



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas,**  
**Oceánicas y Recursos Naturales**

“Plan de manejo para el ciclo de engorde en el camarón blanco  
“*Litopenaeus vannamei*” en la Comuna Puerto Roma”

**INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR**  
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
**INGENIERO EN ACUICULTURA**

**PRESENTADO POR:**

LUIS ANTONIO GARCIA ROMERO

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2017

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencias y sobre todo felicidad.

A mi madre que ha sido un pilar fundamental, la única mujer de mi vida que supo darme todo sin tener nada, mis fuerzas y mi motivo de superación. A mi padre siendo un instrumento de aprendizaje que ayudo a formar mi personalidad, que con su vida descuadrada me enseñó a ser un hombre con principios.

A Juan y Andrea, mis hermanos que son parte importante de mi vida y representar la unidad familiar ante todos los problemas. Mis tías, tíos y primos que son la base de mi esfuerzo para ser ejemplo de vida.

Mi Negra, Vivian por ser una parte tan importante de mi vida, por haber llegado a cambiar todo y a quedarse para siempre en las buenas y en las malas, como un infinito eterno y gracias a su amor incondicional. T. A. Negra.

A Don Robert y a Don Jimmy, por ser unos verdaderos amigos, llenándome de sus ganas de salir adelante y de empujarme a ser un profesional para sacar adelante a mi familia.

Para todos los personajes que han llegado a mi vida, ya que ha sido como los granos de arena que repletan toda una playa ayudando a ser un motivo más que mueve mi vida.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser la mujer de mi vida, la que me esperaba todas las noches o tardes que me veía partir en las mañanas, por su cariño y apoyo incondicional sin importar mis actitudes y opiniones. A mi padre, a pesar del choque de personalidad, siento que, sin ese sentido de su vida, jamás hubiese aprendido a forjarme como soy. A mis dos hermanos, Juan y Andrea, que son mi vida y que siempre seré el orgullo de ellos al momento de decirme que soy hermano. Al amor de mi vida, Vivian por ser una de las mujeres que más amo en el mundo y que en mi vida entera quiero que esté presente para hacerla la mujer más feliz del mundo. A toda mi familia que les debo mucho por ser el que necesito ser para que ellos siempre puedan verme como un ejemplo de vida. A mis hermanos no de sangre que siempre me han extendido su mano. A Don Robert por ser ejemplos de superación. Porque sin este equipo que fue agrandándose de a poco en mi vida, no hubiese logrado esta meta.

# TRIBUNAL DE EVALUACION

---

**M. Sc. Herrera Palomeque Kleber**

PROFESOR EVALUADOR

---

**M. Sc. Daqui Loureiro Alejandro**

PROFESOR EVALUADOR

## DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y doy mi consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

---

Luis Antonio Garcia Romero

## RESUMEN

El presente proyecto, Plan de manejo para el ciclo de engorde en el camarón blanco "*Litopenaeus vannamei*" en la Comuna Puerto Roma, se realizó para estudiar y analizar la situación del proceso productivo de la comuna en el ámbito acuícola, en lo referente al cultivo del camarón y sus prácticas diarias en campo.

Mediante este estudio se propone una guía para el mejoramiento productivo de las pequeñas piscinas camaroneras, que permita la mejora de la producción camaronera en las actuales condiciones de manejo de estanques realizadas por los productores del sector.

La acuicultura es una fuente vital de trabajo para el desarrollo de varias regiones o comunidades en el mundo, generando fuentes de alimento para el comercio e incluso para el consumo interno de los sectores, por tal razón se detalla de forma resumida las actividades realizadas en los procesos de engorde del camarón blanco para luego explicar cuáles son las alternativas de aplicación para las mejoras de las mismas actividades, que son: siembra y preparación inicial del estanque, prácticas diarias en los muestreos en campo, técnicas para la dosificación de alimentos y controles de crecimiento.

El lugar de estudios es un sitio adecuado para poder aplicar extensionismo acuícola por medio de entidades públicas y privadas, es fuente de actividades tradicionales que a lo largo del tiempo no han sido pulidas para prosperar de forma sustentable en el sector, la extensión camaronera se encuentra beneficiada por el factor más importante en el ámbito acuícola, que es la disponibilidad de agua, la cual nutren sus piscinas desde el estero "*Los Morrillos*" por acción de mareas.

Se ejecutó un análisis de las condiciones actuales de las diversas piscinas camaroneras con el fin de determinar los procesos que necesitan un mejoramiento. Este análisis se realizó mediante visitas de campo y entrevistas directas a cada uno de los propietarios de las pequeñas piscinas camaroneras; pudiendo recabar información sobre los procesos que necesitan un buen desarrollo técnico y la importancia que tiene la concientización de las actividades empíricas que se han realizado a lo largo del tiempo.

La iniciativa del plan de manejo del ciclo de engorde, logro mejorar la obsoleta noción que tenían los pequeños productores ante las prácticas de siembra, preparación de

estanques y muestreos poblacionales. Generando ya criterios técnicos de parte del productor, se logró una óptima siembra de animales según las características que presentaban los estanques, siendo la densidad de 10 Post-Larvas/m<sup>2</sup> + plus de laboratorios; Se realizó la organización de todos los productores para preparar la logística correspondiente ante la compra correcta de larvas en laboratorios confiables para su debida siembra; Se demostró la preparación de suelos con la aplicación de CAL APAGADA según los niveles de pH y aplicación de técnicas para el drenado total de estanques.

# INDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>II</b>
<b>TRIBUNAL DE EVALUACION .....</b>	<b>III</b>
<b>DECLARACION EXPRESA .....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>V</b>
<b>INDICE GENERAL .....</b>	<b>VII</b>
<b>CAPITULO 1 .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Introducción.....	1
1.2.    Antecedentes .....	2
1.3.    Definición del problema .....	12
1.4.    Objetivo general. ....	13
1.5.    Objetivos específicos.....	13
1.6.    Justificación e importancia.....	14
<b>CAPITULO 2 .....</b>	<b>15</b>
2.1.    Revisión de trabajos previos.....	15
2.2.    Metodología.....	16
2.2.1.    Aplicación de las técnicas para la siembra y la preparación inicial del estanque. ....	16
2.2.2.    Aplicación de las técnicas para las prácticas diarias en los muestreos ....	25
2.2.3.    Aplicación de las Técnicas para la dosificación de alimentos .....	37
2.2.4.    Control de crecimiento.....	47
<b>CAPITULO 3 .....</b>	<b>52</b>
3.1.    Análisis De Resultados.....	52
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>56</b>
<b>LISTADO DE IMÁGENES .....</b>	<b>58</b>
<b>LISTADO DE TABLAS.....</b>	<b>60</b>
<b>LISTADO DE ECUACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>63</b>



# CAPITULO 1

## 1.1. Introducción

La pesca y la acuicultura corresponde a la cría de organismos acuáticos, comprendidos peces, moluscos, crustáceos y plantas, siguen siendo importantes fuentes de alimentos, nutrición, ingresos y medios de vida para cientos de millones de personas en todo el mundo [1].

La producción de camarón se ha convertido en una nueva e importante industria exportadora en los países Latinoamericanos, con efectos significativos en el uso de recursos naturales, en las economías locales y regionales, y en las comunidades adyacentes a las áreas de la industria [2].

El presente proyecto se realizó aprovechando las oportunidades que se dieron al iniciar las actividades y visitas del proyecto vigente FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DEL MANEJO DE CULTIVO DE CAMARON BLANCO EN PUERTO ROMA FASE II, realizado como una iniciativa para lograr capacitar a los pequeños productores artesanales de camarón blanco "*Litopenaeus vannamei*" de la comuna Puerto Roma y mejorar sus prácticas de manejo de estanques, mediante charlas de capacitación directa en el sector, planificando las visitas correspondientes con la debida organización entre los docentes tutores del proyecto Puerto Roma FASE II y los miembros de la Asociación de Cangrejeros y Pescadores Artesanales 21 de Mayo.

Este proyecto permitió recabar información acerca del manejo de estanques que realizan los pequeños productores en cada piscina productora, donde por medio de la recopilación de datos y su debido análisis mostraron una gran anomalía en el manejo del recurso natural ante las prácticas correspondientes en los procesos del ciclo de producción del camarón blanco.

El manejo de un estanque camaronero se vuelve sostenible al momento que se conoce y se entiende cual es el ambiente propicio para el cultivo de nuestro organismo, esto lo logramos dando las mejores condiciones posibles a nuestro camarón que subsiste en un estanque, siendo este un ambiente artificial por el cual debemos de saber manejar de forma adecuada todos los factores bióticos y abióticos que influyen en nuestro estanque.

El presente tema se lo realiza aprovechando la interacción que se tuvo con los comuneros ante las visitas de capacitación, a la facilidad de poder llegar al sector mediante las embarcaciones establecidas en el puerto del mercado mayorista "Caraguay" y al empeño mostrado por los pequeños productores para receptar las recomendaciones para el mejoramiento de su cultivo.

Los problemas presentados fueron la falta de disponibilidad de las embarcaciones para la salida en horas de la tarde desde la comuna hasta el mercado mayorista "Caraguay" ya que tan solo existía una embarcación que salía a la 13:00 horas del día, esto limitaba el tiempo de las capacitaciones. Otras de las falencias era la falta de señal telefónica hacia los comuneros para poder organizar previamente las reuniones con los productores y que se logre una mayor captación de todos en el sector.

Es importante mencionar que la comuna Puerto Roma es un sector olvidado y que los sectores de esta naturaleza necesitan ayuda por partes de entidades públicas o privadas para impulsar su desarrollo social y productivo, es por esto que la importancia del tema es impulsar la mejora de las practicas acuícolas en el sector camaronero de la comuna Puerto Roma.

## **1.2. Antecedentes**

La primera oportunidad que se aprovechó para definir el caso de estudio del presente trabajo fue; las diversas investigaciones que varios estudiantes se encargaron de realizar en actividades de Vínculos a la Sociedad del "Proyecto de Capacitación a Pequeños Camaroneros en Puerto Roma/2015-2016", teniendo la oportunidad de visitar y capacitar a los productores artesanales en temas de manejo de camarón blanco y luego desde junio del 2016 se impulsó con la segunda fase de reforzamiento de las mismas prácticas de manejo de estaques.



*Imagen 1-Charlas técnicas en la- UVC Capacitación Puerto Roma Fase II 2016*

**FUENTE:** Autor

A lo largo del tiempo que se realizó dicho seguimiento y recolección de información en campo, los productores artesanales realizaban varias actividades que se programaron en relación a las técnicas de manejo de estanques en el ciclo de engorde por lo cual se notó un considerable interés por parte de los productores al momento de vernos interesados en la recopilación de datos y algunos consejos para la mejora de las mismas técnicas.



