

ISBN: 978-99961-50-41-8

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**“DIAGNÓSTICO DEL IMPACTO
GENERADO POR LA MORTALIDAD EN EL
CULTIVO DE CAMARÓN MARINO EN
GRANJAS DEL SECTOR EL ZOMPOPERO,
SAN HILARIO, MUNICIPIO DE JIQUILÍSICO,
DEPARTAMENTO DE USulután”**

EN VÍNCULO CON COOPERATIVAS DE SAN HILARIO

**DOCENTE INVESTIGADORA:
LIC. CLAUDIA MARISOL ORELLANA DE GRANADOS**

**DOCENTE INVESTIGADOR ASOCIADO:
TÉC. JOSUÉ DE LA PAZ CASTRO MIRANDA**

**ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
ITCA-FEPADE CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN**

ENERO 2016

ISBN: 978-99961-50-41-8

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**“DIAGNÓSTICO DEL IMPACTO
GENERADO POR LA MORTALIDAD EN EL
CULTIVO DE CAMARÓN MARINO EN
GRANJAS DEL SECTOR EL ZOMPOPERO,
SAN HILARIO, MUNICIPIO DE JIQUILÍSCO,
DEPARTAMENTO DE USulután”**

EN VÍNCULO CON COOPERATIVAS DE SAN HILARIO

**DOCENTE INVESTIGADORA:
LIC. CLAUDIA MARISOL ORELLANA DE GRANADOS**

**DOCENTE INVESTIGADOR ASOCIADO:
TÉC. JOSUÉ DE LA PAZ CASTRO MIRANDA**

**ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
ITCA-FEPADE CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN**

ENERO 2016

Rectora

Licda. Elsy Escolar SantoDomingo

Vicerrector Académico

Ing. Carlos Alberto Arriola Martínez

Vicerrectora Técnica Administrativa

Inga. Frineé Violeta Castillo

**Dirección de Investigación
y Proyección Social**

Ing. Mario Wilfredo Montes

Ing. David Emmanuel Agreda

Inga. Lorena Victoria Ramírez de Contreras

Sra. Edith Aracely Cardoza

639.543

O66d

Orellana de Granados, Claudia Marisol

SV

Diagnóstico del impacto generado por la mortalidad en el cultivo de camarón marino en granjas del sector El Zompopero, San Hilario, municipio de Jiquilisco, departamento de Usulután: en vínculo con cooperativas de San Hilario /Claudia Marisol Orellana de Granados y Josué de la Paz Castro Miranda. -- 1ª ed. Santa Tecla, El Salv. : ITCA Editores, 2016.

48 p. : il. mapas ; 28 cm.

ISBN : 978-99961-50-41-8

1. Camarones – cría y desarrollo. 2. Cultivo de mariscos. I. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA – FEPAD. II. Castro Miranda, Josué de la Paz. III. Título.

Director Centro Regional MEGATEC La Unión

Lic. Luis Ángel Ramírez Benítez

Autora

Licda. Claudia Marisol Orellana de Granados

Docente Investigador Asociado

Tec. Josué de la Paz Castro Miranda

Tiraje: 12 ejemplares

Año 2016

Este documento técnico es una publicación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA–FEPAD; tiene el propósito de difundir la Ciencia, la Tecnología y la Innovación CTI, entre la comunidad académica y el sector empresarial, como un aporte al desarrollo del país. El contenido de este Informe de Investigación no puede ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización escrita de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA–FEPAD. Para referirse al contenido debe citar el nombre del autor y el título del documento. El contenido de este Informe es responsabilidad de los autores.

Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPAD
Km 11.5 carretera a Santa Tecla, La Libertad, El Salvador, Centro América

Sitio Web: www.itca.edu.sv

TEL: (503)2132-7423

FAX: (503)2132-7599

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
2.2.	ESTADO DE LA TÉCNICA - ANTECEDENTES	5
2.3.	JUSTIFICACIÓN	6
3.	OBJETIVOS	7
3.1.	OBJETIVO GENERAL	7
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4.	HIPÓTESIS	7
5.	MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	7
5.1.	EL CULTIVO DE CAMARÓN EN LATINOAMÉRICA	7
5.2.	ESTADO ACTUAL DE LA CAMARONICULTURA EN EL SALVADOR	7
5.3.	CICLO DE VIDA DEL CAMARÓN	9
5.4.	ALIMENTACIÓN	9
6.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	10
6.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
7.	RESULTADOS Y ALCANCES	12
7.1.	OBJETIVO N° 1	12
7.1.1.	<i>Componente Social.</i>	13
7.1.2.	<i>Organización de las cooperativas.</i>	13
7.1.3.	<i>Permisos de Operación de las Granjas</i>	14
7.2.	POBLACIÓN BENEFICIARIA CON EL CULTIVO DE CAMARÓN	14
7.3.	ACTIVIDAD ECONÓMICA- PRODUCTIVA	16
7.3.1.	<i>Remuneración económica</i>	17
7.3.2.	<i>Componente Productivo</i>	17
7.4.	INFRAESTRUCTURA	18
7.4.1.	<i>Estanques (Área de cultivo)</i>	18
7.4.2.	<i>Estado de la infraestructura</i>	19
7.5.	PRODUCCIÓN EN LAS GRANJAS EL ZOMPOPERO DURANTE EL 2014	22
7.5.1.	<i>Origen de la larva</i>	22
7.5.2.	<i>Producción de camarón 2014, en cooperativas del zompopero</i>	23
7.6.	RESULTADO DEL OBJETIVO N° 2.	26
7.6.1.	<i>Mortalidad en los cultivos</i>	26
7.6.2.	<i>Causas que generaron mortalidad</i>	27
7.7.	RESULTADO DEL OBJETIVO N° 3	28
8.	CONCLUSIONES	28
9.	RECOMENDACIONES	29
10.	GLOSARIO	30
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
12.	ANEXOS	31
12.1.	ANEXO 1 COMPONENTE SOCIAL	32
12.2.	ANEXO 2-COMPONENTE PRODUCTIVO	35
12.3.	ANEXO 3-COMPONENTE PRODUCTIVO	37
12.4.	ANEXO 4-COMPONENTE PRODUCTIVO	39

1. INTRODUCCIÓN

El sector El Zompopero ubicado en la Bahía de Jiquilisco Usulután, es un núcleo productivo integrado por cinco cooperativas que se dedican al cultivo de camarón blanco de la especie *Litopenaeus vannamei*. Los miembros que integran las cooperativas son familias desmovilizadas de la guerra civil de El Salvador, a quienes se les repartieron tierras en esta zona costera como estrategia de reinserción a la vida productiva. Cuentan con un total de 21 estanques de tierra, que cubren un área de cultivo de 84.3 hectáreas y realizan tres ciclos de cultivo de camarón al año. Actualmente este sector productivo enfrenta serios problemas debido a la alta mortalidad que se registra en cada ciclo productivo. Por esta razón, la Escuela de Ciencias del Mar del Centro Regional MEGATEC La Unión realizó un proyecto de investigación aplicada para diagnosticar las principales causas que generan la mortalidad en los cultivos, así como el impacto económico y social que perciben las familias que se dedican a la producción de camarón. A través del diagnóstico se identificaron 5 causas externas y 15 internas que afectaron la producción en las granjas camaroneras en el año 2014. Las causas están asociadas al manejo del cultivo y a las condiciones de infraestructura de los estanques en las cooperativas.

El cultivo tecnificado de camarón en El Salvador inicia a mediados de los años 80's; en la actualidad este tipo de cultivo se desarrolla en los departamentos de Sonsonate, La Paz, Usulután y La Unión; los porcentajes de producción indican que el 59.3% del camarón se produce en el departamento de Usulután, específicamente en la Bahía de Jiquilisco .

El sector El Zompopero pertenece a uno de los 8 núcleos que se dedican al cultivo de camarón en la Bahía de Jiquilisco y se encuentra ubicado en el Cantón Tierra Blanca, comunidad San Hilario. Actualmente este sector se encuentra integrado por cinco cooperativas camaroneras: San Hilario, El Torno, La Carranza, Senderos de Paz y Verde Mar.

El sistema de producción es semi intensivo, el cual contempla el uso de larva de laboratorio a una densidad de 8 a 12 camarones por metro cuadrado; utilizan concentrado para camarón en la alimentación de los organismos. El sistema de abastecimiento de agua en las cooperativas se realiza de forma directa mediante la apertura de las compuertas colindantes al manglar, lo cual permite el ingreso directo del agua a los estanques por gravedad, e indirecta mediante el uso de sistemas de bombeo que impulsan el agua a un canal reservorio, del cual posteriormente se deriva el agua por gravedad a cada uno de los estanques. Las bombas utilizadas funcionan con combustible puesto que no hay energía eléctrica en las granjas.

A pesar de los esfuerzos y el empeño de los productores por mejorar los rendimientos del cultivo, las cosechas de camarón en esta zona se han visto reducidas por la alta mortalidad que se registra en cada ciclo productivo. Para atender esta dificultad se requiere de la identificación oportuna de las causas que están generando la mortalidad.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La mortalidad que se presenta durante los diferentes ciclos del año en los que se desarrolla el cultivo de camarón marino, *Litopenaeus vannamei* en las granjas camaroneras ubicadas en la bahía de Jiquilisco, suponen un gran reto para los productores, no obstante superar esta dificultad requiere de la

identificación oportuna de las causas que están generando dicha mortalidad, así como también es importante diagnosticar el impacto económico y social que este problema acarrea a los beneficiarios de las cooperativas, sobre todo después de haber experimentado en 2014 una serie de fenómenos climáticos extremos en los cuales se han visto afectados los diversos sectores productivos del país, ejemplo de este han sido las bajas tasas de sobrevivencia en los cultivos de camarón marino que se produjeron en las cooperativas camaroneras del sector El Zompopero .

Por otra parte la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2013, realizó un estudio sobre el cultivo de camarón marino en la bahía de Jiquilisco y señala que en relación a la evaluación de costo beneficio, la mayoría de los camaronicultores de esta zona no tienen un conocimiento preciso sobre los costos y márgenes de utilidades que están obteniendo o que pueden llegar a obtener en sus cultivos¹

Dicha investigación deja ver que la mayoría de las cooperativas camaroneras a un no son conscientes o no han considerado todas las pérdidas económicas que se generan durante un ciclo productivo tal y como lo son las múltiples inversiones que se realizan para frenar las altas mortalidades a las que se enfrentan y que pueden llegar a afectar la rentabilidad de sus cultivos.

2.2. ESTADO DE LA TÉCNICA - ANTECEDENTES

El cultivo tecnificado de camarón en El Salvador inicia a mediados de los 80's, en la actualidad este tipo de cultivo se desarrolla en los departamentos de Sonsonate, La Paz, Usulután y La Unión y los porcentajes de producción indican que el 59.3% del camarón se produce en el departamento de Usulután, específicamente en la Bahía de Jiquilisco.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS CULTIVOS DE CAMARÓN EN EL SALVADOR

Departamento	Zona	Área potencial máxima de cultivo (en hectáreas)	Porcentaje de participación
<i>Usulután</i>	Bahía de Jiquilisco	493	59.3%
	Usulután y Jucuarán	230	27.6%
<i>La Paz</i>	San Luis La Herradura	16	1.9%
	Zacatecoluca	65	7.8%
<i>Sonsonate</i>		20	2.4%
<i>La Unión</i>		8	1.0%
TOTAL		832	100.0%

Fuente: CEPAL. 2013.

¹. CEPAL, 2013. Diagnóstico de la cadena de camarón de cultivo en El Salvador.

Hernández R, et. al. 2005, determinó que en la Bahía de Jiquilísco existen 32 núcleos productores de “camarón”, la mayor parte son cooperativas establecidas o en proceso de consolidación. Esos núcleos están distribuidos en ocho sectores: La canoa, Sisihuayo, El Zompopero, El Potrero, El Mapachin, Parada–El Flor, Espiritu Santo y Arco del Espino. El área estimada total para el cultivo de camarón marino en la zona del margen oriental del Bajo Lempa y la bahía de Jiquilísco es de 713.81 Ha., distribuidas en 145 estanques de los cuales 111 están en operación cubriendo un área de 603.38 Has. La mayor parte de la extensión (≈ 97%) corresponde a salineras reconvertidas al cultivo de camarón, estas fueron incluidas en el programa CEEGOES ALA 92/18 dirigido a la reintegración de excombatientes de la guerra civil. 2

El sector El Zompopero pertenece a uno de los 8 sectores que integran la bahía de Jiquilísco y se encuentra ubicado en el Cantón Tierra Blanca, comunidad San Hilario, actualmente se encuentra integrado por cinco cooperativas camaroneras: San Hilario, El Torno, La Carranza, Senderos de Paz y Verde Mar. El área total estimada para el cultivo de camarón marino en el sector es de 85 Ha.

El sistema de producción en las cooperativas del Zompopero funcionan bajo el sistema semi-intensivo, el cual contempla el uso de larva de laboratorio a una densidad de 8 a 12 camarones por metro cuadrado, cuentan con sistema de bombeo para abastecer sus estanques reservorios o directamente al estanque, sin embargo también se abastecen de agua mediante la apertura de compuertas durante los días que presentan las más altas mareas, ajustándose a las 3 o 4 horas efectivas de marea. Utilizan bolsos para evitar la entrada de organismos ajenos al cultivo; realizan 3 cultivos al año y utilizan concentrado en la alimentación de los organismos.

2.3. JUSTIFICACIÓN

El Salvador se ha visto afectado por una serie de fenómenos climáticos extremos en los cuales se ha contabilizado cuantiosas pérdidas en diversos sectores productivos del país, tales como el agropecuario, agrícolas, agroindustriales etc., sin embargo para el sector acuícola específicamente en la producción camaronera aún no se ha cuantificado las pérdidas de este sector productivo, a pesar de ser un rubro estratégico de nuestra economía, tanto por la generación de alimentos como por los empleos que crea en las zonas rurales; por lo cual se pretende realizar un diagnóstico económico y social a través del cual se determine el impacto que genera la mortalidad del camarón en cinco cooperativas camaroneras del sector El Zompopero ubicadas en la Bahía de Jiquilísco en el que se cultiva un aproximado de 85 Ha. El estudio pretende identificar las causas que generaron mortalidad en los cultivos que se desarrollaron en 2014, asimismo se cuantificarán las pérdidas o ganancias económicas que se registraron en cada una de las cooperativas, también se determinará el impacto social que este problema acarrea a la población beneficiaria mediante la identificación de sus principales fuentes de ingreso y además se elaborara un plan de prevención y manejo de la mortalidad en las cooperativas del sector El Zompopero.

