El impacto potencial de las aguas descargadas debe ser evaluada con referencia a la calidad del cuerpo de agua receptor (estero, río o mar)
- ✓ Se deben diseñar y mantener actualizados registros de parámetros de la calidad del agua, para ser utilizados en la toma de decisiones respecto a las prácticas de mantenimiento de la calidad del agua de los estanques
- ✓ Readaptar el sistema de producción de la granja a un sistema intensivo y de recirculación de agua.
- ✓ Diseñar un área de sedimentación para mejorar el agua del efluente
- ✓ Las aguas servidas producidas por la granja, deben de ser tratadas de una manera ambientalmente responsable y no vertidas a los cuerpos de agua receptores
- ✓ El agua que contenga químicos, tales como cloro, debe permanecer en el estanque tratado el suficiente tiempo para que el químico se biodegrade, antes de descargar la en las áreas de manglar o a los estuarios o cuerpos de agua receptores
- ✓ Reforzar los muros o bordes adyacentes a las áreas de descarga para evitar la erosión y el incremento de partículas en suspensión eventualmente sedimentables
- ✓ En los canales de descarga que se diseñen se pueden sembrar plantas acuáticas vasculares ó bivalvos, que sirvan de filtros naturales.

- ✓ Implementar fertilización de las aguas y de alimentación más eficientes, para que haya una mejor productividad primaria y se disminuya la entrada de nutrientes
- ✓ Las descargas no deben aumentar el valor de los parámetros críticos de la calidad del agua por encima de las normativas establecidas en el Ecuador.
- ✓ Crear protocolos de bioseguridad y de actuación ante eventualidades de patología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barros V. Cambio climático global [Internet]. Libros del zorzal; 2006. Available from: https://books.google.com.ec/books?id=hxIjOfHB11oC&lpg=PA7&ots=L4KrntOhUS&dq=crecimiento de la población y cambio climático&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q=crecimiento de la población y cambio climático&f=false
2. Caballero M, Lozano S, Ortega B. Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra. Rev Digit Univ. 2007;8(10):2–12.
3. Becerra MR, Mance H. Cambio climático: lo que está en juego. Foro Nacional Ambiental; 2009.
4. Uzcátegui C, Solano J, Figueroa P. PERSPECTIVA SOBRE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES A LARGO PLAZO : CASO INDUSTRIA CAMARONERA ECUATORIANA. Vol. 8, Revista Universidad y Sociedad. scielocu; 2016. p. 163–8.
5. Escalona AL, Pajuelo JG, Falcón LM, Ramos AJG, Henríquez PS, Otxoa E. LA ACUICULTURA. EFECTOS AMBIENTALES.
6. Cuéllar-Anjel J, Lara C, Morales V, De Gracia A, García Suárez O. Manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco Penaeus vannamei. 2010;
7. Bravo E. Caso 2: La industria camaronera en el Ecuador. Ponen Present en “Globalización y Agric Jornades para la Soberanía Aliment Barcelona. 2002;
8. Suárez MA, Calle JM, Quinteros EM, Valencia LR, Basantes MC. Análisis del impacto económico de la aplicación del Decreto Nº 1391 en la regularización de la Industria Acuícola Camaronera del Ecuador/Analysis of the economic impact of the application of Decree No. 1391 on the regularization of Ecuador Shrimp Aquacult. Cienc Unemi. 2015;8(16):11–20.
9. Fonseca Moreno E. Industria del camarón: su responsabilidad en la desaparición de los manglares y la contaminación acuática. REDVET Rev Electrónica Vet. 2010;11(5).
10. Merino MC, Bonilla SP, Bages F. Diagnóstico del estado de la acuicultura