*Imagen 2-Consejos técnicos en las camarones-UVC Capacitación Puerto Roma Fase II 2016*

**FUENTE:** Autor

Los productores aplican en sus piscinas diversas técnicas e instrumentos básicos como la utilización de comederos para la dosificación de alimentos, remoción de suelos post-cosecha con palas y varias actividades empíricas ganadas a lo largo del tiempo productivo de sus piscinas.



*Imagen 3-Comederos alzados en la piscina antes de dosificar los alimentos*

**FUENTE:** Autor

Logrando recabar varia información importante en el sector, los productores artesanales mostraban gran interés en la mejora de sus técnicas de trabajo ya que al ser consecuentes las visitas al sector, se notaba que aplicaban todas recomendaciones que habían captado de las capacitaciones realizadas semanalmente en las visitas anteriores, corroborándolas por medio de las propias observaciones a las piscinas productoras.

### **Características Físicas del sector**

Puerto Roma (PR) está ubicada en el estuario del río Guayas, frente a la isla Mondragón, a 45 Km del centro de la ciudad de Guayaquil; la duración de este viaje fluvial es de hora y 45 minutos.

La población se encuentra frente a la isla Mondragón, a 23 Km de la isla Puná con un viaje fluvial de una duración aproximada de 1 hora. En este sector del Golfo de Guayaquil el tiempo de viaje varía de acuerdo a factores que influyen en la velocidad de la embarcación como son: estado de la marea, condiciones del río Guayas (especialmente) y el peso de la carga.

Los suelos tienen una alta composición salina, que impide la producción agrícola en la zona.

El clima predominante de la zona es tropical monzón, con un verano marcado por meses secos con 23°C de temperatura promedio y un invierno con precipitaciones de 900 mm aproximadamente, con 26°C, humedad relativa entre 70% y 80%.

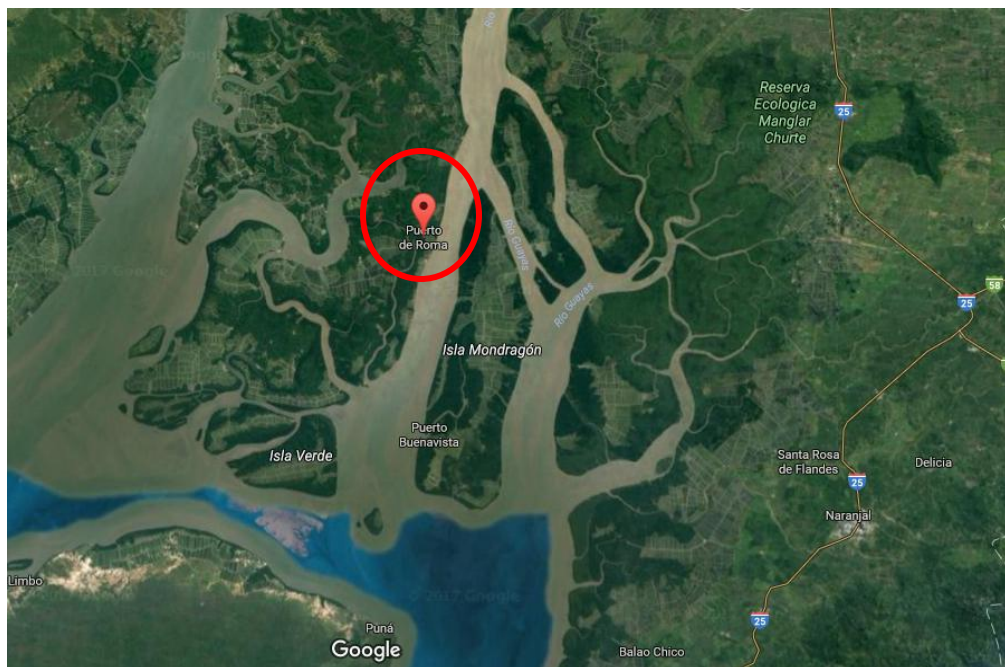
### **Características geográficas**

Varios sectores rodean el recinto puerto roma, limitando los siguientes:

-Al Norte: Localidad Masa

-Al Sur: Isla Puna

-AL Este: Isla Mondragón



*Imagen 4-Ubicacion satelital 2D de la Comuna Puerto Roma*

**FUENTE:** Google Maps-2017

### **Características demográficas**

La actividad extractiva de crustáceos y moluscos, junto con la pesca artesanal predomina en esta población, pero hay que destacar las relacionadas con cultivo de camarón, seguridad y manufactureras; la actividad manufacturera está relacionada con

la elaboración de artículos necesarios para la actividad de captura y recolección de recursos de la zona. Un alto porcentaje de población femenina se dedica a actividades domésticas.

En la zona sólo está implementada la educación hasta el nivel básico.

El 92% de los habitantes de esta localidad están relacionados con actividades de pesca y captura de recursos del manglar, así como también laboran en las piscinas de camaronas cercanas y de la comuna. A más de los 173 miembros de la Asociación de cangrejeros de la localidad, existen 110 personas asociadas a otras organizaciones que no pertenecen a Puerto Roma, pero que también realizan la actividad extractiva de cangrejos en este recinto. El 85% de los socios cangrejeros de Puerto Roma se dedican exclusivamente a la captura de cangrejo y de manera regulada (Según el Censo de Población y vivienda 2010).

En la tabla siguiente se presenta la información oficial sobre actividades productivas.

*Tabla 1-Principales actividades en la Comunidad Puerto Roma*

<b>Actividades</b>	<b>Número de Personas</b>	<b>%</b>
Agricultura, Ganadería y pesca	294	91,9
Industria Manufacturera	2	0,6
Construcción	2	0,6
Comercio al por Mayor y menor	2	0,6
Actividades de alojamiento y servicios de comida	1	0,3
enseñanzas	3	0,9
Actividades de atención a la salud	1	0,3
No declarado	15	4,7
<b>Total</b>	<b>320</b>	<b>100</b>

**FUENTE:** INEC-Censo Poblacional 2010

La actividad laboral representativa de la población es la extracción de recursos naturales provenientes del manglar, unas 250 personas de la población trabajan en la

extracción de cangrejos, estas y otros habitantes de los alrededores del recinto combinan esta actividad con trabajos eventuales en piscinas camaroneras especialmente en tiempo de veda para la captura de cangrejo. Se podría concluir que en la estructura productiva de Puerto Roma dominan las actividades primarias o extractivas.

### **Características Sociales**

Las actividades primarias predominantes en la zona como se indicó en párrafos anteriores y que imprimen su efecto en el desarrollo social de los habitantes de este recinto ubicado en medio del Golfo de Guayaquil es la extracción de moluscos, crustáceos y peces. Estas especies son comercializadas en Guayaquil.

La población se dedica a actividades primarias, básicamente de extracción de fauna propia de la zona. Dentro de las especies que permiten una vía de subsistencia para los habitantes se consideran las siguientes:

*Tabla 2-Moluscos y Crustáceos en el área de manglar de Zonas Estuarinas y el Golfo*

<b>Nº</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre científico</b>
1	Cangrejo rojo	<i>Ucides occidentalis</i>
2	Cangrejo azul (sin boca)	<i>Cardisoma crassum</i>
3	Cangrejo Violinista	<i>Uca spp.</i>
4	Concha Macho	<i>Anadara similis</i>
5	Concha Prieta	<i>Anadara tuberculosa</i>
6	Pata de Mula	<i>Anadara grandis</i>
7	Ostión	<i>Crassostrea spp.</i>
8	Mejillón	<i>Mitylus spp.</i>

**FUENTE:** Instituto Nacional de Pesca

Las calles son algo fangosas debido al tipo de suelo, el mismo que impide el drenaje tanto de aguas lluvias como de aguas servidas, en cuanto al suministro de energía, el gobierno les ha proveído de 140 paneles solares, los cuales son utilizados para emergencias, utilizan un generador eléctrico que raciona el suministro de energía en la mañana por 4 horas y en la noche 2 horas.



*Imagen 5-Estado de las calles de la Comuna en época de invierno 2017*

**FUENTE:** Autor

La mayoría de productos alimenticios y de otra índole, por efectos de demanda y restricciones de abastecimiento sus precios tienden a ser considerablemente altos, como sucede en todas estas localidades ubicadas en las inmediaciones del Golfo, donde el equipamiento urbano es limitado.

Entre los factores deficientes que obstaculizan el desarrollo está la falta de medios de transporte, existen unas 50 embarcaciones menores privadas, de las cuales el 60% son canoas grandes y un 40% pangas pequeñas, además hay una lancha de fibra que es propiedad de la Asociación de Cangrejeros (no está funcionando por daños menores que la asociación no puede solventar).

La disponibilidad de transporte en términos de frecuencia está en función de la principal actividad económica de la zona que consiste en comercializar sus cangrejos en Guayaquil, combinando esta actividad con el abastecimiento de alimentos y productos de primera necesidad; por lo tanto en períodos de veda se vuelve escasa y depende de las embarcaciones de los mismos pobladores, las cuales pocas son a motor, es decir la movilización colectiva no es perenne, no siempre está disponible de parte de las lanchas que movilizan pasajeros y carga en estos parajes fluviales.

El costo de movilización por persona en las lanchas de pasajeros que cubren un solo turno (sale de Guayaquil a las 8 am y regresa 1 pm) está entre 2 a 3 dólares dependiendo de la carga que se lleve. Actualmente el Municipio de Guayaquil ha



aportado con un muelle de hormigón, el mismo que brinda las facilidades de embarque y desembarque tanto de pasajeros como de carga liviana, permite el atracar embarcaciones de hasta 500 toneladas, esta obra ha incrementado la seguridad para los pobladores en las maniobras de movilidad.



*Imagen 6-Llegada de lanchas al muelle de hormigón con las personas trepando por las escaleras 2017*

**FUENTE:** Autor

### **Características culturales**

La abundancia de cangrejos y moluscos es el factor que ha obrado como medio de atracción para que, desde hace aproximadamente 100 años, la gente dedicada a esta fuente de ingresos ha instalado sus viviendas a pesar de la falta de servicios básicos y la distancia con los centros poblados. Los habitantes del recinto Puerto Roma son originarios tanto de Guayaquil como de la isla Puná.

### **Características económicas**

La subsistencia de sus habitantes desde la creación de este caserío hasta ahora que es ya un recinto ha sido y es actualmente sostenida por la captura y extracción de cangrejos y moluscos, sin descartar la actividad camaronera que poco a poco está ayudando al desarrollo de su gente. La mayoría de las transacciones económicas se llevan a cabo con Guayaquil porque es el lugar donde se comercializan sus principales productos.