² Hernández-Rauda R, López-Martínez W, Vásquez-Jandres M. 2005. El Cultivo de Camarón Marino en la Bahía de Jiquilísco, Usulután, El Salvador. Universidad de El Salvador. 51 p.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un diagnóstico del impacto por mortalidad en el cultivo de camarón marino en granjas ubicadas en el sector el Zompopero, San Hilario, Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar un diagnóstico socioeconómico sobre la mortalidad que se registró durante los ciclos productivos del año 2014, en cinco cooperativas del sector El Zompopero.
2. Determinar las causas que generaron altas mortalidades durante los ciclos productivos que se desarrollaron durante el 2014 en cinco cooperativas del sector El Zompopero.
3. Elaborar un Plan de bioseguridad en el que se identifican las vías más probables de introducción y propagación de las enfermedades en las 5 cooperativas de El Zompopero a fin de reducir los riesgos de introducirlas y propagarlas.

4. HIPÓTESIS

¿Qué condiciones y causas generaron la mortalidad del camarón marino en las granjas del Zompopero durante los ciclos productivos de 2014?

5. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. EL CULTIVO DE CAMARÓN EN LATINOAMÉRICA.

La cría del camarón es una industria exportadora en Latinoamérica, con impactos importantes en el medio ambiente y comunidades costeras. Actualmente hay más de una docena de países en Latinoamérica con experiencias diversas en la acuicultura del camarón. Las principales naciones en acuicultura del camarón son: Ecuador, México y Honduras, con alrededor de 180.000, 20.000 y 14.000 hectáreas de piscinas camaroneras, respectivamente. Casi toda la producción de cultivo de Latinoamérica es destinada a exportación, principalmente al mercado de Estados Unidos de América. Las exportaciones a los mercados europeo y japonés, se están incrementando. Debido a la demanda fuerte y continuada del camarón, al crecimiento de la producción por hectárea y al área total de piscinas, la industria del cultivo del camarón continuará creciendo, y puede expandirse a otros países. (Tobey James, 1998)

5.2. ESTADO ACTUAL DE LA CAMARONICULTURA EN EL SALVADOR

De acuerdo al registro que sobre las actividades acuícolas lleva la Administración Pesquera Nacional, el cultivo de camarones está concentrado principalmente en Bahía de Jiquilisco; los cultivos del departamento de la Unión están reducidos a su mínima expresión y solamente dos fincas camaroneras

han sido reactivadas en el occidente del país. De un total de 306.2 hectáreas que se encuentran operando solamente un 32% (99 Has) tiene un verdadero manejo semi intensivo, en el restante 68% (207 Has) el manejo es artesanal. Desde luego que hay interés en cambiar el sistema artesanal; pero esa transformación requiere de inversiones y personal técnico capacitado, ambas cosas no siempre están disponibles. (López).

La mayoría de los camaronicultores salvadoreños son ex combatientes y ex militares del conflicto armado de la década de 1980, que como resultado de los acuerdos de paz de Chapultepec de 1992 obtuvieron terrenos en principio utilizados para producir sal, negocio que dejó de ser atractivo cuando comenzó a importarse sal desde México con precios más competitivos, y dado que el camarón crecía naturalmente en las salineras, hacia 1996 y con el apoyo de la Unión Europea desarrollaron cultivos extensivos de camarón, aunque todavía en algunas zonas se alternan ambos negocios. También se registra una pequeña cantidad de productores independientes que ingresaron a la actividad en la década de 1990 y primera década del 2000. Esta situación social e histórica ligada al conflicto armado le imprime una caracterización diferente comparada con el resto de la región. (Oddone Nahuel, 2013).

En El Salvador la camaronicultura no ha alcanzado adecuados niveles de eficiencia productiva similares a los productores industriales de Honduras, Guatemala o Nicaragua.

Asimismo, la camaronicultura salvadoreña tampoco está preparada aún para incursionar en los mercados internacionales tanto por razones de índole legal como productivo-comerciales. (Oddone Nahuel, 2013).

Obtención de post-larva para establecer cultivos de camarón.

Las semillas para cría se originan de tres fuentes: padres criados en cautividad para reproducción; captura de hembras ovadas para desove; y, recolección de postlarvas (PL) silvestres para la siembra. *Penaeus vannamei*, camarón blanco, es la especie predominante en Latinoamérica: alcanza el 90 por ciento de la producción. Los laboratorios de cría producen PL de manera continua, lo cual es importante para los camaroneros que producen todo el año, puesto que la PL silvestre está sólo disponible por medio año. Además, los laboratorios pueden suministrar PL en épocas de escasez, lo cual ocurre periódicamente debido a la variabilidad climática, sobrepesca o problemas ambientales. (Tobey James, 1998).

Área de Producción de post-larva en El Salvador

Hasta finales de 1997 operaban en El Salvador 4 laboratorios dedicados a la producción de nauplios con una capacidad instalada total de unos 100 millones de nauplios por día. En la actualidad únicamente operan dos laboratorios uno ubicado en el departamento de la paz el cual exporta el nauplios de Guatemala y el segundo ubicado en el departamento de la Unión quienes producen en sus instalaciones el nauplio (López).

Clasificación Taxonómica (Pérez-Farfante y Kensley, 1997):

Phylum : Arthropoda

Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Suborden: Dendobranchiata

Superfamilia : Penaeoidea

Familia: Penaeidae

Género: Litopenaeus

Especie: vannamei

5.3. CICLO DE VIDA DEL CAMARÓN

El ciclo de vida del camarón puede ser dividido en dos fases: la Marina y la estuarina (Morales, 1990). La reproducción del camarón comienza en aguas alejadas de la costa, cuando el macho deposita en la hembra un paquete de esperma que fertiliza los huevos a medida que son desovados. Las hembras grávidas son reconocidas fácilmente por sus ovarios verdes, visibles a través del cefalotórax. Luego los huevos maduran y pasan a través de una serie de estadios larvales: nauplio, zoea y mysis, posteriormente alcanzan el estado de post-larva que asemeja a un camarón adulto. Luego las post-larvas se mueven en dirección a la costa hacia los estuarios de los ríos, donde se desarrollan rápidamente, pues encuentran una mayor disponibilidad de alimento, menor salinidad, mayores temperaturas y protección contra los depredadores. Después de sucesivas mudas, las post-larvas se transforman en juveniles manteniéndose en los estuarios de los ríos durante un lapso de 3 a 4 meses, posteriormente comienzan a migrar al mar donde su crecimiento es más rápido.

5.4. ALIMENTACIÓN

Hasta donde se conoce, los peneidos se describen como "omnívoros oportunistas" y experimentalmente se ha observado que estos organismos muestran preferencias cuando tienen la oportunidad de escoger el alimento. En el medio natural, la vida larval del camarón dura menos de 3 semanas y comprende tres etapas, nauplio, zoea y mysis, antes de ser una

Post-larva. Cada etapa larval comprende de 3 a 5 sub etapas en las cuales hay cambios en la morfología, capacidad natatoria y en el comportamiento alimenticio.

Las larvas nauplio se alimentan de la reserva alimenticia depositada en los huevos. A partir del estadio larvario de zoea 1, el camarón, necesita de un alimento para satisfacer sus requerimientos nutritivos y energéticos, la zoea es generalmente herbívora y las etapas mysis y post-larva tienden gradualmente a ser carnívoras. Al llegar a la etapa de post-larvas, son transportadas por las corrientes, acercándolas a la costa facilitando así su penetración en los cuerpos lagunares donde sus hábitos son bentónicos y ayudadas por la disponibilidad de alimento, pasan a ser juveniles. Se considera que las post-larvas son oportunistas, si las diatomeas dominan en el medio, se alimentan principalmente de diatomeas. La manera en que diversas diatomeas influyen sobre el crecimiento y sobrevivencia del camarón es debido a las diferencias en los nutrientes que contienen, más que al tamaño o forma de las mismas. La dieta natural en camarones juveniles y adultos consiste en consumir una amplia variedad de micro invertebrados (moluscos, crustáceos y poliquetos) y material vegetal, por eso se consideran omnívoros.

La dieta cambia estacionalmente, de acuerdo a la disponibilidad de la presa. (Rodríguez Rosalba Alonso, 2004).

Los grupos de fitoplancton deseable en los estanques de camarón son las diatomeas y las algas verdes, se consideran benéficos y son parte de la cadena alimenticia que incluye a los peneidos, la mayoría de los invertebrados acuáticos y las larvas de peces. Por el contrario, los dinoflagelados y las cianobacterias se asocian a una pobre calidad del agua y a eutrofización.

Las cianobacterias son consideradas como peligrosas y no forman parte importante de la cadena alimenticia en los ecosistemas acuáticos, además producen malos sabores al agua y generan sustancias tóxicas para los animales acuáticos crean condiciones de pH elevado debido a la disminución de carbono inorgánico lo cual a su vez, favorece su desarrollo sobre otras especies deseables.

Los elementos más importantes que regulan el crecimiento y la composición de especies del fitoplancton marino son el fósforo y el nitrógeno, y para las diatomeas también adiciones frecuentes de nitrato y silicio (Haraldsson y Granéli,1995). El enriquecimiento de silicio y fósforo promueve la dominancia de diatomeas, mientras los niveles de nitrógeno son bajos. (Rodríguez Rosalba Alonso, 2004).

6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

6.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se desarrolló un diagnóstico sobre el impacto económico y social que género alta mortalidad de camarón marino en los ciclos productivos que se realizaron durante el 2014.

La investigación se realizó en cinco camaroneras siendo estas: Cooperativa El Torno, Senderos de paz, La Carranza, Verde Mar y San Hilario todas ubicadas en Comunidad San Hilario, municipio de Jiquilisco, departamento de Usulután.

El objetivo de la investigación fue identificar las causas que generaron altas mortalidades en los cultivos de camarón durante los ciclos productivos que se desarrollaron en 2014.

El proyecto se desarrolló en un periodo de once meses que comprendió los meses de febrero a noviembre de 2015; para recopilar la información requerida se emplearon 5 formularios que se presentan en los anexos1, 2, 3,4 y 5.

La información que sustentó el diagnóstico se enfocó en tres grandes áreas:

1-Social:

2-Productiva:

3-Bioseguridad en las granjas:

1-Área Social: Se recopilo información relacionada al estatus legal de conformación de las cooperativas, número de socios/as, principales actividades económicas de las que dependen los socios/as, para determinar la población beneficiada directamente con la actividad productiva del camarón y cuantificar la relevancia económica que representó a las familias las altas mortalidades que se produjeron en los ciclos productivos 2014; para recopilar la información se utilizó una ficha de entrevista la cual se detalla en el anexo 1.

2-Área Productiva: Comprendió la información relacionada con el cultivo de camarón marino *Litopenaeus Vanamei*, (especie que se cultiva en las cinco granjas camaroneras del zompopero) Estado de la infraestructura, (número de estanques que posee cada cooperativa, Infraestructuras adicionales que poseen las granjas, estado de deterioro de los estanques, Profundidad mínimas y máximas de los estanques y equipos.

Sistema de producción: extensión cultivada, densidades de siembra, procedencia de las post-larvas sembradas en el estanque, sobrevivencia en la siembra, días de cultivo, talla de cosecha del camarón, sobrevivencia al final del cultivo, ciclos de cultivo al año, alimentación, frecuencia y método de suministro del alimento, calidad del agua, parámetros físico químicos, tipo de fertilizantes y frecuencia de uso, tipo de químicos y frecuencia de uso, tipo de productos naturales frecuencia de uso, tipos y procedimientos de fertilización del fondo, registros de mortalidad diaria, días en los que se incrementó la mortalidad, signología del camarón, causas que generaron la mortalidad, el fenómeno se ha presentado anteriormente, Análisis microbiológico: Agua, sedimento, camarón, frecuencia de uso Suministros: Tipos y cantidad de suministros requeridos previo y durante el cultivo, Recurso humano: Personal permanente y eventuales, pago de servicios previo y durante el cultivo, donaciones recibidas. Asistencia técnica: Instituciones que brindan asesoría a las cooperativas.

Bioseguridad en las granjas:

Infraestructura de las granjas: sistema de control de entrada y salida en una granja, limpieza y desinfección de las instalaciones de cultivo, sistema de control y erradicación de plagas, sistemas de control de presencia de animales domésticos en las granjas, sistema de disposición de desechos según su clasificación y posibilidad de reciclaje.

Manejo del cultivo.

Control de entrada de la post-larva a la granja muestreos poblacionales y biometrías, control del alimento, manejo y aplicación de antibióticos, probióticos, manejo del camarón durante los muestreos, manejo del camarón durante la cosecha.

Disposición y manejo de la mortalidad, registros en una granja camaronera, rastreabilidad (Trazabilidad) bioseguridad del personal, uso de medidas de bioseguridad personal procedimientos sanitarios post – cosecha, pre cosecha y cosecha.

Ubicación y descripción del área de estudio

El sector el Zompopero está ubicado en la comunidad San Hilario, Tierra Blanca, Jiquilisco, Usulután, con coordenadas geográficas de 13º 18'41.45" N 88º 35' 45.45" O.