en Colombia. Plan Nac Desarro la Acuic Sosten en Colomb AUNAP-FAO Bogotá, Colomb Minist Agric y Desarro Rural. 2013;
11. Haroun R, Makol A, Ojeda J, Simard F. Guía para el desarrollo sostenible de la acuicultura mediterránea 1: interacciones entre la acuicultura y el medio ambiente. 2007;
12. Sarrible G. Teoría de la población. Edicions de la Universitat de Barcelona; 2009.
13. Yireny Milene BA. VALORACIÓN ECONÓMICA DE MANGLARES DEL SUR DE LA RESERVA (REMACAM) PRÓXIMOS A CAMARONERAS MEDIANTE EL MÉTODO DE REPOSICIÓN DE DAÑO. 2018; Available from: https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1608
14. Pappuccio de Vidal S. Acceso a los alimentos, crisis ambiental y relaciones de género, un análisis de los impactos de la actividad camaronera en Muisne, Esmeraldas, Ecuador. Quito: FLACSO sede Ecuador; 2004.
15. Martínez Córdova R. Camaronicultura sustentable: Manejo y evaluación. 2009;
16. A.S. REGO M, Sabbag O, B. SOARES R, Peixoto S. Technical efficiency analysis of marine shrimp farming (Litopenaeus vannamei) in biofloc and conventional systems: A case study in northeastern Brazil. An Acad Bras Cienc. 2018;90.
17. Greaves Fernández N. La acuicultura: una alternativa para garantizar una seguridad alimentaria sustentable. Hosp ESDAI. 2015;(28).
18. Silva CON. La gestión medioambiental como estrategia de competitividad en el sector camaronero. Rev Científica Agroecosistemas. 2017;5(1):102–8.
19. Garzón RPB. Aplicación de los Derechos de la Naturaleza en Ecuador. Veredas do Direito Direito Ambient e Desenvolv Sustentável. 2017;14(28):13–32.
20. Ecuador AN. Codigo Organico del Ambiente. Obtenido de http://www. solbuendia. com/sites/default/files/documents/files …; 2017.
21. Martínez-Moscoso A. El nuevo marco jurídico en materia ambiental en Ecuador: estudio sobre el Código Orgánico del Ambiente. Actual Jurídica Ambient. 2019;(89):14–46.
22. Carriel Martínez B. Promoción del turismo interno en la provincia de Esmeraldas, mediante reportajes turísticos de televisión. Ecuador-PUCESE-Escuela de Hotelería y Turismo; 2016.
23. Gil PS. Población de estudio y muestra. España: Sespa; 2013.
24. Girón O, Omar D. Mejoramiento del proceso productivo del camarón para la empresa camaronera" Caveyfa" del cantón Santa Rosa, provincia de El Oro. Quito, 2015.; 2015.
25. Velazco Vargas JL, Martínez-Llorens S, Jover Cerda M, Tomás-Vidal A. Evaluation of soybean meal as protein source for Argyrosomus Regius (Asso, 1801)(Sciaenidae). Int J Fish Aquac. 2013;5(3):25–44.
26. Velazco-Vargas J, Tomás-Vidal A, Hamdan M, Moyano López FJ, Jover Cerda M, Martínez-Llorens S. Influence of digestible protein levels on growth and feed utilization of juvenile meagre A rgyrosomus regius. Aquac Nutr. 2014;20(5):520–31.
27. Vásquez Galarza WF. Contenido estomacal y diferenciación sexual de peces de los Ríos Súa y Atacames. Ecuador-PUCESE-Escuela de