*Imagen 7-Llegada de las lanchas al mercado Caraguay para el desembarque de los productos de comercialización 2017*

**FUENTE:** Autor

### **Características políticas**

Para fines políticos – administrativos, Puerto Roma es un recinto de la parroquia rural Puná, del cantón Guayaquil, provincia del Guayas. Guayaquil y el gobierno nacional por medio de sus ministerios son los entes que mayormente han contribuido a su desarrollo, con aportes ya sean de tipo económico o intangibles como las capacitaciones. Los comuneros explotan las especies que habitan en el manglar de manera ordenada debido a una exclusividad que es otorgada a los pescadores artesanales para poder usufructuar de los recursos naturales del manglar, esto es el denominado “Plan de Manejo de los recursos de los manglares” que está vigente desde el 2012. Cuenta además de su territorio con 1374 hectáreas de la isla Mondragón situada al frente. Este programa de protección a los recursos naturales compromete a los habitantes a realizar una explotación de los recursos de manera sostenible.

### **Características productivas-producción del Camarón blanco**

Los 15 propietarios de las piscinas camaroneras son los que conforman la asociación de cangrejeros y pescadores artesanales 21 de Mayo, los cuales a lo largo de 10 años han realizado la actividad acuícola como parte de su sustento económico. Constan legalmente con el permiso para cultivar este organismo en las condiciones proporcionadas por el medio y se caracterizan por emplear las mismas prácticas de manejo de estanque, donde sus ciclos de producción del organismo inician desde:

- a) Secado de estanques post-cosecha, donde dependiendo de la obtención de larva deciden secar o no secar el estanque.
- b) Llenado parcial del estanque a cultivar donde la fuente de agua es llamada estero los Morrillos.
- c) Mantienen un volumen del 20% del total de espejo de agua del estanque para que sirva de ambiente para las larvas a sembrar, este proceso lo mantienen durante 1 semana.
- d) Receptan una larva que es vendida por un biólogo a cargo de una camaronera vecina, la larva es transportada por una gabarra en tanques de 1 tonelada durante 2 horas por la noche, la cual es sembrada de un tamaño 350PL/gr; Edad de PL-12; salinidad 23ppt según el biólogo encargado.
- e) La Siembra se la realiza de forma directa en horas de la noche, con una densidad de 238350PL/has, aproximadamente 30PL/m<sup>2</sup>.
- f) Cuentan con el 70% de disponibilidad de terreno en piscina para el cultivo ya que aproximadamente el 30% del terreno se considera mesa donde su profundidad máxima es de 30cm, por lo cual este 30% de terreno no es aprovechado por el organismo cultivado.
- g) Durante el ciclo de engorde, alimentan una vez al día menos los domingos; Desde 1 libra la primera semana después de la siembra directa, luego 4 libras la 3° semana y así sucesivamente hasta la cosecha, llegando a gastar casi 30 sacos de 45 kilos durante todo el ciclo de engorde.

Las especificaciones del balanceado son las siguientes:

*Tabla 3-Tipo de alimento utilizado por los productores artesanales durante el ciclo de engorde*

<b>TIPO DE BALANCEADO-ALIMENTACION</b>			
<b>1 mes</b>		<b>2 mes</b>	<b>3 mes</b>
<b>%PROTEINA</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>%PROTEINA</b>	<b>TAMAÑO</b>
35% a 40%	0.8mm #4 pellets	22%	2.5mm pellets

Fuente: Autor

- h) Algunos de los productores esparcen el alimento mediante la técnica de boleo y pocos son los que utilizan los comederos.
- i) Realizan recambio de agua cada pleamar generada al día según la disposición de tiempo del propietario.

### 1.3. Definición del problema

La comuna puerto roma de la isla Puná posee una alta diversidad de actividades que realizan sus pobladores; entre estas se encuentra la producción de forma artesanal del camarón blanco “ *Litopenaeus vannamei*”, donde los productores de este recurso consideran que a lo largo de sus ciclos productivos han logrado identificar una baja productividad y poca rentabilidad.

El análisis de datos de campo, el recorrido en el sector camaronero y la interacción con los productores han llegado a proporcionar varia información que logran identificar las posibles causas de la deficiencia en el cultivo, las cuales son:

- Proceso de siembras
- Dosificación de alimento
- Preparación de estanques antes de la siembra
- Muestreos para determinar la biomasa y densidad
- Fertilización de estanques
- Bombeo

En esta localidad se logró recabar información que se relacionaba con la mala producción en sus cosechas. Llegando a tener producciones de camarón donde no alcanzaban a llegar a las 1250 libras por hectárea durante el ciclo de engorde que constaba de aproximadamente un periodo de tres meses de cultivo.

Valores inferiores a las 1250lb/has de camarón producidas en el sector camaronero, es una cantidad no aceptable y para los pequeños productores en la comuna representa solo el 25% de los animales sembrados en el estanque, referenciándonos por la cantidad de animales sembrados por metro cuadrado que se acostumbra cultivar. Esto quiere decir que el sector camaronero en Puerto Roma pierde más del 75% de animales sembrados en las piscinas hasta su debida cosecha.

Se debe de tomar en cuenta que los productores no saben manejar la densidad de siembra ni identificar el tamaño exacto del animal que tienen por cada corrida o ciclo, por lo tanto, esto genera un desconocimiento del manejo de la población existente provocando la pérdida de recursos económicos y otros prejuicios colaterales tales como pérdida de tiempo, implementaciones innecesarias etc.

Las causas más importantes que ocasionan estas anomalías tienen que ver con la falta de alimentación según la cantidad de animales, sumando la falta de conocimientos que se requieren para manejar un cultivo de camarón desde la preparación de los estanques para la siembra hasta la cosecha. Luego se notó que los productores tenían una pobre noción de la aplicación de técnicas que conllevan un buen manejo del estanque, pero no las aplicaban por falta de asesorías y de validación de resultados para obtener los objetivos necesarios, por ejemplo; Se pudo observar que tenían comederos, pero no los utilizaban y solo realizaban las actividades de dosificación de alimento según la técnica de boleo.

Además, podemos agregar que carecían de conocimiento que ayudaban a tomar decisiones de manejo para poder enfrentarse ante un brote de enfermedades en el cultivo, donde ellos mencionaban que llegaban a perder casi toda la población sembrada por la presencia de algún patógeno o anomalías en el camarón a simple vista (Falta de apetito, camarones muertos, manchas en el cuerpo, etc.)

Otra problemática que se observó en el lugar de estudio, es el analfabetismo y el poco entendimiento de las soluciones a los problemas mediante cálculos numéricos.

#### **1.4. Objetivo general.**

Aplicar técnicas de manejo en el ciclo de engorde en los estanques de cultivo de camarón blanco- "*Litopenaeus vannamei*" en Puerto Roma, mediante un plan de manejo para la mejora de su crecimiento.

#### **1.5. Objetivos específicos.**

- 1.5.1. Aplicación de las técnicas para la siembra y la preparación inicial del estanque
- 1.5.2. Aplicación de las técnicas para las prácticas diarias en los muestreos en campo
- 1.5.3. Aplicación de las Técnicas para la dosificación de alimentos
- 1.5.4. Controles de crecimiento

## **1.6. Justificación e importancia**

El saber hacer es lo que el autor de este proyecto va a poner en práctica, ya que las actividades no se realizaron en un ambiente artificial o simulado, sino en el mismo sitio de producción, con las condiciones internas y externas propias de la zona de estudio y que tienden a variar según la época del año.

Otro factor relevante en cuanto a la justificación de este proyecto son los efectos de la retroalimentación cuando se procesa información obtenida a lo largo de la carrera universitaria, con la finalidad de transmitirla (enseñando se aprende más), recopilando la información necesaria de diversas fuentes para estudiar la solución a la problemática mencionada.

Se aplicarán conocimientos de administración de empresas acuícolas, manejo de suelo y agua para piscinas camaroneras, producción de crustáceos, bioestadística, nutrición, fundamentos de ciencias acuícolas, estructuras y técnicas de cultivo de crustáceos. La caracterización y el diagnóstico de la problemática en la que se encuentran inmersas la zona 5 y 8, sectores que incluyen los ecosistemas más importantes del filo costero (Golfo de Guayaquil, Parque Nacional Galápagos y Península de Santa Elena) pone de manifiesto la necesidad de implementar una serie de estrategias acuícolas, acciones que buscan solucionar problemas o falencias y a la vez potencializar recursos acuáticos ya existentes, Además de impulsar políticas de aprovechamiento de los bienes y recursos naturales, involucrando a la población rural en un modelo de desarrollo sostenible e impulsar políticas con programas y proyectos para la conservación de los ecosistemas zonales.

El presente proyecto pretende contribuir al desarrollo acuícola en el sector para lograr aumentar la productividad por espacio de cultivo, llegando alcanzar una actividad sostenible para los pequeños productores y validando la importancia que tiene el intercambio de conocimiento y su debida capacitación a pobladores en temas específicos para su pronto desarrollo.

## CAPITULO 2

### 2.1. Revisión de trabajos previos.

La creación de nuevas guías prácticas son fuentes para la mejora de las actividades acuícolas, estas son fundamentales para el desarrollo de los pequeños y grandes productores, es un material tan importante que puede servir de gran beneficio ya que puede contener las soluciones a los problemas que se viven en campo en una granja acuícola.

Es necesario que la producción camaronera tenga un manejo de la producción sustentable, antes de la enfermedad de la mancha blanca en Ecuador los controles de inocuidad eran escasos y a eso se sumaban un mal manejo de los desechos químicos que se arrojan a los cuerpos de agua marina, la tala de manglar, y la contaminación del suelo [3]. Por tal motivo existió la falta de técnicas profesionales y la pobre preocupación del sector camaronero para la mejora de las anomalías que se presentaban en la época de la mancha blanca por tal motivo se recurría a realizar una serie de prácticas empíricas que no llevaban a la mejora de la situación.

En los últimos años se estipula que existen varios impactos ambientales negativos en el cultivo de camarón, el impacto negativo usualmente resulta de la mala planeación y del manejo pobre [4]. Por ende, El objetivo del cultivo es proveerle adecuada calidad de agua, ambiente y nutrición para un rápido crecimiento a densidades mucho mayores que las encontradas en ambientes naturales. Es decir, el granjero debe mermar la incertidumbre e ineficiencias de la naturaleza [5].

La regulación de la acuicultura no puede llevarse a cabo sin un fundamento científico sólido [2]. Es por esto que los medios físicos pueden ser las guías de las Buenas Prácticas de manejo de estanques y son ricas en información confiable ya que forman parte de una serie de investigaciones prácticas que ayudan a que la acuicultura sea sostenible en campo.