Se encuentra a 3 metros sobre el nivel del mar

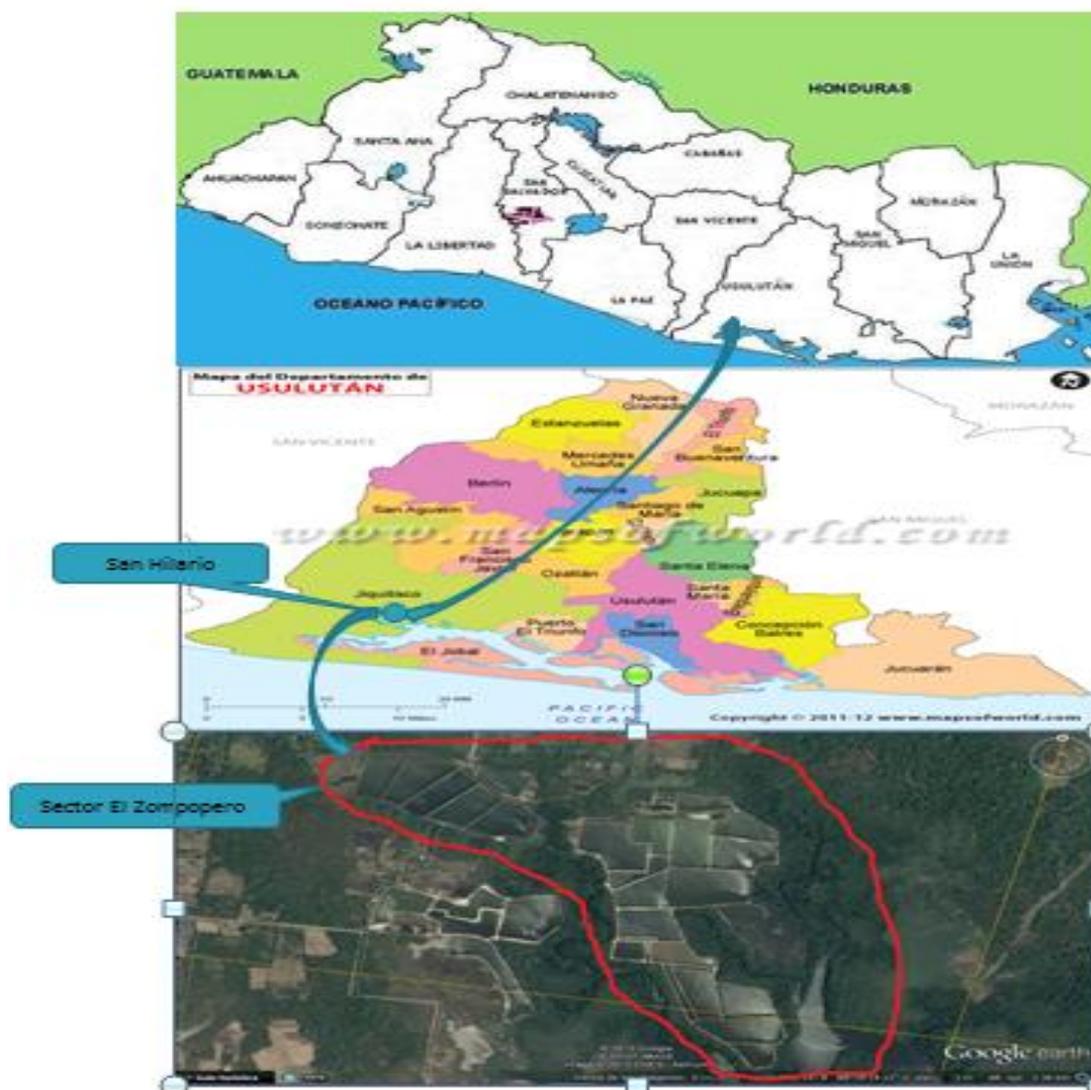


FIGURA 1: MAPA DE EL SALVADOR. MAPA DEPARTAMENTO DE USULUTÁN. MAPA COOPERATIVAS EL ZOMPOPERO.

7. RESULTADOS Y ALCANCES

7.1. OBJETIVO N° 1.

Realizar un diagnóstico socioeconómico sobre la mortalidad que se registró durante los ciclos productivos del año 2014, en cinco cooperativas del sector El Zompopero.

RESULTADO DEL OBJETIVO N° 1.

De acuerdo a la metodología planteada se realizó un diagnóstico en el cual se recabó información concerniente a tres componentes:

- 1-Social
- 2-Productiva
- 3-Bioseguridad

7.1.1. Componente Social.

La recolección de la información referida al componente social se realizó mediante entrevistas a los presidentes de cada una de las cooperativas del zompopero (Anexo1-Hoja de entrevista componente social). Con el instrumento utilizado se identificó la organización de trabajo en las cooperativas, así como el número de personas que se benefician con el cultivo de camarón además se identificó las fuentes económicas de las que dependen las familias que pertenecen a dichas cooperativas. En total se realizaron 5 entrevistas una por cada cooperativa y los resultados se presentan a continuación:

7.1.2. Organización de las cooperativas.

San Hilario fue la primera Cooperativa camaronera establecida en la comunidad del que retoma su nombre, fue constituida el 25 de mayo de 1992. En 2005 algunos socios decidieron separarse de la cooperativa San Hilario debido a discrepancias administrativas, y formaron cuatro cooperativas más, constituidas en el mismo año.

De esta forma en la actualidad operan cinco iniciativas productivas, dedicadas al engorde y comercialización de camarón marino *Litopennaeus vannamei*.

Estas iniciativas funcionan bajo la figura legal de Asociaciones Cooperativas de Producción Agropecuaria y Pesquera. (Tabla 1)

TABLA 1. COOPERATIVAS CAMARONERAS DEL SECTOR EL ZOMPOPERO, COMUNIDAD SAN HILARIO.

N°	Nombre de las Cooperativas	Figura Legal	Representante Legal	Contacto
1	El Torno	Asociaciones cooperativas de producción Agropecuaria y pesquera	Agustín Cruz Martínez	72361555
2	La Carranza		Moisés de Jesús Hernández	Hernandezmoises01@gmail.com
3	Verde Mar		Luisa Edith Hernández Hernández	Luisa_hernandez1971@hotmail.com 75728547
4	San Hilario		Carlos Parada Romero	Carlos_parada_romero@yahoo.com
5	Senderos de Paz	Asociación Cooperativa de Producción Pesquera	Fermín Portillo Alvarado	75745092

Las cooperativas funcionan bajo un modelo de organización establecido en los estatutos de conformación de las asociaciones cooperativas siendo este el siguiente:

ORGANISMOS DE DIRECCIÓN QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS COOPERATIVAS SON:

- La Asamblea General de Socios.
- El Concejo de Administración.
- La Junta de Vigilancia
- El Comité de comercialización

CARGOS DE ADMINISTRACIÓN SON LOS SIGUIENTES:

- Gerente (Presidente).
- Secretario.
- Tesorero
- Sindico

CARGOS DE TRABAJO EN CAMPO (ESTANQUES DE CULTIVO)

- Jefe de campo
- Vigilantes

Otros Empleados.

- Contador

Oficinas

Las cooperativas cuentan con una oficina administrativa propia o arrendada todas ubicadas en la comunidad San Hilario; las oficinas disponen de equipo informático, y servicios básicos como electricidad, agua potable y letrinas aboneras, sin embargo solamente las cooperativa San Hilario posee personal administrativo permanente (Contador, secretaria, ordenanza) por lo que su oficina permanece activa y abierta al público en horario de 8:00- 4:00pm, el resto de cooperativas a pesar que cuentan con un espacio físico no poseen personal permanente para atenderlas. Es de mencionar que las cooperativas el Torno, Senderos de Paz y Verde Mar en la parte administrativa contratan eventualmente los servicios de un contador para llevar sus registros contables.

7.1.3. Permisos de Operación de las Granjas

Permisos ambientales.

Cada una de las cinco cooperativas posee permisos ambientales vigentes. Respecto a la tenencia de la tierra, todas las granjas operan en tierras en calidad de “concesión” permiso renovado y vigente desde el año 2013 al 2023 ambos permiso otorgado por el Ministerio de Medio Ambiente y recursos naturales MARN.

Permisos acuícolas.

Actualmente las cooperativas San Hilario y El Torno son las únicas que poseen permisos extendido por el Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura CENDEPESCA, el resto a un se encuentra en proceso de trámite del permiso.

7.2. POBLACIÓN BENEFICIARIA CON EL CULTIVO DE CAMARÓN

La comunidad San Hilario cuenta con una población aproximada de 200 familias (fuente sistema comunitario de agua potable en San Hilario) de las cuales 192 son socios en las distintas cooperativas (beneficiarios directos) Tabla 2. Se cuenta con la participación de 79 socias distribuidas en cada una de

las cooperativas que correspondería al 41% el resto 117 socios engloban el 60.9%. La población total de beneficiarios directos e indirectos de las cinco cooperativas dedicadas al cultivo y comercialización del cultivo de camarón haciende a 960 personas (Tabla 2)

TABLA 2. BENEFICIARIOS DE LAS COOPERATIVAS

N°	COOPERATIVA	SOCIOS (Beneficiarios directos)	MUJER	HOMBRE	BENEFICIARIOS INDIRECTOS
1	El Torno	29	9	20	145
2	La Carranza	28	11	17	140
3	Verde Mar	24	9	15	120
4	San Hilario	77	36	45	385
5	Senderos de Paz	34	14	20	170
Total		192	79	117	960

Edades de los socios

El 36% de los socios/as son mayores de 50años, seguido de un 32% con edades entre 42 y 49 años, mientras que solamente el 5% poseen edades entre 18 y 25 años (tabla 3).

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE EDADES DE LOS SOCIO/AS DE CINCO COOPERATIVAS DE SAN HILARIO

Cooperativa/Genero	Rangos de edades					Total de socio/as
	18-25 años	26-33 años	34-41 años	42-49 años	>50 años	
Carranza						
Hombre	0	1	4	3	9	17
Mujer	1	1	3	0	6	11
Verde Mar						
Hombre	3	1	6	2	3	15
Mujer	0	3	2	4	0	9
Senderos de Paz						
Hombre	2	0	0	10	8	20
Mujer	2	0	7	3	2	14
El Torno						
Hombre	0	2	3	9	6	20
Mujer	0	0	0	9	0	9
San Hilario						
Hombre	4	2	10	10	19	45
Mujer	4	1	2	11	18	36
Total de socio/as por edad	16	11	37	61	69	192
Porcentaje %	5%	8%	19%	32%	36%	100%

El trabajo administrativo y de campo es realizado generalmente por los mismos socios que residen en la comunidad ya que es política de todas las cooperativas el poder dar la oportunidad de crecer a sus beneficiarios y potenciar el desarrollo de la comunidad.

El nivel de involucramiento de los socios en las diferentes cooperativas respecto a la vigilancia en los estanques de cultivo en general es el siguiente: La vigilancia es responsabilidad de todos, en el caso que el socio/a no pueda realizarlo directamente puede ser representado por un familiar o pagar a otra persona para que realice la vigilancia (turno de 24 horas), mencionar que esta alternativa es válida en caso de enfermedad, cuando el beneficiario sea mayor de edad, el caso de las mujeres que estimen conveniente pagar a otra persona por la situación de inseguridad.

7.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA- PRODUCTIVA.

Los socios de las cooperativas La Carranza dependen en un 81% de los ingresos generados por el cultivo de camarón ya que únicamente un 17.8 % realiza otras actividades productivas económicas como la agricultura. (Tabla 4)

Una situación similar se presenta en la cooperativa Verdemar ya que solo un 37.5% realizan otras actividades como la agricultura y la ganadería a baja escala, el resto 62.5% de los socios dependen económicamente de los ingresos generados trimestralmente con la producción de camarón.

Por el contrario el 72.7 % de los socios de San Hilario, cuentan con otras formas de ingresos producto de la actividad agrícola, ganadera y empleos formales, le sigue Senderos de Paz con un 70.5% y El Torno con un 45% que no dependen exclusivamente de los ingresos obtenidos con el cultivo de camarón.

Por otra parte un 27% del total de socios que pertenecen a las diferentes cooperativas son beneficiados por el fondo de lisiados facilitándoles una pensión mensual cuyo monto varía entre \$140 y \$180 depende del tipo de discapacidad que se presenta en cada persona. (Tabla 4)

TABLA 4. ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN LA COMUNIDAD SAN HILARIO

Cooperativas/ Número de personas	Cultivo de camarón	Agricultura	Ganadería	Empleado	Total de socios	% de beneficiarios que poseen otras fuentes económicas
El Torno	29	6	6	1	13	44.8%
La Carranza	28	5	0	0	5	17.8%
Verde Mar	24	5	4	0	9	37.5%
San Hilario	77	30	20	6	56	72.7%
Senderos de Paz	34	14	10	0	24	70.5%
Total de socios	192	60	30	16	106	55.20%

7.3.1. Remuneración económica

En general los socios reciben trimestralmente una remuneración económica que está en función de las ganancias obtenidas con el cultivo de camarón, en la tabla 5 se muestra una aproximación del monto que cada una de las cooperativas entrega a sus socios; sin embargo en el año 2014 los montos fueron afectados puesto que las cooperativas enfrentaron altas mortalidades en sus cultivos, durante el ciclo II y ciclo III afectando a cooperativas como Senderos de Paz que registro una mortalidad del 73%, situación que les llevo a cubrir únicamente los gastos de producción, esto género un desequilibrio económico que imposibilito desarrollar el III ciclo productivo, en cuanto a la cooperativa Verde Mar registro un 53% de mortalidad durante el ciclo I, y un 51 % en el ciclo III seguido de Carranza con un 40.7% durante el ciclo I y un 50.4% de mortalidad en el ciclo III. La cooperativa El torno fue una de las cooperativas en las que se presentó menor mortalidad durante el ciclo II sin embargo incremento el porcentaje respecto al ciclo I, a un 21% en ciclo II y a un 24% durante el ciclo III, el jefe de campo manifestó que la estrategia que tomaron fue la de cosechar el camarón antes de lo previsto con tallas entre 7.5 y 10 gramos, (tabla11) decisión fundamentada en los resultados que obtuvieron producto de los análisis bacteriológicos que se realizaron a los camarones y donde se evidencio una alta incidencia bacteriana en la hemolinfa de los camarones.

Respecto a los datos de la cooperativa San Hilario únicamente se cuenta con un dato general sobre la mortalidad aproximada de un 40% en 2014.