Gestión Ambiental; 2019.
28. García Ancheyta VH, González Villatoro A. Elaboración de dietas balanceadas para Cichlasoma trimaculatum en etapa alevín. Facultad en Ciencias de la Nutrición y Alimentos-Ingeniería en Agroalimentos …; 2017.
29. Talledo A, Aldemar N. Diagnóstico del sector camaronero en el cantón El Guabo 2013. Machala: Universidad Técnica de Machala; 2014.
30. Nogales-Mérida S, Cabezas MAG, Velazco-Vargas J, Sánchez-Lozano NB. El empleo de un probiótico Saccharomyces cereviciae para reducir la mortalidad en alevines de Oncorhynchus mykiss. Rev Ciencias Agropecu. 2019;4(2):38–40.
31. Solís, M. O. (Octubre de 2013). https://www.researchgate.net/publication/330719176_La_Acuicultura_y_sus_efectos_en_el_medio_ambiente. *Revista Digital de la Universidad Autonoma de Chiapas*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/330719176_La_Acuicultura_y_sus_efectos_en_el_medio_ambiente
32. Cardona, A. O. (2017). La historia de casi 100 años de la responsabilidad social. [The almost 100-year history of social responsibility]. Recuperado de https://n9.cl/istv
33. Carreño-Godoy, Mariuxi Jasmín et al 2020 La responsabilidad social en las empresas camaroneras. DOI: https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.702
34. Phillips, J.J. 1995. Shrimp culture and the environment, pp. 37-62. In: T.U. Bagarinao and E.E.C. Flores (eds.), Towards Sustainable Aquaculture in Southeast Asia and Japan. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo, Philippines.
35. Boyd, C.E. and C.S. Tucker. 1998. Pond Aquaculture Water Quality. Kluwer Academic Publishers, Boston, Massachusetts, USA.
36. Boyd, C.E. 1997. Environmental issues in shrimp farming, pp. 9-23. In: D.E. Alston, B.W. Green, and H.C. Clifford III (eds.), IV Simposio Centroamericano de Acuicultura. Associacion Nacional de Acuicultores de Honduras, Tegucigalpa, Honduras.
37. Brunson, M. 1997. Catfish quality assurance. Mississippi Cooperative Extension Service, Publication 1873, Mississippi State University, Mississippi State, Mississippi, USA.
38. Boyd, C.E. and J.F. Queiroz. 1997. Effluent management in pond aquaculture. Aquaculture Asia 2 (AprilJune):43-46
39. Tookwinas, S. 1996. Environmental impact assessment for intensive marine shrimp farming in Thailand. Thai Fisheries Gazette 46:119-133.
40. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. 1996. Time series on aquaculture-quantities and values. FAO Fisheries Information, Data and Statistics Unit, Rome, Italy.
41. Boyd, C. (1989). *Water quality management and aeration in shrimp farming*. Fisheries and Allied Aquacultures Department Series No. 2, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama, EE.UU.: Birmingham Publishing Co.
42. Saldias, C., Sonnenholzner, S.,Massaut, L., CENAIM BALANCE DE NITRÓGENO Y FÓSFORO EN ESTANQUES DE PRODUCCIÓN DE CAMARÓN EN ECUADOR.

43. Briggs M. y S. Funge-Smith. 1994. A nutrient budget of some intensive marine shrimp ponds in Thailand. Aquaculture and Fisheries Management 25:789-811.
44. Boyd C.E. y D. Teichert-Coddington. 1995. Dry matter, ash and elemental composi- tion of pond culture *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris*. Journal of the World Aquaculture Society 26:88-92.
45. Ritvo, G., J. Dixon, A. Lawrence, T. Samocha, W. Neill, y M. Speed. 1998. Accumulation of chemical elements in Texas shrimp ponds solids. Journal of the World Aquaculture Society 29(4):422-431.
46. Csavas, I. 1994. Important factor in the success of shrimp farming. World Aquaculture 25:34-56.
47. Krummenauer, D., Cavalli, R. O., Ballester, E. L. C. & Wasielesky, W. Jr. (2010). Feasibility of pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* culture in southern Brazil: effects of stocking density and a single or a double CROP management strategy in earthen ponds. *Aquac. Res.,*
41(2), 240-248.
48. Valverde-Moya, J., Alfaro-Montoya, J., 2013. La experiencia del cultivo comercial de camarones marinos en estanques de producción en Costa Rica.
49. De Donato, M., Manrique, R., Ramírez, R., Mayer, L. & Howell, C. (2005). Mass selection and inbreeding effects on a cultivated strain of *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* in Venezuela. *Aquaculture,247*, 159-167.