Por ello es necesario, mejorar la producción del camarón en nuestro país, haciendo que el cultivo de camarón se lo realice de forma eficiente y que siempre este dentro la ley ambiental existente en el Ecuador [6].

## **2.2. Metodología.**

La metodología en general de trabajo se realizó de acuerdo a las condiciones prestadas del sitio, esto quiere decir que de manera técnica utilizamos todos los recursos que estuvieron a nuestro alcance.

Cabe recalcar que la metodología de trabajo tiene bases técnicas como por ejemplo las buenas prácticas de manejo de estanques camaroneros de manera extensiva y semi-intensiva, por lo tanto las aplicaciones de las siguientes técnicas se basarán a los datos de campo y muestras de suelos recolectados en las visitas prestadas por el autor del proyecto, donde a lo largo del tiempo de elaboración del proyecto se realizó observaciones directas en campo de las actividades que ejercen en el sector, logrando verificar las acciones empíricas que tienen los productores en el día de jornada de trabajo. Esto ayudo a identificar sus acciones rutinarias en campo para luego implementar bases técnicas para la mejora de sus actividades camaronicultoras, por medio de una ficha técnica que muestra ordenadamente los pasos a seguir para el manejo técnico de cada proceso que interviene en el ciclo de engorde del camarón blanco.

La ficha técnica tiene indicaciones resumidas y lo más explicadas para el fácil entendimiento del debido manejo que se deben de realizar en el proceso de engorde, tomándose en cuenta las actividades, preguntas y decisiones técnicas que se deben de realizar desde:

- La preparación de estanque para la siembra
- Siembra de la post-larva
- Manejo de instrumentos de medición para los muestreos rutinarios en campo
- Manejo de tablas alimenticias según los datos de producción recolectados a lo largo de su actividad productiva
- Recolección de datos a lo largo del ciclo de cultivo.

### **2.2.1. Aplicación de las técnicas para la siembra y la preparación inicial del estanque.**

El mejor ambiente para que los camarones puedan crecer saludables, es dándole las condiciones aptas en el medio biológico donde vive, por eso el habitat que se da al



camarón blanco en nuestros estanques debe de ser el que tenga los mejores factores o parámetros que beneficien el crecimiento específico en nuestro organismo.

Al hablar de condiciones aptas para el cultivo, es el de entender que debemos de tener estanques saludables y libres de sustancias nocivas, patógenos y predadores ya que pueden causar el incremento de mortalidades afectando en si la producción final que se muestran en las cosechas del estanque.

Existen una serie de actividades que se deben de tomar en cuenta para lograr la preparación inicial del estanque camarero, lo cual, con la práctica preventiva en campo, lograremos alcanzar un estanque saludable para nuestro cultivo. Donde las actividades principales son las siguientes:

### **Drenado Total**

Las actividades que realizan los pequeños productores en puerto son muy pobres en técnicas para poder preparar de manera apta los estanques antes de realizar una siembra de esta especie.

La única noción que tienen los productores es el de secar durante 15 días los estanques y remover un mínimo de 20 cm de superficie de lodo (color negro y con mal olor) que queda después de secar el estanque, aunque en la mayoría de los casos no realizan el secado y simplemente realizan un recambio total del estanque para la siembra en los próximos días.

Ante estas actividades que carecen de técnicas completas ante la correcta manera de contrarrestar las anomalías que ocasiona un mal drenado del estanque, podemos decir que el drenado consiste en extraer la cantidad posible del agua que queda en los estanques acuícolas luego de una corrida o ciclos anuales, con la ayuda del drenado interno del estanque que lleva las aguas restantes a un efluente externo.

Por eso debemos de considerar los siguientes puntos para completar la correcta forma de realizar la actividad de secado:

- a) Debemos de tener el mejor drenado interno del estanque para que salga toda el agua de la piscina luego de la cosecha.



*Imagen 8-Dirección del agua que queda en las pozas para el secado total hacia la compuerta de salida*

**FUENTE:** Autor

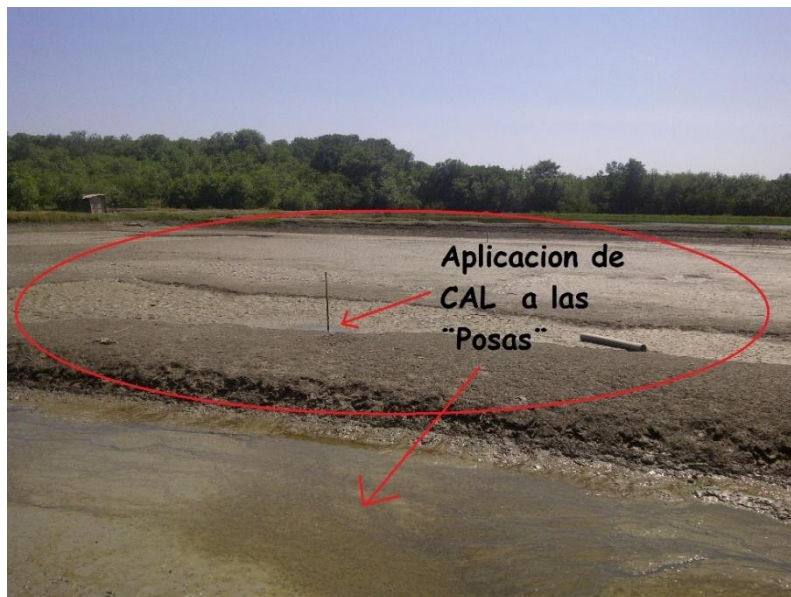
- b) Limpiar con escobas o palas las compuertas, tuberías, tablas y compuertas para luego desinfectarlas.



*Imagen 9-Limpieza total de las compuertas de evacuación de las piscinas camaroneras*

**FUENTE:** Autor

- c) En caso de que queden restos de agua o "posas" en algunos lugares de la piscina APLICAR CAL.



*Imagen 10-Aplicacion de CAL en las pozas que quedan luego del secado normal del estanque*

**FUENTE:** Autor

- d) Sellar completamente las entradas de agua o huecos por donde se filtre el agua a la piscina por secar.
- e) Dejar durante 7 a 10 días secando bajo el sol o hasta que presenten grietas de 10 centímetros de profundidad [7].

### **Recolección de muestras y tratamiento de fondos según el sector estudiado**

El suelo es un factor natural muy importante para nuestros organismos en el cultivo ya que el comportamiento del camarón a lo largo del ciclo de engorde es el de permanecer la mayoría de su tiempo de vida en los fondos del estanque, buscando las partes más profundas y en sí, estar expuesto a todos los fenómenos naturales que ocurren en los suelos.

Los métodos de recolección de muestras fueron estipulados según el protocolo del laboratorio encargado de realizar los análisis, este laboratorio fue el de Eco toxicología de la ESPOL, que brindo sus servicios y mediante el estudio de campo en el sector,

pudimos llegar a la conclusión que se debe de tomar en cuenta para la recolección de muestras de suelos los siguientes pasos:

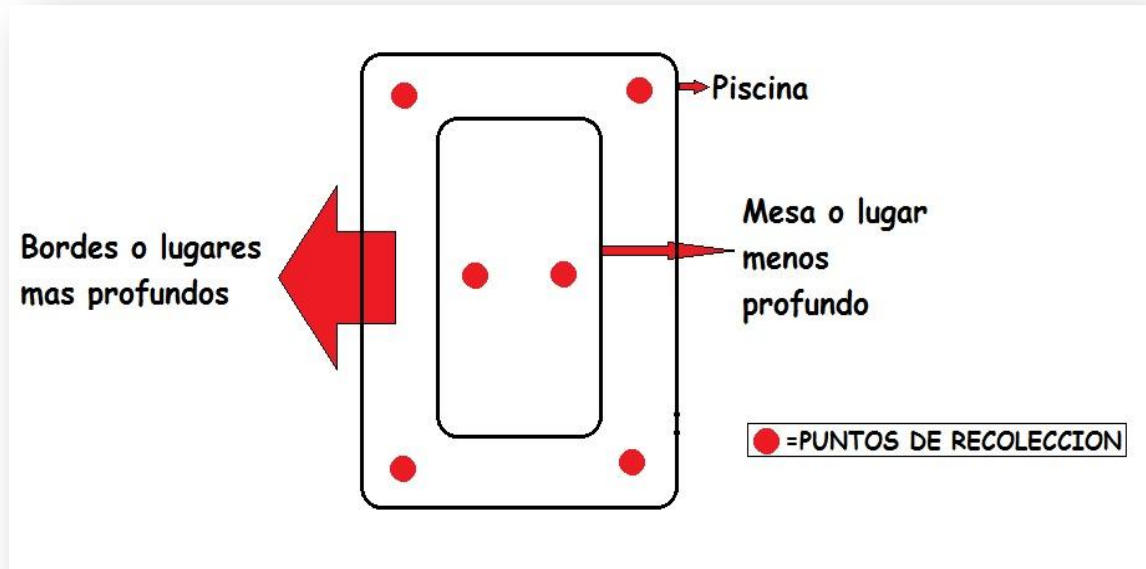
- Obtener una hielera y llevarla al lugar de recolección, para poder transportar y movilizar las muestras con la debida refrigeración gracias al hielo.
- Tener al alcance algún objeto que nos ayude a tomar muestras de fondos de los suelos del estanque (tarrinas, baldes, etc.).
- Tener a la mano fundas en las cuales podamos colocar el lodo extraído del fondo.
- Luego de tomar la respectiva muestra, rotularlas o diferenciarla del resto de muestras para que no exista confusión.



Imagen 11-Rotulacion de recipientes antes de la recolección de muestras para análisis

FUENTE: Autor

- Seguir el siguiente grafico para guiarse según el lugar donde podemos tomar la muestra en estanque:



*Imagen 12-Vista panorámica de los puntos de recolección de muestras de suelo en el estanque*

**FUENTE:** Autor

- Se debe de tomar en cuenta que los mínimos de muestras recolectadas deben de ser 2, entrada y salida del estanque. Mientras más muestras analizadas, ayudara a tener información acertada de las condiciones que tiene el estanque para su debido tratamiento.

### **Protocolo para el Análisis de muestras**

En el proceso de engorde del camarón blanco consideramos que para el estado de los fondos de los estanques principalmente necesitamos saber el porcentaje de materia orgánica presente y el pH del fondo del estanque. Por ende, procedimos a tomar estos parámetros en las piscinas estudiadas para actuar ante las anomalías pudieran presentar los resultados de los análisis.