TABLA 5. REMUNERACIÓN ECONÓMICA Y COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE CAMARÓN

Cooperativa/ Ciclo de cultivo	Remuneración económica				% Mortalidad total 2014		
	\$100-150	\$150-200	\$200-300	>\$300	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
El Torno				X	16%	21%	24%
La Carranza		X			17.0%	40.7%	50.4%
Verde Mar			X		39%	53%	51%
San Hilario			X		-	-	-
Senderos de Paz	X				24%	73%	----

7.3.2. Componente Productivo.

La información referida al componente productivo se recopiló mediante la entrevista a los jefes de campo de cada una de las cooperativas del zompopero (Anexo 2-Hoja de entrevista componente Productivo). En la entrevista se recopiló información relacionada a identificar la cantidad de estanques y el área de cultivo de cada cooperativa, estado de la infraestructura que poseen las granjas, producción en las granjas el zompopero durante el 2014.

Se realizaron 4 entrevistas en total y los resultados se presentan a continuación:

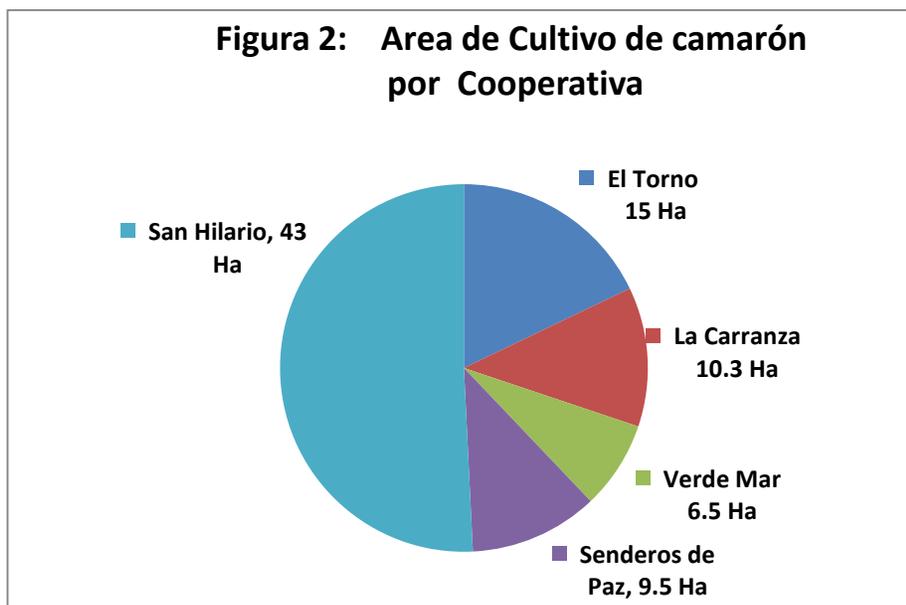
7.4. INFRAESTRUCTURA

7.4.1. Estanques (Área de cultivo)

Las cooperativas del sector el zompopero cuentan en su totalidad con 21 estanques y un área 84.3 Ha dedicadas al engorde de camarón marino *Litopenaeus vannamei*.(Tabla 6) El número de estanques que posee cada cooperativa varía siendo San Hilario la que cuenta con el mayor número de estanques, por lo que cuenta con la mayor superficie de cultivo 43 Ha, por el contrario Verde Mar administra un solo estanque que cuenta con un área de 6.5 Ha, el resto de cooperativas administra 3 estanques cada uno, sin embargo el área de cultivo varía. (Figura 2).

TABLA 6. ÁREA DE CULTIVO EN LAS COOPERATIVAS EL ZOMPOPERO

Cooperativa	# estanques	Área Total Ha.
El Torno	3	15
La Carranza	3	10.3
Verde Mar	1	6.5
Senderos de Paz	3	9.5
San Hilario	11	43
Total	21	84.3 Ha



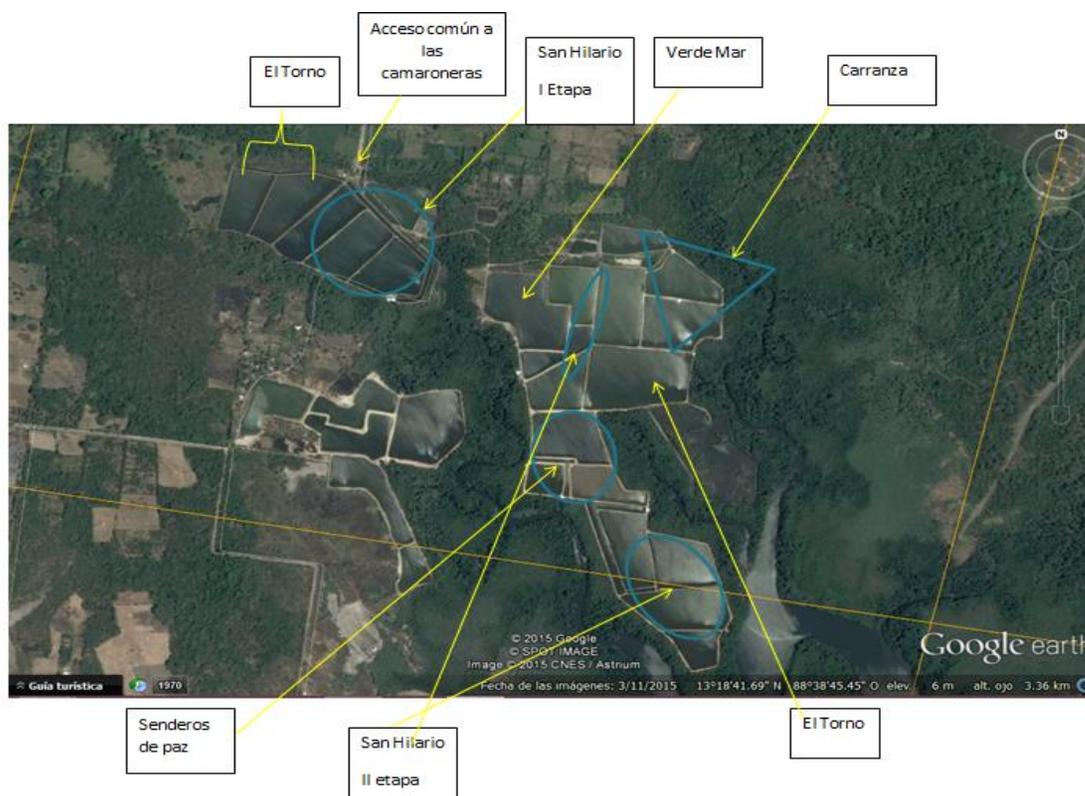


FIGURA 3. UBICACIÓN DE COOPERATIVAS EL ZOMPOPERO: FUENTE: GOOGLE EARTH

Las camaroneras se encuentran aproximadamente a un kilómetro y medio de la comunidad San Hilario, todas tienen un acceso en común; sin embargo las camaroneras que se encuentran próximas a la entrada son las cooperativas El torno y San Hilario primera etapa, posteriormente se ubica la camaronera Verdemar, Carranza, Senderos de paz y la segunda etapa de San Hilario conocida como punta de riel. (Figura 3)

7.4.2. Estado de la infraestructura

1. Profundidad de los estanques

Los estanques de cultivo cuenta con una profundidad mínima promedio de 0.71 centímetros y una profundidad máxima de 1.7 metros, (Tabla 7)

Los estanques cuenta con diversas profundidades aun en el mismo estanque, siendo las orillas los sitios donde se presentan los niveles mínimos que oscilan entre 0.40 – 0.50 cm como el caso de los estanques 1 y 3 de la cooperativa Senderos de Paz y en la parte más profunda se registran niveles máximos de 2 metros,

TABLA 7. PROFUNDIDADES DE LOS ESTANQUES POR COOPERATIVA

Cooperativas		Mínimas	Máximas
El Torno	Estanque 1	0.80	1.20
	Estanque 2	0.75	1.20
	Estanque 3	0.80	2.20
La Carranza	Estanque 1	0.67	1.58
	Estanque 2	0.98	1.48
	Estanque 3	0.80	2.20
Verde Mar	Estanque 1	0.60	1.50
Senderos de Paz	Estanque 1	0.50	2.0
	Estanque 2	0.80	1.60
	Estanque 3	0.40	2.0
Promedio		0.71	1.7

2. Sistema de abastecimiento de agua

El sistema de abastecimiento de agua en las cooperativas se realiza de dos formas:

1-Directa. Consiste en la apertura de las compuertas colindantes al manglar que permiten el ingreso directo del agua a los estanques por gravedad. También se realiza mediante el uso de bombas que succionan el agua desde la fuente y abastecen directamente al estanque (las bombas funcionan con combustible puesto que no hay energía eléctrica en las granjas).

2-Indirecta. Mediante el uso de un sistema de bombeo impulsan el agua a un canal reservorio del cual posteriormente se deriva el agua por gravedad a cada uno de los estanques. (Figura 4)



FIGURA 4. (DERECHA) SISTEMA DE BOMBEO EL TORNO. (IZQUIERDA) SISTEMA DE BOMBEO SENDEROS DE PAZ

El número de estanques que poseen sistema de abastecimiento indirecto son 6 y pertenecen a las cooperativas el Torno que abastece mediante su reservorio a los estanques 1 y 2, Senderos de paz abastece de esta forma a sus tres estanques. (Figura 5) La cooperativa la Carranza abastece por este mecanismo únicamente al estanque 2. (Tabla 8) El resto de estanques en cada cooperativa se abastecen directamente de la fuente ya sea mediante el uso de bombas o simplemente mediante la apertura de sus compuertas.



FIGURA 5. (DERECHA) CANAL RESERVORIO COOPERATIVA SENDEROS DE PAZ, (IZQUIERDA) RESERVORIO EL TORNO

Por otra parte todas las cooperativas poseen bombas en buenas condiciones, y en el caso de las cooperativas el torno y la Carranza cuentan cada una con dos puestos de bombeo debido a la ubicación de sus estanques.

TABLA 8. INFRAESTRUCTURA EN LAS CAMARONERAS

Infraestructura /Cooperativa	Estanques	Indirecto Reservorio	Directo	Caseta de bombeo	Canal reservorio	Caseta de Vigilancia + Bodega	Cerca Perimetral
El Torno	E-1	1	0	1	1	1	Si
	E-2	1	0				
	E-3	0	1	1	0	1	No
La Carranza	E-1	0	1	1	0	1	No
	E-2	1	0		1		No
	E-3	0	1	1	0	1	No
Verde Mar	E-1	0	1	1	0	1	No
Senderos de Paz	E-1	1	0	1	1	1	No
	E-2	1	0				No
	E-3	1	0				No
Total	10	6	4	6	3	6	

3. Casetas de vigilancia (bodegas)

La caseta de vigilancia es otra de las infraestructuras que poseen las camaroneras estas a su vez son utilizadas como bodega para el almacenamiento del alimento y otros insumos requeridos en el cultivo (tabla 8) Mencionar que la cooperativa Verde Mar es la única que posee bodega y caseta de vigilancia por separado (Figura 6)



FIGURA 6. CASETAS DE VIGILANCIA DE LAS COOPERATIVAS VERDE MAR, CARRANZA Y SENDEROS DE LA PAZ

En cuanto a los cercos perimetrales se identificó que únicamente los estanques 1 y 2 de la cooperativa el torno se encuentran circulados el resto de estanques en las diferentes cooperativas están expuestos totalmente. (Tabla 8)

7.5. PRODUCCIÓN EN LAS GRANJAS DE EL ZOMPOPERO DURANTE EL 2014

7.5.1. Origen de la larva

Durante 2014, las cooperativas del zompopero compraron un total de 11, 673,000 post-larvas, técnicamente solicitan al laboratorio que la larva sea PL12, el costo de la larva es de aproximadamente \$4,500 el millón de larva, e incluye el traslado de la larva desde el laboratorio hasta la granja y la siembra de la misma en los estanques de destino.

La principal fuente de abastecimiento de post-larva de camarón en 2014, fue el laboratorio las Ánimas, ubicado en el departamento de la paz, ya que abasteció durante tres ciclos consecutivos a las cooperativas El Torno, Carranza y Verdemar y distribuyó un total de 10,573,000 post-larvas en la zona.

Senderos de paz fue la única La cooperativa que se abasteció durante este periodo (ciclo I y II) del laboratorio Madresal ubicado en el departamento de Usulután.

El comportamiento anual de consumó por cooperativa durante tres ciclos de cultivo fue:

Cooperativa el Torno sembró un total de 5, 150,000 post-larvas, La Carranza sembró un total de 3, 323,000 post-larvas, Verdemar 2, 100,000 y Senderos de paz 1, 100,000 post-larvas. (Tabla 9)

TABLA 9. ORIGEN DE LA LARVA DE CAMARÓN QUE UTILIZARON LAS COOPERATIVAS DE EL ZOMPOPERO EN 2014

Cooperativas	Laboratorio	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III	Total
El Torno	Las animas	1,700,000	1,700,000	1,750,000	5,150,000
La Carranza	Las animas	1,000,000	1,200,000	1,123,000	3,323,000
Verde Mar	Las animas	700,000	700,000	700,000	2,100,000
Senderos de Paz	Madresal	600,000	500,000	-	1,100,000
Total		4,000,000	4,100,000	3,573,000	11,673,000

7.5.2. Producción de camarón 2014, en cooperativas de El Zompopero

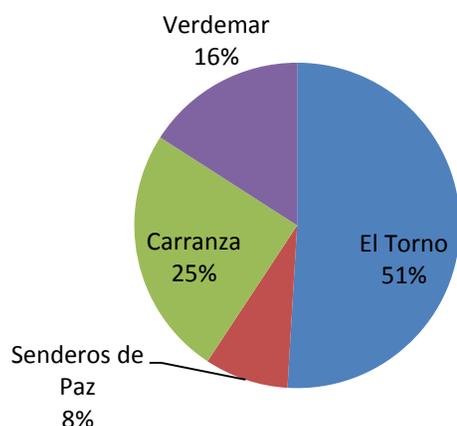
En 2014 las cooperativas camaroneras desarrollaron 3 ciclos de cultivo, el tiempo de duración de cada ciclo fue variable sin embargo la cosecha se realizó en función del peso alcanzado por los organismos (peso de cosecha a partir de los 7 gramos) y la demanda del producto en el mercado.