8. ANEXOS

Anexo 1. Aplicación de encuestas



Anexo 2. Entrevista al gerente de producción



Anexo 3. Recorridos por los estanques de producción



Anexo 4. Estación de bombeo



Anexo 5. Canal Afluente



Anexo 6. Ecosistema de manglar, donde descargan el agua de los estanques



Anexo 7. Encuesta

EDAD
SEXO
MASCULINO
FEMENINO

1. ¿CREE USTED QUE LAS GRANJAS CAMARONERAS DEL SECTOR CUENTAN CON PERMISOS NECESARIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO?
   SI NO

2. ¿CUAL DE LAS SIGUIENTES OPCIONES CREE USTED QUE SON LOS IMPACTOS AL AMBIENTE?
   a) Contaminación a cuerpos de agua
   b) Corte de bosques
   c) Degradación del suelo
   d) Desaparición de especies
   e) Otros

3. ¿TIENE USTED CONOCIMIENTO ACERCA DE CONFLICTOS ENTRE LA COMUNIDAD Y LAS GRANJAS CAMARONERAS DEL SECTOR?
   SI NO

4. ¿QUÉ TIPO DE CONFLICTOS?
   a) Por contaminación ambiental
   b) Por inconformidad en los precios
   c) Por disponibilidad de plazas de trabajo a personas del sector
   d) Por desplazamiento de la población
   e) Otros

5. ¿SE ENCUENTRA LIMITADO EL ACCESO A ALGÚN PUNTO DE LA ZONA POR PARTE DE LAS CAMARONERAS?
   SI NO

6. CONSIDERA USTED QUE EL CRECIMIENTO DEL SECTOR CAMARONERO EN LA ZONA HA SIDO EN LOS ÚLTIMOS ….
   a) 3 años
   b) 6 años
   c) 10 años
   d) 20 años

7. ¿CUAL ES SU FUENTE DE SUSTENTO?

   a) Trabaja en una camaronera del sector
   b) Agricultura y Ganadería
   c) Pesquería artesanal
   d) Comerciante formal
   e) Hotelería y turismo
   f) Otros

8. ¿DE QUÉ MANERA CREE USTED QUE LAS GRANJAS CAMARONERAS CONTRIBUYEN AL DESARROLLO DE LA ZONA?

   a) Mejoramiento de infraestructura (vías, canchas, otros)
   b) Abaratamiento de costos de la materia prima (camarón)
   c) Generación de empleo
   d) No contribuyen

9. Cuál es su grado de satisfacción con la presencia de camaroneras?

   MUCHO
   POCO
   NADA

Anexo 8._ Carta de validación encuesta

Bogotá 17 de junio del 2021

Docente:

PhD Jorge Velazco Vargas

Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Sede Esmeralda)

Esmeraldas, Ecuador

Ref: Validación de la encuesta realizada por la tesista Tracy Reina

La presente tiene como objetivo, avalar la encuesta realizada por la alumna **Tracy Reina**, con el tema escogido para la investigación titulado **"ANALISIS DEL MANEJO RESPONSABLE DE UNA GRANJA CAMARONERA DE LA PROVINCIA DE ESMERALDA"**.

La encuesta cumple con los objetivos expuestos en el trabajo de investigación, las preguntas son relevantes y necesarias, por consiguiente, dicho documento es pertinente para su positivo aval.

Atentamente,



PhD, Nury Beatriz Sánchez Lozano

TP: 0076

Anexo 9._ Carta de validación encuesta

Madrid, 15 de junio, 2021

Profesor
PhD Jorge Velazco Vargas
Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Esmeraldas
Esmeraldas, Ecuador

Ref: Validación de la encuesta de la tesista Tracy Reina

Estimado Profesor:

Mediante la presente tengo a bien validar el cuestionario proporcionado perteneciente a la tesista TRACY REINA con el tema tesis "ANÁLISIS DEL MANEJO RESPONSABLE DE UNA GRANJA CAMARONERA DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS".

La encuesta abarca preguntas básicas y necesarias enmarcadas dentro de los objetivos de la tesis, por lo que dicho documento es pertinente.

Es todo cuanto tengo a bien declarar.

Atentamente,

PhD. Silvia Nogales Mérida
Orcid ID https://orcid.org/0000-0003-1331-7149