Como lo mencionado en el punto anterior, los análisis de las muestras de suelo se realizaron en el laboratorio de Eco-toxicología de la ESPOL en la Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológica y Recursos Naturales, procediendo con el siguiente protocolo:

- a) Se tomó la muestra del sedimento,
- b) Se homogeniza la muestra
- c) Directamente se lleva al análisis con él pH-metro
- d) Dejamos durante 5 minutos el dispositivo en la funda ZIPLOC donde se recolecto la muestra de suelo

### **Aplicación de CAL APAGADA O AGRICOLA según los resultados**

Los estanques construidos en tierra de mangle pueden tener una alta concentración de materia orgánica. A lo largo del estudio de los estanques en este sector pudimos observar que hay una gran influencia en la producción del organismo cual organismo en estas piscinas por la calidad actual de sus suelos.

Los pequeños productores solo procedían a aplicar CAL sin alguna referencia según su composición química y solo la esparcían por los canales de drenaje sin ningún control de la cantidad del mismo producto, esto lo hacían por las recomendaciones que habían logrado escuchar por parte de los distribuidores de CAL pero no tenían información de las cantidades correspondientes para contrarrestar las anomalías que provocaban los niveles de pH irregulares del suelo.

Para conocer la composición de los suelos tomamos en cuenta los análisis, obteniendo los siguientes niveles de materia orgánica y pH.:

*Tabla 4-Resultados de Análisis de pH realizados en las piscinas camaroneras de la Comuna*

<b>Análisis de pH en suelos de las piscinas de estudio</b>		
<b>Piscina</b>	<b>Muestras</b>	<b>pH</b>
1	Don Maximo mesa	6.1
	Don Maximo entrada- lugar más Profundo	6.3
2	Don Juan Baque mesa	6.8
	Don Juan Baque- lugar más Profundo	5.3
3	Don Antonio Baquerizo mesa	6.7

FUENTE: Autor

Según estos resultados podemos recomendar la cantidad de cal apagada que se debe de aplicar en las piscinas de estudio, por lo cual nos podemos guiar con la siguiente tabla:

*Tabla 5-Valores de CAL APAGADA a aplicar para neutralizar diversos valores de pH*

<b>pH del Suelo</b>	<b>CAL APAGADA</b>	<b># Sacos de 25kg/aplicar</b>
7.5	NO	NO
7	25kg/ha	1
<b>6.5</b>	100kg/ha	<b>4</b>
<b>6</b>	350kg/ha	<b>14</b>
<b>5.5</b>	700kg/ha	<b>28</b>
<b>5</b>	1000kg/ha	<b>40</b>
4.5	1400kg/ha	56
4	1600kg/ha	64
<b>%CaO</b>	<b>12-20%</b>	<b>12-20%</b>

FUENTE: Autor

Resaltando con rojo los valores de pH promedio que existen en los suelos de los estanques camaroneros de la comuna y la cantidad de sacos que se debe de aplicar en el sector para neutralizar los niveles de pH.

### **Siembra de la POST-LARVA adquirida desde el laboratorio hasta Puerto Roma**

Las prácticas de siembra que realizan los pequeños productores consisten en adquirir simplemente la post-larva por unidad de peso en libras.

La transferencia de la larva que realizan los productores hacia los estanques acuícolas en comuna puerto roma consistía en:

- Recepción de la larva en las horas de la noche, la cual llegaba por el estero "Los Morrillos" mediante gabarra y en tanques de aproximadamente 1m<sup>3</sup> de volumen de agua.

-El biólogo encargado de la entrega de la larva pesaba en seco la larva vendida a los productores, que en general la pesaban en tarrinas de 1 libra y siempre compraban 1 libra y media de larva.

-De manera inmediata la cantidad de larva adquirida es esparcida en la piscina previamente tratada por los métodos empíricos que realizaban los productores artesanales.

Los pasos antes mencionados fue información adquirida por varias entrevistas que se realizaron a cada productor artesanal y la siguiente tabla muestra las únicas características técnicas que el biólogo encargado de la entrega de larva brindó al autor del proyecto al entablar una conversación mediante una llamada telefónica.

*Tabla 6-Datos de las condiciones de la larva receptada por los pequeños productores*

<b>CANTIDAD COMPRADA PARA 1 HECTAREA</b>	<b>EDAD</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>SALINIDAD DE TRANSPORTE</b>	<b>CANTIDAD SEMBRADA POR HECTAREA</b>
1 <sup>1/2</sup> Libra = 681 gramos	PI-12	350PL/gr	23ppt	238350 Post-Larvas

FUENTE: Autor

Ante estas actividades realizadas por los pequeños productores se debe de tomar en cuenta que los principales problemas que tenemos es el desconocimiento técnico de cómo realizar el manejo del organismo para no causarle estrés y por ende poder encontrar soluciones para tener el mayor porcentaje de supervivencia al momento de que nuestro organismo se enfrente a las condiciones del estanque en el cual se va a sembrar.

Por eso el pequeño productor al menos tiene que tener una noción de todas las características que va a presentar la larva desde el momento que sale del laboratorio, para lo cual las recomendaciones que se muestra a continuación son una serie de preguntas que deben de realizar los pequeños productores antes de la compra de larvas a las personas o laboratorios que se encargan del negocio de la entrega de la larva:

**a) ¿Cuál es la densidad de envío o traslado de la larva desde el laboratorio?**



-Es aconsejable que la densidad de transporte sea de 8000post-larvas en un volumen de agua de transporte en talla 350PL/gr.

**b) ¿Cómo viene nuestra larva, en que sitio, en que recipiente (fundas, tanques, etc.) y que tiempo se demora desde el laboratorio hasta nuestras manos?**

-La técnica más confiable de envío es en fundas de PVC, transportadas en cartones.

-Para el estudio del sitio, se aconseja un máximo de 4 horas en cualquier técnica de transporte, ya sea por fundas de PVC o tanques de biomasa.

**c) ¿A qué temperatura le dijeron que viene la larva desde el laboratorio?**

-Al existir una gran variación de temperatura de transporte de la larva con respecto al estanque, es letal si se lo lleva directamente a la siembra por lo tanto se tendrá más mortalidad de la larva.

-Mientras la temperatura de transferencia a la siembra es casi igual a la del estanque, tendremos mejores resultados.

**d) ¿En cuánto varía la temperatura desde que sale desde el laboratorio?**

-Es un dato muy confiable ya que tenemos más información de temperatura la cual podemos dominar para nuestra transferencia de la larva.

-Debe de variar entre 4 o 5 °C.

Cabe recalcar que las preguntas mencionadas son las medidas que pueden tomar los pequeños productores para prevenir mortalidades altas al momento del transporte y la siembra de la larva, pero esto va a depender de las facilidades que ofrece el vendedor de la larva.

### **2.2.2. Aplicación de las técnicas para las prácticas diarias en los muestreos**

Es muy importante entender las razones por la cual se realizan los muestreos rutinarios de campo al menos en el ámbito acuícola es primordial ya que debemos de saber con qué población de animales nos estamos enfrentando para realizar un buen control de la

producción, por lo cual esto lo valida la cantidad final que tenemos y su peso corporal que alcanzan a lo largo de una corrida.

En este punto se realizó una práctica de muestreo para obtener valores aproximados de la cantidad de animales que había en una de las piscinas de cultivo (supervivencia), porcentaje de animales muertos (mortalidad), peso (en gramos) y el diagnóstico de enfermedades por un análisis presuntivo de los animales que se logran recolectar en el cultivo.

Se utilizó el método de muestreo aleatorio para que de forma estadística podamos establecer un valor base de población y en si comenzar a tener noción de cómo se encuentra nuestro organismo en el cultivo [9].

Se realizaron las siguientes prácticas con los instrumentos de medición para tener una estimación de nuestra población animal en el estanque:

### **Determinación del peso promedio del Camarón**

Por lo general el método para la determinación del peso promedio del camarón en los estanques se basa en la recolección de una serie de muestras vivas del estanque por medio de artes de pesca (atarraya) para luego llevar esta porción recolectada a una balanza, donde luego se determinará de manera individual (camarón por camarón) o de manera conjunta, considerando la cantidad de animales tomados:

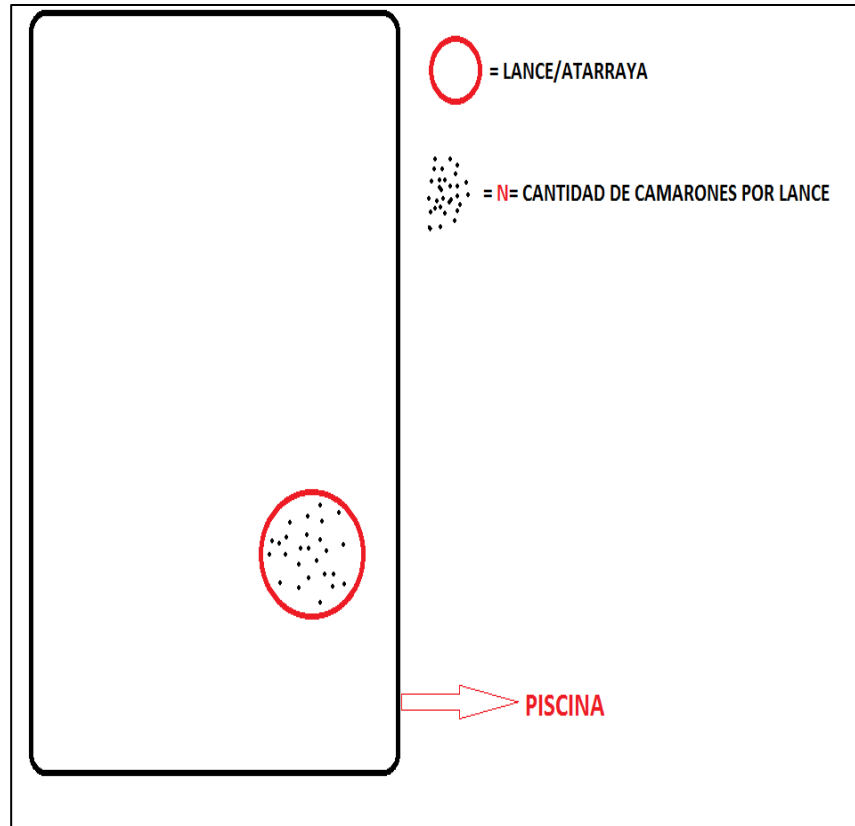


Imagen 13-Muestra la forma de recolección de la cantidad de camarones en un lance de atarraya

FUENTE: Autor

Luego llevar todos a pesar:

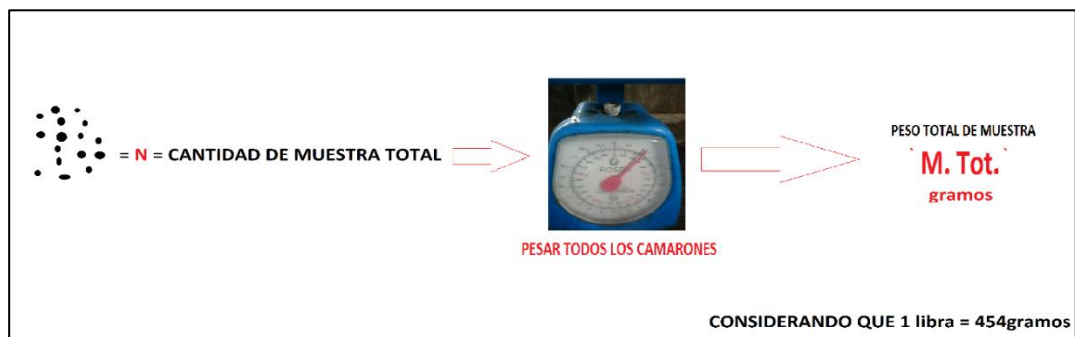


Imagen 14-Peso de "N" en balanza

FUENTE: Autor

Y al final lograr acorde la razón de los animales recolectados sobre el peso total obtendremos el peso promedio de nuestro animal como en la siguiente expresión:

$$\frac{N}{M.\text{tot}} = N \div M.\text{tot} = \text{Peso Promedio por animal (gramos)}$$

Ecuación 1-Peso Promedio del animal según N y M. Tot.