El primer ciclo productivo se desarrolló durante los meses de febrero- abril, las cooperativas Verdemar, Carranza, El Torno y Senderos de paz cosecharon en conjunto un total de 60,042 libras de camarón (tabla 10), de las cuales la cooperativa El torno produjo el 51 % de la producción (Figura 7) y alcanzo una sobrevivencia en sus 3 estanques entre 80 y 88 %; la cooperativa La Carranza produjo el 25% de la producción (Figura 7) y presento una sobrevivencia en sus 2 estanques entre el 72 y 94%(tabla 10), la cooperativa Verdemar produjo un 16% de la producción (Figura 7) y obtuvo una sobrevivencia del 61%(tabla 10), Senderos de Paz produjo el 8% de la producción (Imagen 3) y la sobrevivencia fue del 76% (tabla 10), sin embargo el peso de cosecha del camarón fue de 5 gramos, en un periodo de 90 días de cultivo debido a problemas de crecimiento en el cultivo.

TABLA 10. PRODUCCIÓN DE CAMARÓN DURANTE CICLO I 2014 EN COOPERATIVAS DE EL ZOMPOPERO

Cooperativas / Ciclo de cultivo	Estanques	Fecha siembra	# de Post-larvas sembrada	Densidad de siembra	Días de cultivo	Peso Cosecha gr	Cosecha Lb	% Sobre-vivencia	% Mortali-dad
El Torno	E-1 y E-2	03/02/14	800,000	10.6	70	8	11,291	80%	20%
	E-3	05/02/14	900,000	12	90	11	19,300	88%	12%
La Carranza	E-1	28/02/14	400,000	13.3	73	7.71	6,400	94%	6%
	E-2	07/03/14	600,000	12	69	8.92	8,500	72%	28%
	E-3	-	-	-	-	-	-	-	-
Verde Mar	E-1	03/02/14	700,000	10.7	67	10	9,551	61%	39%
Senderos de Paz	E-1	/02/14	600,000	12	90	5	5,000	76%	24%
	E-3	-	-	-	-	-	-	-	-
	E-2	-	-	-	-	-	-	-	-
Total			4,000,000				60,042		

Figura 7: Producción de camarón en Cooperativas El Zompopero Ciclo I 2014

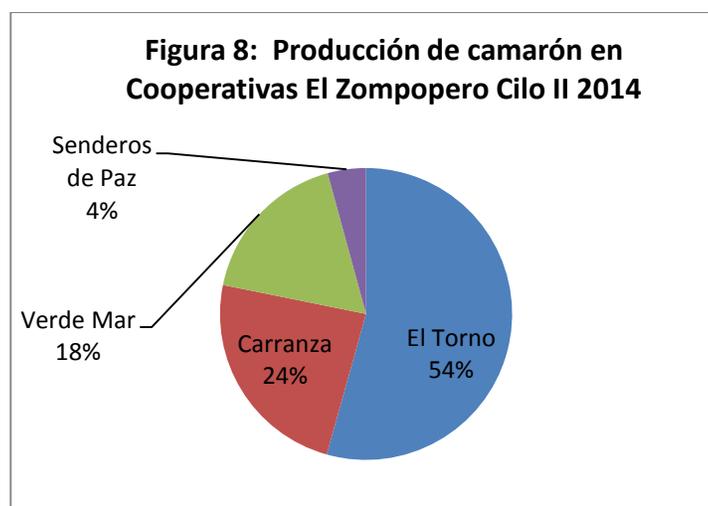


La producción de camarón durante el ciclo II, se desarrolló en los meses de mayo a agosto, el tiempo de cultivo fue variable en cada estanque (tabla 11), sin embargo no superó los 90 días de cultivo, la producción total de las cuatro cooperativas fue de 49,500 libras de camarón (tabla 11) por lo que experimento una reducción de 10,542 lb de camarón en comparación del ciclo I.

Las producción por cooperativa fue: Cooperativa El torno produjo el 54 % de la producción (Figura 8) y la sobrevivencia en sus 3 estanques oscilo entre 67 y 91 %; la cooperativa La Carranza produjo el 24% de la producción y presento una sobrevivencia en sus 2 estanques entre el 74 y 44.6 %, la cooperativa Verdemar produjo un 18% de la producción y obtuvo una sobrevivencia del 47%, Senderos de Paz produjo el 4% de la producción y la sobrevivencia fue del 27% (tabla11).

TABLA 11. PRODUCCIÓN DE CAMARÓN DURANTE CICLO II 2014 EN COOPERATIVAS DE EL ZOMPOPERO

Cooperativas/ Ciclo de cultivo	Estanques	Fecha siembra	# de Post-larvas Sembrada	Densidad de siembra	Días de cultivo	Peso Cosecha gr	Cosecha Lb	% Sobrevivencia	% Mortalidad
El Torno	E-1 y E-2	21/05/14	800,000	10.6	78	7.5	8,800	67%	33%
	E-3	21/05/14	900,000	12	75	10	18,100	91%	9%
La Carranza-	E-1	24/05/14	500,000	16.7	79	8.6	7,000	74%	26%
	E-2	29/05/14	700,000	14	72	7.0	4,800	44.6%	55.4%
	E-3	-	-	-	-	-	-	-	-
Verde Mar-	E-1	23/05/14	700,000	10.7	80	12	8,700	47%	53%
Senderos de Paz	E-1	/05/14	500,000	10	90	7	2,100	27%	73%
	E-3	-	-	-	-	-	-	-	-
	E-2	-	-	-	-	-	-	-	-
Total			4,100,000				49,500		



El desarrollo del cultivo de camarón durante el III ciclo Productivo presento algunas irregularidades ya que experimento retrasos en la siembra de sus estanques, debido a que algunas cooperativas optaron por implementar reposos sanitarios en sus estanque como una medida de bioseguridad ya que experimentaron mortalidades progresivas durante los dos primeros ciclos de cultivo, por lo anterior las cooperativas El torno y La Carranza iniciaron hasta el mes de octubre su ciclo III, en el caso de la cooperativa Senderos de paz presentaron dificultades financieras para desarrollar la siembra del ciclo III, ante esta limitante decidieron sembrar larva silvestre en uno de sus estanques manejado bajo el sistema extensivo sin embargo este dato no fue reflejado en la tabla 12 ya que carecían de información del cultivo.

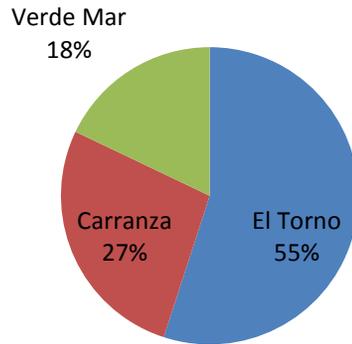
La producción de camarón en el III ciclo fue de 46,900 libras, experimento una reducción de 13,142 lb de camarón en comparación del ciclo I.

Las producción por cooperativa fue: Cooperativa El torno produjo el 55 % de la producción (Figura 9) y la sobrevivencia en sus 3 estanques oscilo entre 68 y 85%; la cooperativa La Carranza produjo el 27% de la producción y presento una sobrevivencia en sus 3 estanques del 24.3%,45.6% y 79 %, la cooperativa Verdemar produjo un 18% de la producción y obtuvo una sobrevivencia del 49% (tabla12).

TABLA 12. PRODUCCIÓN DE CAMARÓN DURANTE CICLO III 2014 EN COOPERATIVAS DE EL ZOMPOPERO

Cooperativas/ Ciclo de cultivo	Estanques	Fecha siembra	# de Post-larvas Sembrada	Densidad de siembra	Días de cultivo	Peso Cosecha gr	Cosecha Lb	% Sobrevivencia	% Mortalidad
El Torno	E-1 y E-2	6/10/14	800,000	10.6	80	9	13,100	85%	15%
	E-3	28/08/14	950,000	12.66	75	9	12,700	68%	32%
La Carranza	E-1	1/08/14	373,000	12.4	90	10	6,500	79%	21%
	E-2	4/10/14	500,000	10	63	12	3,200	24.3%	75.7%
	E-3	1/08/14	250,000	12.5	89	12	3,000	45.6%	54.4
Verde Mar	E-1	15/07/14	700,000	10.7	85	11	8,400	49%	51%
Senderos de Paz	E-1	-	-	-	-	-	-	-	-
	E-3	-	-	-	-	-	-	-	-
	E-2	-	-	-	-	-	-	-	-
Total			3,573,000				46,900		

**Figura 9: Producción de Camarón en Cooperativas
El Zompopero Cilo III**



7.6. RESULTADO DEL OBJETIVO N° 2.

Determinar las causas que generaron altas mortalidades durante los ciclos productivos que se desarrollaron durante el 2014 en cinco cooperativas del sector El Zompopero.

La recolección de la información referida al componente social se realizó mediante la entrevista al Jefe de campo de cada una de las cooperativas del zompopero (Anexo 3-Hoja de entrevista componente Productivo). Con el instrumento se identificó el porcentaje de mortalidad que se presentó en cada cooperativa en cada ciclo de cultivo y las causas que incidieron en la mortalidad del cultivo. En total se realizaron 4 entrevistas y los resultados se presentan a continuación:

7.6.1. Mortalidad en los cultivos

La producción de camarón en las diferentes cooperativas durante el 2014 fue decayendo encada ciclo de cultivo situación que afecto a cuatro cooperativas en diferente proporción, como es el caso de la cooperativa El torno que a pesar de que fue la que experimento la menor tasa de mortalidad en la tabla 13 se evidencia como al mortalidad fue progresando en encada ciclo de productivo; el caso del resto de cooperativas experimentaron mortalidades superiores al 40% a partir del II ciclo de producción, situación que ocasionó un impacto en la economía principalmente en los socios.

TABLA 13. MORTALIDAD REGISTRADA DURANTE 3 CICLOS DE PRODUCCIÓN DE CAMARÓN MARINO EN COOPERATIVAS EL ZOMPOPERO.

Cooperativa/ Ciclo de cultivo	% Mortalidad total 2014		
	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
El Torno	16%	21%	23.5%
La Carranza	17.0%	40.7%	50.4%
Verde Mar	39%	53%	51%
Senderos de Paz	24%	73%	—

7.6.2. Causas que generaron mortalidad.

En la tabla 14 se presentan un consolidado de las causas que generaron problemas de mortalidad durante los diferentes ciclos de cultivo que se desarrollaron durante el 2014. Las causas identificadas se catalogaron como externas (causas originadas fuera de las granja) e internas (causas originadas por el manejo y diseño de los estanques).

En total se identificó 5 causas externas y 15 internas, estas últimas están asociadas al manejo del cultivo y a las condiciones de infraestructura que poseen los estanques en las cooperativas.

Las causas internas identificadas están ligadas a la calidad del agua, calidad de los fondos y a la infraestructura de los estanques. Tabla 14

Los productores manifestaron conocer de algunas causas que originan el problema de mortalidad como lo es, la calidad de la post-larva que adquieren, ya que realizaron estudios bacteriológicos que resultaron positivos a la presencia de bacterias del genero Vibrio, sin embargo manifiestan tener problemas con los proveedores ya que durante este periodo únicamente funcionaron dos laboratorios de producción de post-larva de camarón en el país, por otra parte el cambio climático conllevó a la alteración de los parámetros fisicoquímicos de la bahía de Jiquilisco y como consecuencia experimentaron un incremento de las enfermedades; en cuanto a las causas internas las condiciones de las infraestructuras de los estanques que cuentan con bajos niveles de agua, ligado a la erosión de las bordas y del asolvamiento de los fondos propician alteraciones en los parámetros físico químicos y biológicos en los estanques.

La combinación de las causas externas con el manejo de los estanques en cada una de las cooperativas dio pie a los resultados de mortalidad que en mayor o menor porcentaje experimentó cada cooperativa.

TABLA 14. CAUSAS QUE GENERARON MORTALIDAD DURANTE LOS CICLOS DE CULTIVO EN 2014

Causas que generaron mortalidad en los cultivos desarrollados en 2014
CAUSAS EXTERNAS
1. Post-larva con tallas inferiores a PI 12
2. Post-larva enferma
3. Incremento de la temperatura del agua en la Bahía de Jiquilisco
4. Incremento de las bacterias del genero Vibrio en agua de la Bahía de Jiquilisco.
5. Incremento de enfermedad producto del Cambio climático
CAUSAS INTERNAS
Calidad del agua
1. Altas temperaturas (35 y 48°C)
2. Salinidad elevada 40 ppm
3. Incremento de bacterias del genero Vibrio en agua
4. Uso de productos químicos como bioremediadores sin garantía certificada de su funcionamiento.
5. Falta de equipo para medición de parámetros físico químicos.
Calidad de los fondos.
1. Sedimentos con PH ácidos (7 y 7.5)
2. Alta acumulación de materia orgánica
3. Desniveles de los fondos dificultan el drenaje total del agua.