Los pasos mostrados anteriormente son prácticas realizadas por un técnico de campo o por las personas que tienen noción del manejo de operaciones matemáticas pero se encontró el problema de que la mayoría de los pequeños productores no manejan estos pasos, por analfabetismo, por ende la siguiente tabla es una guía para las personas que no tienen esta capacidad para realizar estas operaciones y tan solo se necesitaría realizar los siguientes pasos:

- a) Realizar un lance totalmente correcto al extender la atarraya para capturar una muestra considerable y contarlos para obtener (N).

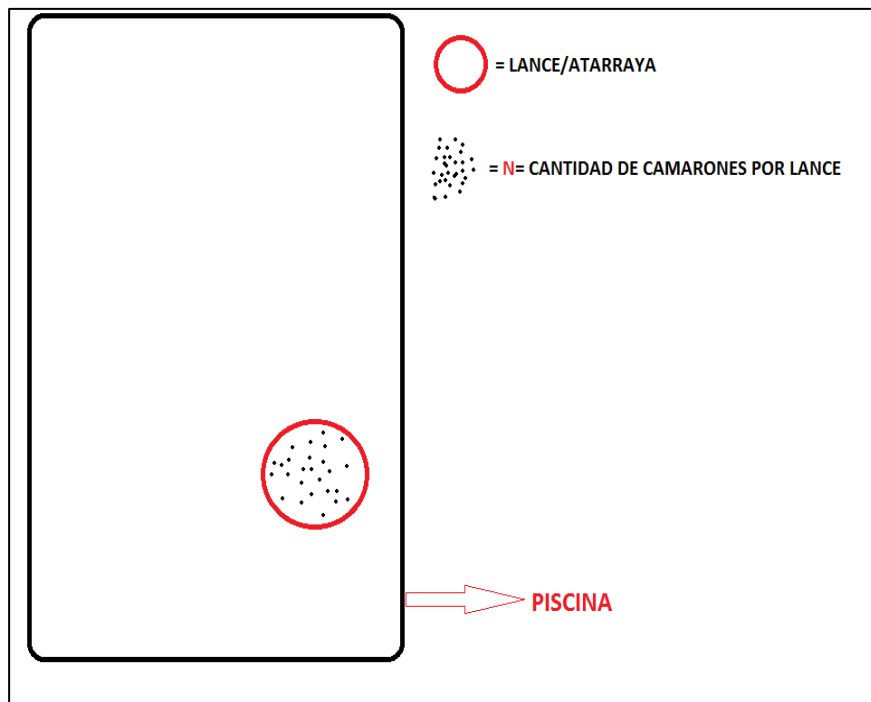


Imagen 15-Muestra la forma de recolección de la cantidad de camarones en un lance de atarraya

FUENTE: Autor

- b) De forma rápida prepara nuestra BALANZA DE CAMPO y colocar la cantidad necesaria de camarones hasta completar 1LIBRA.



*Imagen 16-Conteo de camarones hasta completar 1 libra en peso = "V"*

**FUENTE:** Autor

- c) Según "V" que son los camarones contados, identificamos ese valor en la siguiente tabla, interpretándola según el valor de V, tenemos de forma horizontal el resultado del peso en GRAMOS.

Tabla 7-Guía Técnica para estimación de pesos

<u>NUMERO DE CAMARONES</u> <u>POR LANCE</u>	<u>UNIDAD MANEJADA EN</u> <u>CAMPO</u>	<u>PESO</u> <u>PROMEDIO(GRAMOS)</u>	
225	1 Libra	2.0	
200		2.3	
183		2.5	
163		2.8	
150		3.0	
142		3.2	
129		3.5	
121		3.8	
113		454 gramos	4.0
108			4.2
100	4.5		
95	4.8		
92	5.0		
88	5.2		
82	5.6		
78	5.8		

FUENTE: Autor

Tabla 8-Guía Técnica para estimación de pesos

<u>NUMERO DE CAMARONES POR LANCE</u>	<u>UNIDAD MANEJADA EN CAMPO</u>	<u>PESO PROMEDIO(GRAMOS)</u>	
77	1 Libra	5.9	
75		6.1	
71		6.4	
67		6.8	
65		7.0	
63		7.3	
61		7.5	
58		7.8	
57		454 gramos	8.0
55			8.3
53	8.5		
52	8.8		
50	9.0		
48	9.4		
48	9.6		
<u>NUMERO DE CAMARONES POR LANCE</u>	<u>UNIDAD MANEJADA EN CAMPO</u>		<u>PESO PROMEDIO(GRAMOS)</u>
47	1 Libra	9.7	
45		10.0	
44		10.3	
43		10.5	
43		10.7	
41		11.0	
40		11.2	
39		11.6	
38		11.8	
38		454 gramos	12.0
37	12.4		
36	12.7		
35	13.0		
34	13.3		
34	13.5		
33	13.8		
33	14.0		

FUENTE: Autor

Luego de realizar esta técnica para la obtención del PESO PROMEDIO "V", la siguiente practica que debemos de partir y conocer es como llegar a CONOCER NUESTRA ATARRAYA ya que las medidas de las mismas nos llevan a estimar la cantidad de animales que tenemos en un espacio determinado, donde luego por lógica y métodos matemáticos llegamos a estimar los animales en un espacio conocido, proyectándolas a las dimensiones que tenemos de nuestro estanque.

### **Uso correcto de la atarraya**

#### **Dimensión**

Por ende, en el siguiente procedimiento se dará a entender los pasos por los cuales llegamos a tomar las dimensiones de nuestra atarraya:

- a) Lograr identificar que nuestra atarraya no tenga ninguna deformidad, esto quiere decir que, al extenderse en una superficie, tenga la misma simetría de un círculo.



*Imagen 17-Atarraya extendida en suelo*

**FUENTE:** Autor

- b) Al entender que es extender nuestra atarraya, luego debemos de tener noción de cuáles son las medidas estipuladas que se toman en cuenta para la medición del espacio que abarca este instrumento, hablando de un AREA que tiene METROS CUADRADOS =  $m^2$ .



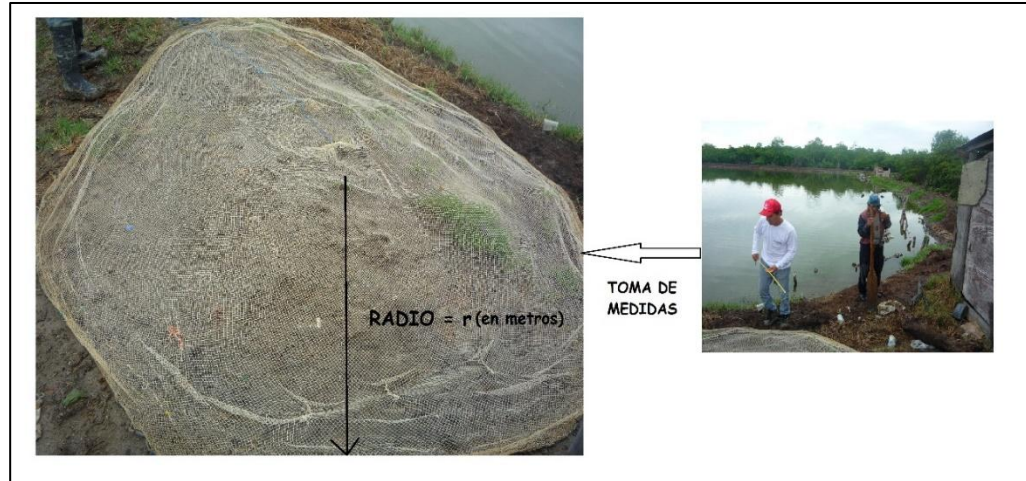


Imagen 18-Muestra lo forma de medir el RADIO en una atarraya extendida en suelo

FUENTE: Autor

$$\text{Area de atarraya} = \pi (r \times r) = \pi (r)^2$$

Ecuación 2-Area de atarraya

- c) Al entender el anterior procedimiento, para la facilitación de los datos de dimensiones, se logró medir todas las atarrayas de los pequeños productores, llegando a encontrar que no existe una gran diferencia entre sus valores. Por ende, presentaremos los valores indicados en la tabla siguiente:

Tabla 9-Area estimada de las atarrayas de los distintos productores camaroneros en Puerto Roma

PROPIETARIOS	AREA PROMEDIO DE SUS ATARRAYAS	
	r = radio de atarraya (m)	Área Estimada (m <sup>2</sup> )
Don Maximo	1.51	7.16
Don Juan Navas	1.49	6.97
Don Antonio Baquerizo	1.48	6.88
Don Cesario Baquerizo	1.51	7.16
Don Fermin Baquerizo	1.52	7.26
Don Arsenio Ramirez	1.47	6.79
<b>PROMEDIO</b>		<b>7.04</b>

FUENTE: Autor

- d) Luego del punto a tomar anteriormente podemos aplicar en campo el arte de pesca y empezar a entender que ahora se hablara de LANCES, y que en cada LANCE que realizaremos en el estanque, tendremos la cantidad de animales en el AREA de la atarraya.

### **Relación dimensión de atarraya vs dimensión del estanque-POBLACION**

Es muy importante considerar que nunca vamos a tener resultados exactos al aplicar métodos estadísticos para la estimación de alguna población en general, pero si podemos acercarnos a un valor confiable para nuestros objetivos de la práctica.

A continuación, se explicará la forma en la cual podemos relacionar los valores obtenidos de acuerdo a la práctica de LANCES realizados en el estanque, por ende debemos de ya tener noción del valor de DIMENSION de nuestra atarraya y los pasos a seguir que son:

- a) Según la disponibilidad de tiempo y las actividades que realizan los pequeños productores en el sector, se decidió por fundamentos teóricos que el NUMERO DE LANCES por estanques de producción serán un total de 12, esto quiere decir que:

“Por cada LANCE que se REALIZO, SE ONOTO la cantidad de animales recolectados, SE HICIERON 12 LANCES en total y la suma de los mismo SUMA TOTAL”

*Tabla 10-Ejemplo de la suma total de la cantidad de camarones en 12 lances*

<b>NUMERO DE LANCES</b>	<b>NUMERO DE CAMARONES</b>
1	16
2	18
3	24
4	19
5	15
6	20
7	30
8	18
9	9
10	19
11	20
12	30
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>238</b>

FUENTE: Autor

- b) Al obtener la SUMA TOTAL de nuestros camarones en dicha práctica, luego PROCEDIO a calcular el PROMEDIO de camarones. Por lo Tanto, en la siguiente tabla indicaremos un ejemplo con los mismos valores anteriores realizados en campo:

EJEMPLO: En la suma total de camarones que tuvimos en los 12 lances fue 238 entonces los CAMARONES PROMEDIADOS POR LANCE son:

Tabla 11-Promedio de camarones por lance según el ejemplo-Valor remarcado con rojo

<b>DATOS QUE SE NECESITA</b>	
<b>NUMERO DE LANCES:</b>	<b>12</b>
<b>SUMA TOTAL DE CAMARONES POR LANCE</b>	<b>238</b>
<b>CAMARONES PROMEDIADOS POR LANCE</b>	<b>20</b>

FUENTE: Autor

- c) Al obtener nuestro valor de CAMARONES PROMEDIADOS POR LANCE, SE PROCEDIO A RELACIONAR EL NUMERO DE organismos obtenidos y el AREA REAL de nuestra atarraya al realizar el lance, por lo cual según datos técnicos tenemos la siguiente tabla:

Tabla 12-Area real de atarraya

<b>PROPIETARIOS</b>	<b>CONSIDERACION DE AREA REAL-POBLACION</b>			
	<b>r = radio de atarraya (m)</b>	<b>Área Estimada</b>	<b>PORCENTAJE DE AREA ESTIMADA</b>	<b>AREA REAL</b>
Don Maximo	1.51	7.16	<b>40%</b>	<b>2.87</b>
Don Juan Navas	1.49	6.97		<b>2.79</b>
Don Antonio Baquerizo	1.48	6.88		<b>2.75</b>
Don Cesario Baquerizo	1.51	7.16		<b>2.87</b>
Don Fermin Baquerizo	1.52	7.26		<b>2.90</b>
Don Arsenio Ramirez	1.47	6.79		<b>2.72</b>
<b>PROMEDIO</b>		7.04		<b>2.82</b>

FUENTE: Autor

Tabla 13-Ejemplo de camarones estimados en Área real de la atarraya de Don Maximo, según la tabla 12

<b><u>DATOS QUE SE NECESITA</u></b>	
AREA REAL DE ATARRAYA:	<b><u>2.87</u></b>
CAMARONES PROMEDIADOS POR LANCE	20
<b>ASUMIMOS QUE, EN 2.87 METROS CUADRADOS, TENEMOS 20 CAMARONES</b>	

FUENTE: Autor

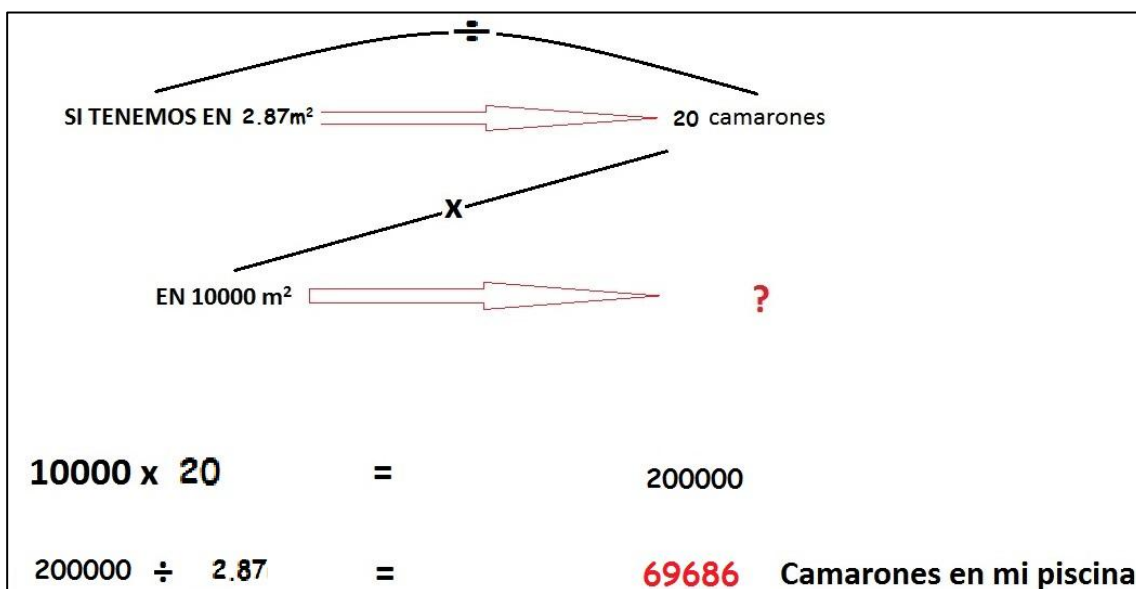
- d) Con estos valores llegamos a determinar nuestra población en el estanque, aplicando lo siguiente:

Tabla 14-Principios para llegar a la cantidad de camarones en 1m<sup>2</sup> de una atarraya específica según ejemplo tabla 12

<b><u>DATOS QUE SE NECESITA</u></b>		
CAMARONES PROMEDIADOS POR LANCE:	20	<b>Tenemos 20 camarones en 2.87 metros cuadrados</b>
DIMENSION DE ATARRAYA:	<b><u>2.87</u></b>	
<b><u>PREGUNTA</u></b>		
¿Cuántos camarones entonces tendré por metro cuadrado en mi piscina?		

FUENTE: Autor

Entonces si tengo 1 hectárea que tiene 10000 metros cuadrados y tenemos 20 camarones en 2.87 metros cuadrados de nuestra atarraya. Por lo tanto, tenemos:



*Imagen 19-Ejemplo para llegar a nuestra población estimada en nuestro estanque según los datos obtenidos por los ejemplos anteriores*

FUENTE: Autor

### 2.2.3. Aplicación de las Técnicas para la dosificación de alimentos

La forma de dosificación que realizan de los pequeños productores en la Comuna Puerto Roma es hacerlo de una forma descontrolada en sus cultivos, esparciéndolo todos los días tomando como referencia la cantidad de alimento medido en recipientes como tarrinas o en botellas de galón recortadas, sin tener una base por la cual ellos pueden guiarse y luego sustentar el consumo total del alimento balanceado dosificado en sus estanques a lo largo de un ciclo de producción. Ellos mencionan que gastan mucho alimento balanceado y que la inversión del mismo alimento dosificado es excesiva en comparación con sus ganancias, que por ahora mencionan que no generan grandes utilidades en su negocio.

Los grandes y pequeños productores deben siempre entender que la nutrición de nuestro camarón es uno de los más importantes puntos que interesarse en nuestro cultivo acuícola.

Es una práctica diaria la dosificación de alimentos en los estanques camaroneros, en la cual hasta se llega a entender los lugares exactos donde nuestro organismo cultivado tiende a alimentarse y a desplazarse para consumir el alimento en el estanque. Estos indicios pueden darnos una pauta de los lugares que tienen las condiciones aptas para el crecimiento de nuestros animales.

Este punto es tan importante y relaciona varias actividades primordiales para tener resultados favorables en nuestra producción, donde dependerá únicamente de las decisiones del técnico o del dueño del estanque para realizar un trabajo correcto en la dosificación de alimentos.

El alimento debe ser usado de manera conservadora, si no se lo administra bien, puede contaminar el fondo del estanque, e incrementar la demanda bioquímica de oxígeno (BOD) [5].

Contrariamente la sub-alimentación puede resultar en tasas reducidas de crecimiento y mortalidad debido a estrés elevado y/o infecciones secundarias [5]. Otro punto importante de considerar en la sub-alimentación es la generación de altos costos de producción. Por ende, los siguientes literales indican los pasos a seguir para la utilización correcta de las tablas de alimentación que han sido desarrolladas basadas en la recopilación de datos del cultivo de camarón en Puerto Roma y se ajustan a la capacidad de siembra que manejan los pequeños productores en sus estanques:

- a) Entender cuál el procedimiento para lograr obtener el peso promedio de nuestro camarón, guiándonos por el punto 2.2.2. del presente proyecto, específicamente en el tema DETERMINACION DEL PESO PROMEDIO o guiándonos de la columna DIAS DE CULTIVO para luego referenciamos del peso actual de nuestro estanque.

SEMANAS DE CULTIVO	Peso (gr)	Tasa de Alimentación (%peso corporal)
(1)-(2)	0.1	3
(3)-(4)	0.5	3
5	1	10
6	2	6
7	3	4.5
8 a 9	4	3.5
10	5	3
11	6	2.5
12	7	2.3
13	8	2
14	9	2
15	10	2
16	11	1.8
17	12	1.8
18	13	1.8
19	14	1.8
20	15	1.7
(21)-(22)	16	1.7
23	17	1.7

Imagen 20-Señal que identifica las celdas correspondientes a las SEMANA DEL CULTIVO y PESO del camarón

FUENTE: Autor

- b) Según el hectáreaaje aprovechado en las piscinas camaroneras y el tipo de cultivo que se maneja en Puerto Roma, logramos estipular una densidad fija que es manejable para la capacidad de siembra de todos los estanques, en la siguiente figura se indica la descripción de una parte de la tabla según el hectareaje y la densidad de siembra a manejar:

TABLA DE DOSIFICACION SEGÚN EL HECTAREAJE-CULTIVO SEMIINTENSIVO			
COMUNA PUERTO ROMA			
<u>ESPOL-MATERIA INTEGRADORA-UVS</u>			
Hectareaje-Espejo de agua	1.00	Area Real del Cultivo	8000m <sup>2</sup>
Densidad de Siembra a Considerar:		100,000	(larvas/(3/4 de Tarrina)+plus

Imagen 21-Area real de cultivo señala en la celda de la tabla a mostrar

FUENTE: Autor

c) Para culminar, la siguiente figura muestra la forma en la cual debemos de buscar la cantidad de alimento que se debe de colocar en el cultivo según el peso promedio del camarón o según la edad en semanas que tiene nuestro camarón en el estanque.