4. Elevada presencia de caracoles en los fondos de los estanques.
5. Dificultad para realizar el secado sanitario en los estanques debido a Infiltración de agua en los fondos
Infraestructura de los estanques
1. Erosión de bordas provoca asolvamiento de los fondos.
2. Bajos niveles de agua en los estanques.
3. Uso de la misma compuerta para ingresar y evacuar el agua de los estanques.
4. Densidades de siembra no están acordes a capacidad de estanques
5. Falta de políticas de bioseguridad en las granjas para el ingreso de personas externas

7.7. RESULTADO DEL OBJETIVO N° 3

Elaborar un Plan de bioseguridad en el que se identifican las vías más probables de introducción y propagación de las enfermedades en las cooperativas del Zompopero a fin de reducir los riesgos de introducirlas y propagarlas. (Anexo 5)

8. CONCLUSIONES

- En la actualidad en la comunidad San Hilario operan cinco iniciativas productivas, dedicadas al engorde y comercialización de camarón marino *Litopennaeus Vanamei*. Y estas iniciativas funcionan bajo la figura legal de Asociaciones Cooperativas de Producción Agropecuaria y Pesquera.
- Las cooperativas del sector el zompopero cuentan en su totalidad con 21 estanques y un área 84.3 Ha dedicadas al engorde de camarón marino *Litopennaeus Vanamei*.
- Se identificó que la población global de beneficiarios directos e indirectos del cultivo de camarón marino en la comunidad San Hilario haciende a un total de 960 personas.
- Se identificó que existe un nivel de participación de las mujeres en el cultivo de camarón marino ya que el 41% es decir 79 mujeres forman parte del registro de socias que se encuentran distribuidas en las cinco cooperativas.
- El 55.2 % de los socios que forman parte de las diferentes cooperativas poseen otras actividades económicas productivas que sostienen la economía de sus familias; No obstante Los socios de cooperativas como La Carranza dependen en un 81% de los ingresos generados por el cultivo de camarón ya que únicamente un 17.8 % realiza otras actividades productivas económicas como la agricultura, Una situación similar se presenta en la cooperativa Verdemar ya que solo un 37.5% realizan otras actividades como la agricultura y la ganadería a baja escala, el resto 62.5% de los socios dependen económicamente de los ingresos generados trimestralmente con la producción de camarón.
- Respecto a los datos de la cooperativa San Hilario únicamente se cuenta con un dato general sobre la mortalidad aproximada de un 40% en 2014.
- Las cooperativas que experimentaron mayor mortalidad en el año 2014 fueron; Senderos de Paz que registro una mortalidad del 73%, situación que les llevo a cubrir únicamente los gastos de

producción, de ese ciclo, situación que generó un desequilibrio económico en la cooperativa que les imposibilitó desarrollar el ciclo productivo III, la cooperativa Verde Mar registró un 53% de mortalidad durante el ciclo I, y un 51 % en el ciclo III seguido de La Carranza con un 40.7% durante el ciclo I y un 50.4% de mortalidad en el ciclo III.

- La cooperativa El Torno fue una de las cooperativas en las que se presentó menor mortalidad durante los ciclos II únicamente registró un 21% de mortalidad, seguido de un 24% durante el ciclo III, el jefe de campo manifestó que la estrategia que tomaron fue la de cosechar el camarón antes de lo previsto con tallas entre 7.5 y 10 gramos, decisión fundamentada en los resultados que obtuvieron producto de los análisis bacteriológicos que se realizaron a los camarones y donde se evidenció una alta incidencia bacteriana en la hemolinfa de los camarones.
- La principal fuente de abastecimiento de post-larva de camarón en 2014, fue el laboratorio las Ánimas, ubicado en el departamento de la paz, ya que abasteció durante tres ciclos consecutivos a las cooperativas El Torno, Carranza y Verdemar y distribuyó un total de 10,573,000 post-larvas en la zona.
- La producción de camarón en las diferentes cooperativas durante el 2014 fue decayendo en cada ciclo de cultivo, siendo el de mayor impacto el ocurrido en el II ciclo que experimentó pérdidas del 40% de la producción, situación que ocasionó un impacto en la economía principalmente en los socios.
- Las cooperativas presentan dificultades en la documentación y registro de las producciones que se desarrollan en cada ciclo productivo, no cuentan con un historial de trabajo que documente los hallazgos que se presentan durante cada producción. Solamente se registra la información de carácter contable.
- Los productores no cuentan con la experiencia técnica que les permita identificar que la larva que le entrega el laboratorio está sana y que posee el estadio larvario de PL-12. (Estadio apto para el cultivo estanque). Se identificó 5 causas externas y 15 internas que afectaron la producción de camarón en 2014, estas últimas están asociadas al manejo del cultivo y a las condiciones de infraestructura que poseen los estanques en las cooperativas.

9. RECOMENDACIONES

- Apoyar a los productores en el uso de formatos que permitan el registro diario de datos importantes sobre la producción del cultivo de camarón ya que durante el diagnóstico se evidenció que la mayoría de cooperativas no cuentan con un registro físico formal; por otra parte la información de un ciclo a otro se encontró dispersa.
- Debido a la elevación de la temperatura (48°C) y salinidad (40 partes por millón) registradas en los meses de mayo - agosto 2014, (periodo en el cual se desarrolla regularmente el II ciclo de cultivo de camarón) se sugiere vigilar los niveles de agua en los estanques.
- Analizar las densidades de siembra pertinentes a cada estanque, no solamente en función del espejo de agua (área de cultivo), sino que tomando en cuenta aspectos como el estado de la infraestructura (profundidad del estanque), de la capacidad de renovación del agua, así como de la calidad de los fondos.

-
- Investigar qué condiciones son las que propician la proliferación excesiva del caracol en los estanques de camarón ya que actualmente es para los productores un problema, que se ha extendido en muchos estanques.

10. GLOSARIO

Acuicultura: Conjunto de conocimientos, actividades y técnicas para el cultivo de especies acuáticas vegetales y animales.

Agente Patógeno: Todo agente biológico (incluyendo virus, viroides, priones) que puede producir enfermedad o daño a un huésped, sea este, animal o vegetal. La palabra patógeno proviene del griego pathos, enfermedad y genein, engendrar.

Bioseguridad: Medidas para prevenir la introducción y la propagación de una enfermedad. Las medidas de bioseguridad deben ser implementadas para minimizar los riesgos del ingreso de enfermedades a las unidades de producción individual (bioexclusión), así como para evitar los riesgos de transmisión hacia afuera (biocontención) y hacia adelante a través de la cadena del mercado.

Buenas prácticas: Procedimientos rutinarios aplicados en producción acuícola cuyo objetivo es alcanzar una producción saludable y aceptable en términos de inocuidad, precio y calidad, sin comprometer negativamente el ambiente.

Camaronicultura: Hace referencia al cultivo de camarón en estanque en condiciones semicontroladas.

Calidad del agua: Se refiere a la composición fisicoquímica del agua que permita el desarrollo adecuado de la flora y fauna. Respecto al consumo por el ser humano, se refiere a los límites tolerables de las diversas sustancias contenidas en el agua son normadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y por los gobiernos nacionales y que permiten mantener la salud humana.

Capacidad de carga: Se refiere a la cantidad máxima de organismos (biomasa) de una especie dada que puede soportar el ambiente, en un periodo determinado de tiempo.

Enfermedad: Es un proceso y fase que atraviesan los seres vivos cuando padecen una afección que atenta contra su bienestar al modificar su condición de salud. Situación que puede desencadenarse por múltiples razones, ya sean de carácter intrínseco o extrínseco.

Estanque: Estructuras de concreto, fibra de vidrio u otros materiales para contener agua y a los organismos que se cultiven.

Patógeno: Microorganismo capaz de producir enfermedad en personas animales o plantas. Incluye principalmente a virus, bacterias, hongos y protozoarios.

Pellet: Es una denominación genérica del idioma inglés, utilizada para referirse a pequeñas porciones de material aglomerado o comprimido. El término es utilizado en acuicultura para referirse a alimento procesado y listo para ser suministrado a los animales en cultivo (producto terminado).

Plan de bioseguridad: Designa un plan en el que se identifican las vías más probables de introducción y propagación de las enfermedades en una zona o un compartimento y se describen las medidas que se aplican o se aplicarán para reducir los riesgos de introducirlas y propagarlas.

Riesgo: Probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro potencial que se puede poner de manifiesto.

Vector mecánico: Cualquier elemento móvil como personas, animales, vehículos o equipos, en donde puede adherirse un agente patógeno y ser transportado de un lugar a otro, contaminando instalaciones que se encontraban libres de dicha infección.

11.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alonso Rodríguez Rosalba. (2004). "El Fitoplancton en La Camaronicultura y Larvicultura: Importancia de un Buen Manejo". 2004, de Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México Comité de Sanidad Acuícola de Sinaloa.
2. Sitio web: www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8571/1/01cheise.pdf
3. Lopez, J. (1998). Estado Actual de la Camaricultura en El Salvador y sus Perspectivas. En Memorias del Primer Simposio Latinoamericano de Camaronicultura (10). Panamá: Panamá.
4. Oddone Nahuel, B. T. (2013). Diagnóstico de la cadena de camarón de cultivo en El Salvador. El Salvador: Ministerio de Economía (MINEC) de El Salvador y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
5. Tobey James, C. J. (1998). Impactos Económicos, Ambientales y Sociales del Cultivo de Camarón en Latinoamérica. Estados Unidos: División de Comunicaciones del Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island.
6. Usda Aphys. (2011). *Bioseguridad Y Prevención De Enfermedades En La Cuicultura*. Ee.Uu.: Universidad de AIOWA facultad de Medicina Veterinaria

12.ANEXOS

12.1. ANEXO 1 COMPONENTE SOCIAL

					
Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE MEGATEC- La Unión Escuela Ciencias del Mar					
PROYECTO: Diagnóstico del impacto generado por la mortalidad en el cultivo de camarón marino (Litopenaeus vannamei), en granjas ubicadas en el sector El Zompopero, San Hilario, Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután.					
Hoja de Entrevista Componente Social					
Fecha:	/	/	Hora de inicio: _____	Hora finalización: _____	
Nombre del Entrevistado:	Cargo: _____				
ASPECTOS GENERALES DE LA COOPERATIVA.					
1	Nombre de la Cooperativa :				
2	Dirección :				
3	Teléfono y/o Fax:			Correo electrónico:	
4	Inscripción del registro:				
5	NIT Cooperativa:				
6	No. Registro Fiscal:				
7	Nombre del Representante Legal de la cooperativa :				
8	Nombre del Presidente de la cooperativa :				
9	Teléfono :			Correo electrónico:	
10	Naturaleza de constitución: <input type="checkbox"/> Cooperativa <input type="checkbox"/> Sociedad <input type="checkbox"/> Empresa Otros:				
11	Fecha de constitución :				
12	Permiso de Operación: CENDEPESCA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> En tramite <input type="checkbox"/> MARN SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> En tramite <input type="checkbox"/> Alcaldía SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> En tramite <input type="checkbox"/> Otros: _____				
13	Fecha y Vigencia del permiso:		Fecha: / /	Vigente	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

14	Tenencia de la Tierra:	Privada <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Del Estado <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Comunal <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Donación <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
15	Cuenta la Cooperativa con oficina administrativa:	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
16	Posee la cooperativa personal contratado para el desempeño de funciones administrativas:	Secretaria <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Contador <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Vigilante <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Ordenanza <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Vendor <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
17	Costo mensual en pago de personal contratado para el desempeño de funciones administrativas:	Secretaria\$ _____ Contador\$: _____ Vigilante: _____ Ordenanza\$: _____ Vendor\$ _____
18	Posee la cooperativa personal adonores para el desempeño de funciones administrativas:	Secretaria <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Contador <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Vigilante <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Ordenanza <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Vendor <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
19	Posee la cooperativa personal contratado para el desarrollo del cultivo de camarón:	Jefe de Campo <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Auxiliares de campo <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Turnero <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Atarrayeros <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Vigilantes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
20	Número de estanques:	1 [<input type="checkbox"/>] 2 [<input type="checkbox"/>] 3 [<input type="checkbox"/>] 4 [<input type="checkbox"/>] 5 [<input type="checkbox"/>] 6 [<input type="checkbox"/>] 7 [<input type="checkbox"/>] 8 [<input type="checkbox"/>] 9 [<input type="checkbox"/>] 10 [<input type="checkbox"/>] >10 [<input type="checkbox"/>]
21	Servicios básicos en la oficina:	Energía <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Agua potable [<input type="checkbox"/>] NO <input type="checkbox"/> Letrina abonera <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
22	Costo mensual en pago de Servicios básicos en la oficina:	Energía\$: _____] Agua potable \$: _____ Otros: _____
23	La cooperativa poseen otros terrenos con potencial para la ampliación de cultivo de camarón:	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ÁREA _____
24	ASPECTOS SOCIAL DE LA COOPERATIVA.	
25	Número de socios	Total: _____ Mujeres [<input type="checkbox"/>] Hombres [<input type="checkbox"/>]
26	Número de socios que residen en la comunidad San Hilario	Total: _____ Mujeres [<input type="checkbox"/>] Hombres [<input type="checkbox"/>]
27	Edades de los socios	Número de Mujeres : 18-25 años [<input type="checkbox"/>] 26-33 años [<input type="checkbox"/>] 34-41 años [<input type="checkbox"/>] 42-49 años [<input type="checkbox"/>] >50 años [<input type="checkbox"/>]
		Número de Hombres : 18-25 años [<input type="checkbox"/>] 26-33 años [<input type="checkbox"/>] 34-41 años [<input type="checkbox"/>] 42-49 años [<input type="checkbox"/>] >50 años [<input type="checkbox"/>]

		Trabajo de campo en la granja. Total: _____ Directiva. Total _____
28	Nivel de involucramiento del socio en el funcionamiento de la Cooperativa	Comercialización de producto. Total _____ No se involucra en el funcionamiento de la cooperativa. Total: _____
	Número de socios que reciben bonificaciones económicas por la cosecha de camarón	Total: _____ Mujeres [] Hombres []
29	Cuántas bonificación económica reciben los socios al año por la cosecha de camarón	1 anual: _____ 2 veces al año: _____ 3 veces al año: _____ 4 veces al año: _____
	Remuneración económica a los socios por ciclo de cultivo	Entre \$100-150 [] \$150-200 [] \$200-300 [] \$300-350 [] mas de \$350 []
30	Afecto la Mortalidad de camarón la remuneración económica de los socios durante los ciclos de cultivo desarrollados en 2014	SI [] NO [] Porcentaje: 10% _____ 20% _____ 30% _____ 40% _____ 50% _____ 60% _____ Más del 70% _____
31	Población beneficiaria directa	
		Número de familias con 4 -6 integrantes: _____ Número de familias con 7-10 integrantes: _____
32	Conformación familiar de los socios	Número de familias con mas de 10 integrantes: _____
	Número de niños por familia	Número de familias con 1 -3 niño/as: _____ Número de familias con 4-7 niño/as : _____
33	Número de adulto mayores por familia	Número de familias con 1 -3 adulto mayor: _____ Número de familias con 4-7 adulto mayor : _____
34	Número de adolescentes por familia	Número de familias con 1 -3 adolescentes: _____ Número de familias con 4-7 adolescentes : _____
	Número de socios que viven en la comunidad y dependen exclusivamente de la remuneración económica que reciben por ciclo de cultivo.	Total: _____ Mujeres: _____ Hombres: _____
36	Número de socios que obtienen otros ingresos económicos con las siguientes actividades productivas.	Agricultura. Total: _____ Ganadería.Total: _____ Pesca. Total _____ Empleado. Total _____ Oficios Domesticos.Total _____ Otros: _____
	Nombre del entrevistador:	
	Firma:	

12.2. ANEXO 2-COMPONENTE PRODUCTIVO

					
Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE MEGATEC- La Unión Escuela Ciencias del Mar					
PROYECTO: Diagnóstico del impacto generado por la mortalidad en el cultivo de camarón marino (Litopenaeus vannamei), en granjas ubicadas en el sector El Zompopero, San Hilario, Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután.					
Hoja de Entrevista 1- Componente Productivo					
Fecha:	/ /	Hora de Inicio: _____	Hora Finalización: _____		
Nombre del Entrevistado:	Cargo:				
Organización de la granja					
1 Nombre de la Cooperativa:					
2 Nombre del jefe de campo :					
3 Teléfono :			Correo electrónico:		
4 Numero de personas permanentes que laboran en la granja:	Jefe de campo:	Auxiliar de campo:	Parametrista:	Vigilante:	Turnero: Otros:
5 Costo mensual en pago de personal permanente que labora en la granja:	Jefe de campo\$:	Auxiliar de campo\$:	Parametrista\$:	Vigilante\$:	Turnero\$: Otros:
6 Numero de personas eventuales que laboran en la granja:	Venta:	Atarrallero:	Otros:		
7 Costo mensual en pago de personal eventual que labora en la granja:	Venta\$:	Atarrallero\$:	Otros\$:		
8 ¿Cual es la distribución u organización del trabajo en campo? :					
9					

INFRAESTRUCTURA DE LA GRANJA

10	Tipo de infraestructura con la que cuenta la granja	Cerca Perimetral.SI[<input type="checkbox"/>] NO[<input type="checkbox"/>] Caseta de Vigilancia.SI[<input type="checkbox"/>] NO[<input type="checkbox"/>] Bodega.SI[<input type="checkbox"/>] NO[<input type="checkbox"/>] Otras:_____
11	Servicios básicos en la granja:	Energía SI[<input type="checkbox"/>] NO[<input type="checkbox"/>] Agua potable [<input type="checkbox"/>] NO[<input type="checkbox"/>] Letrina Abonera SI[<input type="checkbox"/>] NO[<input type="checkbox"/>]
12	La cooperativa poseen otros terrenos con potencial para la ampliación de cultivo de camarón:	SI[<input type="checkbox"/>] NO[<input type="checkbox"/>] Área:_____
13	Número de estanques que posee la cooperativa:	1[<input type="checkbox"/>] 2[<input type="checkbox"/>] 3[<input type="checkbox"/>] 4[<input type="checkbox"/>] 5[<input type="checkbox"/>] 6[<input type="checkbox"/>] 7[<input type="checkbox"/>] 8[<input type="checkbox"/>] 9[<input type="checkbox"/>] 10[<input type="checkbox"/>] 11[<input type="checkbox"/>] 12[<input type="checkbox"/>] 13[<input type="checkbox"/>] 14[<input type="checkbox"/>]
14	Área por estanque:	EST1_____,EST2_____,EST3_____,EST4_____,EST5_____,EST6_____,EST7_____
		EST8_____,EST9_____,EST10_____,EST11_____,EST12_____,EST13_____ EST14_____
15	Posee Canal Reservorio:	SI[<input type="checkbox"/>] NO[<input type="checkbox"/>] Área:_____
16	Los estanques posee aireadores	Si.[<input type="checkbox"/>] No.[<input type="checkbox"/>] N° de Estanques con aireadores:_____
	Nombre del entrevistador:	
	Firma:	

12.3. ANEXO 3-COMPONENTE PRODUCTIVO



Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE MEGATEC- La Unión
Escuela Ciencias del Mar

PROYECTO: Diagnóstico del impacto generado por la mortalidad en el cultivo de camarón marino (*Litopenaeus vannamei*), en granjas ubicadas en el sector El Zompopero, San Hilario, Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután.

Hoja de Entrevista 2-Componente Productivo

Fecha: ____ / ____ / ____ Hora de inicio: ____ Hora finalización: ____

Nombre del entrevistado: _____ Cargo: _____

ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ESTANQUES DE CULTIVO Y EQUIPOS

N° Estanque/ Estado de la Infraestructura	Nombre del estanque	Bordas		Profundidad		Compuertas			Bomba		Equipos de medición de Calidad de agua (buen estado o dañados)				Observaciones
		N° bordas en buen estado	Area de las bordas Dañadas M ²	mínima	Máximas	N° En buen Estado	N° En Mal Estado y funciona	N° En Mal Estado no se utiliza	N° En buen Estado	N° En Mal Estado	YSI	Refractometro	Disco de Schi	Medidor de PH	
Estaque 1															
Estaque 2															
Estaque 3															Anexo 4-Componente
Estaque 4															
Estaque 5															
Nombre del entrevistador:															
Firma:															

Productivo

12.4. ANEXO 4-COMPONENTE PRODUCTIVO



Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE MEGATEC- La Unión
Escuela Ciencias del Mar

PROYECTO: Diagnóstico del impacto generado por la mortalidad en el cultivo de camarón marino (*Litopenaeus vannamei*), en granjas ubicadas en el sector El Zompopero, San Hilario, Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután.

Hoja de Entrevista 3-Componente Productivo

Fecha: / / Hora de inicio: Hora finalización:
Nombre del entrevistado: Cargo:

MANEJO DEL CULTIVO DE CAMARÓN EN DE LOS ESTANQUES DE CULTIVO

N° Estanque/ Estado de la Infraestructura	Alimentación				Sistema de Abastecimiento		Compuertas			Parametros de medicion Calidad del agua							Producto usado para fertilización			Observaciones	
	% de proteína	Frecuencia de alimentación	N° de qq de alimento por ciclo	Precio por qq de alimento	Sistema de bombeo	Gravedad	N° solo Entrada de agua	N° solo salida de agua	N° entrada y salida de agua	Frecuencia de medición	Temperatura Mínima y Maxima	Mese de registro alteraciones Temperatura	Oxigeno Mínima y Maxima	Mese de registro alteraciones Oxigeno	Salinidad Mínima y Maxima	Mese de registro alteraciones salinidad	Nombre del fertilizante	Costo económico del producto	Nombre del Probiotico		Dosis aplicada
Estaque 1 Ciclol																					
CiclolI																					
CiclolII																					
Estaque 2 Ciclol																					
CiclolI																					
CiclolII																					
Estaque 3 Ciclol																					
CiclolI																					
CiclolII																					

Nombre del entrevistador:

Firma:



ISBN:

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

GUÍA DE BIOSEGURIDAD PARA IDENTIFICAR LAS VÍAS MÁS PROBABLES DE INTRODUCCIÓN Y PROPAGACIÓN DE LAS ENFERMEDADES EN LAS COOPERATIVAS CAMARONERAS

DOCENTE INVESTIGADOR PRINCIPAL: LCDA. CLAUDIA MARISOL ORELLANA DE GRANADOS

DOCENTE INVESTIGADOR PARTICIPANTES: TEC. JOSUÉ CASTRO MIRANDA

ITCA-FEPADE CENTRO REGIONAL LA UNIÓN

INTRODUCCIÓN

(Lightner, 2003; Chávez 2004), definen la Bioseguridad como un conjunto de medidas Físicas, Químicas y Biológicas que se toman para la prevención, control y erradicación de enfermedades infecciosas en organismos acuáticos. Incluyendo la elaboración de métodos de diagnósticos, planes de manejo, y tratamiento.

La aplicación de medidas de bioseguridad, para evitar la introducción y dispersión de enfermedades en los organismos acuáticos cultivados no son prácticas nuevas, se han utilizado desde hace tiempo de manera exitosa en la acuicultura en varias especies de peces hidrobiológicas como brage, trucha, salmón, así como en la camaronicultura (Lightner, 2003).

Las medidas de bioseguridad en las instalaciones de cultivos hidrobiológicos son esenciales. Cada año en muchos países como Taiwán en 1987, de China en 1992 y de Ecuador en 1992 y 1999, han experimentados pérdidas estimadas en billones de dólares debido a enfermedades virales. El impacto puede incluir pérdidas directas debido a enfermedades o muertes y efectos indirectos tales como una disminución en la producción (p. ej. En tasas de crecimiento o calidad del producto) o la pérdida de una empresa o su reputación. (Lee & Buil, 2003).

El éxito de las medidas de Bioseguridad en las granjas depende de muchos factores entre estos la aplicación correcta de lo establecido en los Procedimientos de Bioseguridad además, protegen la salud de los trabajadores y el medio ambiente, siendo responsabilidad de cada integrante que labora en las granjas el cumplimiento con lo establecido.

Desarrollando y evaluando un plan de bioseguridad sitio-específico

La implementación correcta de medidas de bioseguridad pretende: (USDA APHYS, 2011)

- Promover la sanidad y minimizar la pérdida de los animales acuáticos.
- Proteger la inversión económica del productor.
- Impedir la introducción de patógenos nuevos y emergentes.
- Minimizar el impacto de una enfermedad, en caso de que ocurra.
- Proteger la seguridad del suministro de alimentos.
- Proteger la salud humana de enfermedades zoonóticas.
- Aumentar el comercio y exportación de animales acuáticos y sus productos.

Los principales componentes de bioseguridad en las granjas acuícolas involucran algunos principios básicos. Estos incluyen:

1. Identificación de riesgo o peligros
2. Evaluación de riesgo
3. Gestión del riesgo
4. Comunicación del riesgo

1- Identificación del riesgo o peligro

El primer paso para establecer o evaluar un plan de bioseguridad en las instalaciones consiste en identificar los factores de riesgo o peligros potenciales en la introducción o propagación de patógenos en la granja.

Factores de riesgo que hay que tener presentes:

1-El transporte de animales acuáticos

El transporte de los animales hacia una granja es uno de los mayores factores de riesgo en la introducción de organismos patógenos.

2-Fuentes de agua

Los patógenos pueden ingresar, propagarse o abandonar un establecimiento a través del flujo de fuentes contaminadas de agua. Esto puede involucrar fuentes de agua utilizadas para el transporte de organismos y las fuentes primarias de abastecimiento en los estanques.

3-Equipamiento/vehículos

Se pueden transferir agentes patógenos hacia o desde el establecimiento acuícola a través de equipamiento compartido (p. ej. redes, baldes, calzado) o vehículos (p. ej. camiones, botes) que hayan sido contaminados por organismos infectados o fuentes de agua.

4-Sanidad animal

Factores como estrés, mala alimentación, calidad del agua o parámetros de manejo (p. ej. densidad de la población animal, movimientos frecuentes, manipulación) pueden afectar la susceptibilidad de los animales acuáticos a los patógenos.

5-Vectores

Depredadores o parásitos pueden propagar los organismos patógenos o servir de huéspedes intermedios, a las especies animales acuáticas susceptibles.

6-Personas

Los individuos que trabajan o visitan el establecimiento pueden introducir patógenos a través de sus manos, vestimenta o calzado contaminados, como también desde sus vehículos y equipamiento usados por los mismos.

7-Gestión

Los métodos ineficaces de limpieza y desinfección o el manejo o diseño de las instalaciones también pueden contribuir a la introducción y propagación de enfermedades en una granja.

2-Evaluación del riesgo

Una vez que se han identificado las áreas de riesgo para la operación, evalúe y priorice los elementos o áreas de mayor preocupación.

La evaluación de riesgo debe:

- 1- Establecer el impacto de los factores de riesgo en el establecimiento.

-
- 2- Identificar las enfermedades y patógenos de riesgo para la especie en cultivo.
 - 3- Considerar la posibilidad de introducción de enfermedades en el cultivo
 - 4- Determinar las medidas preventivas que pueden reducir el riesgo y sus consecuencias.
 - 5- Evaluar el costo frente a los beneficios de implementar las estrategias de prevención.
 - 6- Garantizar el cumplimiento de todas las normas nacionales e internacionales
 - 7- Establecer los objetivos de la operación a corto y largo plazo.

Durante la evaluación de riesgo es importante tener en cuenta las distintas vías de transmisión de las enfermedades y como éstas influyen en la propagación de enfermedades y en las medidas de bioseguridad necesarias.

La implementación de medidas preventivas contra una vía específica de transmisión puede ayudar a controlar varios patógenos (p. ej. Los que se propagan por vías similares de transmisión) en un momento dado.

Las vías de transmisión de las enfermedades de los animales acuáticos incluyen:

Contacto directo con animales acuáticos infectados

Ésta es una de las vías más comunes de transmisión de enfermedades en la acuicultura e implica la transferencia de patógenos a través del contacto con animales acuáticos infectados. Los patógenos también pueden ser incorporados al ambiente (ej. agua) desde la orina, heces, fluidos reproductivos y mucus o exudados de animales infectados.

Objetos (p. ej. botas, redes, baldes, vehículos, botes)

Los objetos inanimados pueden transferir patógenos entre las áreas de producción. Los elementos resultan contaminados después del contacto con animales acuáticos infectados o fuentes de agua contaminadas. Los ejemplos comprenden a objetos tales como redes, baldes, mangueras, calzado, vestimenta

Alimento

Los patógenos también pueden ser transmitidos mediante el consumo de alimento contaminado, o por canibalismo de otros animales muertos o moribundos de la misma unidad.

Vectores

Las aves, pueden transportar algunos patógenos de los animales acuáticos a lugares nuevos en su cuerpo o patas, o al dejar caer animales o partes de animales en otros lugares. Los pájaros pueden actuar como reservorios para algunos patógenos y eliminar el organismo en sus heces. Las personas también pueden actuar como vectores, transmitiendo los patógenos durante la manipulación (p. ej. con las manos).

3-Gestión del riesgo

La gestión de riesgo involucra la selección e implementación de medidas preventivas para reducir el riesgo de ingreso de enfermedades y prevenir la propagación en el establecimiento acuícola y fuera del sitio una vez que son detectadas.

Mientras que algunos patógenos no pueden ser eliminados completamente, la mayoría pueden reducirse. Algunas recomendaciones de prevención pueden resultar de bajo costo y relativamente fáciles de implementar, y aun así otorgar grandes beneficios; otras pueden ser más complejas y requerir niveles

mayores de inversión financiera. No obstante, la prevención de enfermedades suele ser más económica que las consecuencias de un brote.

4-Comunicación del riesgo

La comunicación de las medidas de bioseguridad en el establecimiento acuícola entre el personal y los visitantes es esencial. La comunicación debería incluir planes escritos, carteles colgados en el establecimiento y entradas a los edificios así como también capacitación del personal.

Plan de bioseguridad escrito Se debe elaborar un plan escrito de bioseguridad que resuma las prácticas, procedimientos y las normas de la operación acuícola, y que sea de fácil acceso y comprensión para todo el personal.

El plan de bioseguridad escrito, sirve como recurso para los planes de acción preventiva de la instalación y debe contener:

- Los procedimientos para el aislamiento y la cuarentena de los animales
- Normas de visitantes (limitar o restringir el acceso)
- Protocolos de la circulación del personal y animales en la planta
- Procedimientos de limpieza y desinfección, plan de gestión de residuos
- Pautas para el control de plagas que sirven de vectores de enfermedades
- Procedimientos generales para la gestión y cría de animales de granja
- Mejoras en las medidas de bioseguridad para su uso en caso de un brote.

Los planes escritos de bioseguridad son documentos que van cambiando. Deben ser revisados y actualizados de manera periódica para garantizar que se incluyan y utilicen los procedimientos de gestión y bioseguridad necesarios para la operación.

Capacitación del personal

Se debe informar y capacitar al personal del establecimiento acuícola sobre todas las normas, procedimientos y protocolos incluidos en el plan de bioseguridad de la operación. Discutir el plan con el personal y recibir sus opiniones sobre el mismo, puede ayudar a mejorar o adaptar los procedimientos para aumentar su cumplimiento y eficacia.

Notificación a los visitantes - carteles

Se debe informar a las personas que visitan el establecimiento sobre los procedimientos y el plan de bioseguridad de la operación. La comunicación de normas y procedimientos se puede hacer al principio de la visita, colocando carteles en la entrada del establecimiento o discutiendo procedimientos a la llegada.

Implementación de un plan

Las medidas preventivas de bioseguridad que las instalaciones acuícolas deben implementar para reducir el riesgo de introducción o propagación de los patógenos de los animales acuáticos.

Estas recomendaciones se agrupan en base a los factores de riesgo correspondientes para la introducción de la enfermedad.

Factor de riesgo: movimiento de animales acuáticos

El representante de la granja, debe solicitar al Laboratorio de Producción, copia de los Certificados de Sanidad correspondientes a los lotes de post-larva que va a adquirir, mismos lotes que deberán estar señalados en el registro de embarque, así como la copia del Certificado del estado sanitario que guardan los reproductores, donde se señale claramente la presencia o ausencia de virus.

Datos de relevancia que deberán ser observados al recibir el transporte de post-larva:

- Parámetros de transporte
- Tiempo de transporte
- Densidad pl/lit
- % de organismos muertos
- Olor del agua de transporte
- Amonio
- Tipo de alimento
- Uso de productos antiestrés etc.
- Bitácora de transporte

Si alguno de estos datos no son del agrado del Responsable de la granja, deberá notificar al laboratorio y no recibir dichas post-larva. La densidad de transporte debe ser como máximo 500 pl/lit. Al arribo de la post-larva a la granja se deberán tomar una muestra de no menos de 150 post-larva por cada tanque transportador para iniciar la prueba de estrés osmótico.

Las pruebas de campo a ser realizada y los parámetros morfológicos deseados se presentan a continuación:

PRUEBA	OBSERVACIÓN	RECOMENDADO
Estadio de recepción		≥ PL 12
Tamaño de la larva	Medido del ojo a urópodos.	≥ 8 mm promedio
Coefficiente de Variación en Tallas (Dispersión)		< 15% en PL 12
Signos de Estrés	Músculo blanco, fondeada o nado errático, cromatóforos expandidos.	Menor al 7%
Estrés Osmótico	A temperatura de transporte, 30 min a 0 ‰ de salinidad con aireación de preferencia, 30 min a salinidad de transporte y contabilizar.	≥ 85%
Desarrollo Branquial	Presencia de lóbulos en el árbol branquial	Completo a PL 12
Fórmula rostral	Número de dientes en el rostrum a PL 12	4-5 dorsal 0-1 ventral
Deformidades	Antenas, Rostrum y 6to segmento	< 5%
Epibiontes	Branquias y caparazón	< 5%
Necrosis	Revisar branquias y cutícula	Menor del 15%
Mudas		< 20%

Factor de riesgo: fuentes de agua

Se deben medir los parámetros de calidad del agua periódicamente y se los debe mantener dentro de los límites recomendados para las especies criadas.

Las fluctuaciones o el mantenimiento incorrecto de los parámetros de calidad de agua pueden predisponer a los animales, a enfermedades.

Cuando se comienza a bombear el pre-filtrado debe tener instaladas las bolsas y en cada una de las compuertas de entrada sus bastidores y además sus tablas selladas. Para llenar los estanques, una vez lleno el reservorio, deben estar instalados los bastidores en la salida, así como las tablas selladas al nivel de operación del estanque.

Se utilizan un juego de mallas para el filtrado del agua:

Pre filtrado; tamiz de tela de mosquitero con una longitud de 15 a 20 m.

Bastidor de entrada y salida Malla criba #4 y tela mosquitera

Compuerta de entrada tamiz de 500 micras de 10 m, una vez avanzado el cultivo se ponen tamices de tela mosquitera de la misma longitud.

Factor de riesgo: Fómites u objetos Muchos agentes causantes de enfermedades pueden sobrevivir en el medioambiente durante periodos variables. Por esta razón todo el equipamiento (p. ej. redes, baldes, balanzas, botas,) o vehículos, incluyendo los botes, utilizados para trabajar o transportar peces pueden servir como fuentes potenciales para la transmisión de enfermedades entre estanques.

Los métodos físicos incluyen la desecación, la radiación ultravioleta y el calor. La luz solar y el secado son métodos físicos de desinfección utilizados con frecuencia que pueden matar eficazmente muchos patógenos acuáticos mediante la exposición directa durante un plazo de tiempo. Los desinfectantes químicos se utilizan a menudo para limpiar y desinfectar el equipo, el calzado y las instalaciones. La selección correcta de un producto desinfectante es importante. Varios factores, entre ellos la temperatura, el pH y la salinidad, pueden influir en la acción de los desinfectantes químicos. Además muchas soluciones desinfectantes se inactivan o tiene una efectividad limitada en presencia de materia orgánica.

Limpieza y desinfección

Independientemente del método de desinfección elegido, los siguientes pasos son importantes para lograr mayor eficacia.

Limpieza. La eliminación de todo el material orgánico (p. ej. tierra, heces, algas) es un paso crucial que a menudo se pasa por alto. Los restos orgánicos inactivan algunos desinfectantes (cloro). Si se realiza correctamente, la limpieza y el secado pueden reducir un gran número de patógenos acuáticos.

Lavado y enjuague. Se deben lavar los elementos con agua caliente y detergente; luego se los debe enjuagar completamente ya que los jabones y detergentes pueden inactivar algunos desinfectantes. Permita que el área o elemento se seque antes de aplicar un desinfectante para reducir el efecto de disolución.

Desinfección. Aplique un desinfectante adecuado. La selección debe basarse en los microorganismos de riesgo, el elemento a desinfectar, y considerando el costo, el método de aplicación y los peligros para el personal, los animales o el medio ambiente. Se deben aplicar nuevas soluciones de la concentración correcta, que debe permanecer durante el tiempo de contacto recomendado para permitir que el producto actúe

adecuadamente; éste es otro paso que se suele pasar por alto con frecuencia.

4. Neutralización. Algunos desinfectantes (p.ej. halógenos) requieren ser neutralizados con tiosulfato de sodio antes de ser liberados en el medio ambiente o antes de que se renueve la población de animales.

5. Enjuague. Después de la desinfección (y neutralización, si fuera necesaria), se deben enjuagar los elementos a fondo.

6. Secado. Permita que el objeto se seque completamente antes de volverlo a usar o guardar.

Factor de riesgo: Ingreso a la granja

Para disminuir el riesgo de introducción de enfermedades y facilitar la rastreabilidad de un problema de inocuidad, se debe contar con un sistema eficiente de control de entrada y salida de personal y equipo rodante, así como un sistema de desinfección de los mismos diseñado de manera que no pueda ser obviado en ninguna circunstancia.

El sistema de control de entrada y salida en una granja, debe tener una única puerta de acceso, con una caseta de control, donde permanezca personal instruido que se encargue de: a) el control de ingreso sólo para quienes estén autorizados, b) registro de los datos de vehículos y personas que ingresan, c) desinfección de éstos antes del ingreso a las instalaciones, e) revisión respetuosa y ágil de vehículos y personas que abandonen la empresa (para evitar el hurto de materiales, equipos o camarón) y f) registro manual de éstos al salir de la granja. La puerta de ingreso/egreso de la granja, debe permanecer cerrada y el encargado del control sólo la debe abrir cuando ha registrado completamente los datos del vehículo o

Las personas foráneas (visitantes) deben recibir un instructivo impreso con las indicaciones de cómo manejarse dentro de la granja y de qué acciones se deben evitar para obviar o minimizar los riesgos de accidente o de contaminación.

Así mismo, debe existir señalización e indicaciones en los diferentes lugares de trabajo que representen puntos críticos de la granja, que muestren de manera clara y entendible a los trabajadores y a las visitas, los propósitos de las mismas con base en los niveles de bioseguridad según cada caso.

Por último y como requisito para quien ingrese a la granja, se debe disponer de rodiluvios para la desinfección de las llantas de los vehículos y de pediluvios para la del calzado de las personas, así como dispensadores con desinfectantes o lavamanos para asegurar la desinfección

Factor de riesgo: vectores

Los vectores como las aves, crustáceos y moluscos son solo un ejemplo de los tipos de vectores que pueden transmitir enfermedades infecciosas a los animales acuáticos. Los vectores animales pueden transferir patógenos en sus plumas o pelaje, en sus heces o por transferencia del huésped intermedio que transporta la enfermedad (p. ej. los caracoles). Los predadores salvajes (p. ej. las aves que se alimentan de peces) pueden transmitir enfermedades al dejar caer camarones infectados en lugares nuevos. Las personas también pueden actuar como vectores, transfiriendo patógenos durante el manejo (p.ej. las manos)

Medidas preventivas contra riesgo de vectores

Se debe limitar el contacto entre la población del establecimiento acuícola y los vectores potenciales; esto incluye a las poblaciones de camarones peces salvajes, los depredadores, los animales domésticos y la fauna silvestre que viaja entre los establecimientos, para prevenir que los patógenos se trasladen a localidades

adicionales.

Procedimientos de manejo de plagas pueden ser necesarios para controlar a las especies vectores, tales como roedores o pájaros y se deben instalar y mantener barreras contra depredadores alrededor o por encima de corrales abiertos, canales u otras unidades de producción. El control de predadores debería ser implementado cuando sea posible y consultado con las regulaciones locales, estatales y federales.

Bibliografía

USDA APHYS. (2011). *BIOSEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN LA CUICULTURA*. EE.UU.:
Universidad de AIOWA facultad de Medicina Veterinaria .



VISIÓN

Ser una institución educativa líder en educación tecnológica a nivel nacional y regional, comprometida con la calidad, la empresarialidad y la pertinencia de nuestra oferta educativa.

MISIÓN

Formar profesionales integrales y competentes en áreas tecnológicas que tengan demanda y oportunidad en el mercado local, regional y mundial, tanto como trabajadores y como empresarios.

VALORES

EXCELENCIA: *Nuestro diario quehacer está fundamentado en hacer bien las cosas desde la primera vez.*

INTEGRIDAD: *Actuamos congruentemente con los principios de la verdad en todas las acciones que realizamos.*

ESPIRITUALIDAD: *Desarrollamos todas nuestras actividades en la filosofía de servicio, alegría, compromiso, confianza y respeto mutuo.*

COOPERACIÓN: *Actuamos basados en el buen trabajo en equipo, la buena disposición a ayudar a todas las personas.*

COMUNICACIÓN: *Respetamos las diferentes ideologías y opiniones, manteniendo y propiciando un acercamiento con todo el personal.*

SEDES ITCA - FEPADE EL SALVADOR

La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA - FEPADE, fundada en 1969, es una institución estatal con administración privada, conformada actualmente por 5 campus: Sede Central Santa Tecla y cuatro centros regionales ubicados en Santa Ana, San Miguel, Zacatecoluca y La Unión.



SEDE CENTRAL SANTA TECLA

Km. 11.5 Carretera a Santa Tecla, La Libertad.
Tel. (503) 2132-7400
Fax. (503) 2132-7599



CENTRO REGIONAL SANTA ANA

Final 10a. Av. Sur,
Finca Procavia
Tels. (503) 2440-4348
y (503) 2440-2007
Tel./Fax. (503) 2440-3183



CENTRO REGIONAL MEGATEC ZACATECOLUCA

Km. 64 1/2, desvío Hacienda El Nilo, sobre autopista a Zacatecoluca y Usulután.
Tels. (503) 2334-0763
y (503) 2334-0768



CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL

Km. 140, Carretera a Santa Rosa de Lima.
Tels. (503) 2669-2292
y (503) 2669-2298
Fax. (503) 2669-0061



CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN

Calle Santa María, Col. Belén, atrás del Instituto Nacional de La Unión.
Tel. (503) 2668-4700

www.itca.edu.sv