TABLA DE DOSIFICACION SEGÚN EL HECTAREAJE-CULTIVO SEMIINTENSIVO						
COMUNA PUERTO ROMA						
ESPOL-MATERIA INTEGRADORA-UVS						
Hectareaje-Espejo de agua		1.00		Area Real del Cultivo		8000m2
Densidad de Siembra a Considerar:				100,000		(larvas/(3/4 de Tarrina)+plus
SEMANAS DE CULTIVO	Peso(gr)	Tasa de Alimentacion (%peso corporal)	Supervivencia(%)	Dosificacion en gramos	Dosificacion en kilos	Dosificacion en libras
(1)-(2)	0.1	3	100	300	0.3	0.7
(3)-(4)	0.5	3	100	1500	1.5	3.3
5	1	10	95	9500	9.5	20.9
6	2	6	93.8	11256	11.3	24.8
7	3	4.5	92.6	12501	12.5	27.5
8 a 9	4	3.5	91.4	12796	12.8	28.2
10	5	3	90.2	13530	13.5	29.8
11	6	2.5	89	13350	13.4	29.4

Imagen 22-Guia para la obtención de la cantidad de libras a dosificar según el tiempo del cultivo o el peso en gramos

FUENTE: Autor

El ejemplo señalado en las flechas de la figura anterior, indica de forma horizontal que: Una piscina de 1 hectárea de espejo de agua, sembró 100000 Post-Larvas<sup>+</sup> plus y a la sexta-(6<sup>ta</sup>) semana o cuando ya tiene 2 gramos peso promedio, se puede dosificar aproximadamente **24.8 libras de alimento balanceado**.



- d) El siguiente punto muestra las distintas tablas de alimentación elaboradas según los hectárea de todas las piscinas que se encuentran en la Comuna Puerto Roma, comenzando con 1 hectárea:

Tabla 15-Dosificación de alimento para 1 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma

TABLA DE DOSIFICACION SEGÚN EL HECTAREAJE-CULTIVO SEMIINTENSIVO						
COMUNA PUERTO ROMA						
ESPOL-MATERIA INTEGRADORA						
Hectareaje-Espejo de agua		1.00		Area Real del Cultivo		8000m2
Densidad de Siembra a Considerar:				100,000		(larvas/(3/4 de Tarrina)+plus
SEMANAS DE CULTIVO	Peso(gr)	Tasa de Alimentacion (%peso corporal)	Supervivencia(%)	Dosificacion en gramos	Dosificacion en kilos	Dosificacion en libras
1--2	0.1	40	100	4000	4.0	8.8
3--4	0.5	15	100	7500	7.5	16.5
5	1	10	95	9500	9.5	20.9
6	2	6	93.8	11256	11.3	24.8
7	3	4.5	92.6	12501	12.5	27.5
8--9	4	3.5	91.4	12796	12.8	28.2
10	5	3	90.2	13530	13.5	29.8
11	6	2.5	89	13350	13.4	29.4
12	7	2.3	87.8	14136	14.1	31.1
13	8	2	86.6	13856	13.9	30.5
14	9	2	85.4	15372	15.4	33.8
15	10	2	84.2	16840	16.8	37.0
16	11	1.8	83	16434	16.4	36.2
17	12	1.8	81.8	17669	17.7	38.9
18	13	1.8	80.6	18860	18.9	41.5
19	14	1.8	79.4	20009	20.0	44.0
20	15	1.7	78.2	19941	19.9	43.9
21--22	16	1.7	77	20944	20.9	46.1
23	17	1.7	75.8	21906	21.9	48.2
					616.9	7 sacos maximo

FUENTE: Autor

Tabla 16-Dosificación de alimento para 2 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma

TABLA DE DOSIFICACION SEGÚN EL HECTAREAJE-CULTIVO SEMI-INTENSIVO							
COMUNA PUERTO ROMA							
ESPOL-MATERIA INTEGRADORA							
Hectareaje-Espejo de agua		2.00		Area Real del Cultivo		16000m2	
Densidad de Siembra a Considerar:				200,000		(larvas/(1Tarrina y media)+plus	
SEMANAS DE CULTIVO	Peso(gr)	Tasa de Alimentacion (%peso corporal)	Supervivencia(%)	Dosificacion en gramos	Dosificacion en kilos	Dosificacion en libras	
1--2	0.1	40	100	8000	8.0	17.6	
3--4	0.5	15	100	15000	15.0	33.0	
5	1	10	95	19000	19.0	41.8	
6	2	6	93.8	22512	22.5	49.5	
7	3	4.5	92.6	25002	25.0	55.0	
8--9	4	3.5	91.4	25592	25.6	56.3	
10	5	3	90.2	27060	27.1	59.5	
11	6	2.5	89	26700	26.7	58.7	
12	7	2.3	87.8	28272	28.3	62.2	
13	8	2	86.6	27712	27.7	61.0	
14	9	2	85.4	30744	30.7	67.6	
15	10	2	84.2	33680	33.7	74.1	
16	11	1.8	83	32868	32.9	72.3	
17	12	1.8	81.8	35338	35.3	77.7	
18	13	1.8	80.6	37721	37.7	83.0	
19	14	1.8	79.4	40018	40.0	88.0	
20	15	1.7	78.2	39882	39.9	87.7	
21--22	16	1.7	77	41888	41.9	92.2	
23	17	1.7	75.8	43812	43.8	96.4	
						1233.8	12 sacos maximo

FUENTE: Autor

Tabla 17-Dosificación de alimento para 3 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma

<b>TABLA DE DOSIFICACION SEGÚN EL HECTAREAJE-CULTIVO SEMI-INTENSIVO</b>						
<b>COMUNA PUERTO ROMA</b>						
<b>ESPOL-MATERIA INTEGRADORA</b>						
<b>Hectareaje-Espejo de agua</b>		<b>3.00</b>		<b>Area Real del Cultivo</b>		<b>24000m2</b>
<b>Densidad de Siembra a Considerar:</b>				<b>300,000</b>		<b>(larvas/(2 Tarrina y 1/4)+plus)</b>
<b>SEMANAS DE CULTIVO</b>	<b>Peso(gr)</b>	<b>Tasa de Alimentacion (%peso corporal)</b>	<b>Supervivencia(%)</b>	<b>Dosificacion en gramos</b>	<b>Dosificacion en kilos</b>	<b>Dosificacion en libras</b>
(1)-(2)	<b>0.1</b>	40	100	12000	12.0	<b>26.4</b>
(3)-(4)	<b>0.5</b>	15	100	22500	22.5	<b>49.5</b>
5	<b>1</b>	10	95	28500	28.5	<b>62.7</b>
6	<b>2</b>	6	93.8	33768	33.8	<b>74.3</b>
7	<b>3</b>	4.5	92.6	37503	37.5	<b>82.5</b>
8 a 9	<b>4</b>	3.5	91.4	38388	38.4	<b>84.5</b>
10	<b>5</b>	3	90.2	40590	40.6	<b>89.3</b>
11	<b>6</b>	2.5	89	40050	40.1	<b>88.1</b>
12	<b>7</b>	2.3	87.8	42407	42.4	<b>93.3</b>
13	<b>8</b>	2	86.6	41568	41.6	<b>91.4</b>
14	<b>9</b>	2	85.4	46116	46.1	<b>101.5</b>
15	<b>10</b>	2	84.2	50520	50.5	<b>111.1</b>
16	<b>11</b>	1.8	83	49302	49.3	<b>108.5</b>
17	<b>12</b>	1.8	81.8	53006	53.0	<b>116.6</b>
18	<b>13</b>	1.8	80.6	56581	56.6	<b>124.5</b>
19	<b>14</b>	1.8	79.4	60026	60.0	<b>132.1</b>
20	<b>15</b>	1.7	78.2	59823	59.8	<b>131.6</b>
(21)-(22)	<b>16</b>	1.7	77	62832	62.8	<b>138.2</b>
23	<b>17</b>	1.7	75.8	65719	65.7	<b>144.6</b>
					<b>1850.6</b>	<b>18 sacos maximo</b>

FUENTE: Autor

Tabla 18-Dosificación de alimento para 4 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma

<b>TABLA DE DOSIFICACION SEGÚN EL HECTAREAJE-CULTIVO SEMI-INTENSIVO</b>						
<b>COMUNA PUERTO ROMA</b>						
<b>ESPOL-MATERIA INTEGRADORA</b>						
<b>Hectareaje-Espejo de agua</b>		<b>4.00</b>		<b>Area Real del Cultivo</b>		<b>32000m2</b>
<b>Densidad de Siembra a Considerar:</b>				<b>400,000</b>		<b>(larvas/(3 tarrinas)+plus)</b>
<b>SEMANAS DE CULTIVO</b>	<b>Peso(gr)</b>	<b>Tasa de Alimentacion (%peso corporal)</b>	<b>Supervivencia(%)</b>	<b>Dosificacion en gramos</b>	<b>Dosificacion en kilos</b>	<b>Dosificacion en libras</b>
(1)-(2)	<b>0.1</b>	40	100	16000	16.0	<b>35.2</b>
(3)-(4)	<b>0.5</b>	15	100	30000	30.0	<b>66.0</b>
5	<b>1</b>	10	95	38000	38.0	<b>83.6</b>
6	<b>2</b>	6	93.8	45024	45.0	<b>99.1</b>
7	<b>3</b>	4.5	92.6	50004	50.0	<b>110.0</b>
8 a 9	<b>4</b>	3.5	91.4	51184	51.2	<b>112.6</b>
10	<b>5</b>	3	90.2	54120	54.1	<b>119.1</b>
11	<b>6</b>	2.5	89	53400	53.4	<b>117.5</b>
12	<b>7</b>	2.3	87.8	56543	56.5	<b>124.4</b>
13	<b>8</b>	2	86.6	55424	55.4	<b>121.9</b>
14	<b>9</b>	2	85.4	61488	61.5	<b>135.3</b>
15	<b>10</b>	2	84.2	67360	67.4	<b>148.2</b>
16	<b>11</b>	1.8	83	65736	65.7	<b>144.6</b>
17	<b>12</b>	1.8	81.8	70675	70.7	<b>155.5</b>
18	<b>13</b>	1.8	80.6	75442	75.4	<b>166.0</b>
19	<b>14</b>	1.8	79.4	80035	80.0	<b>176.1</b>
20	<b>15</b>	1.7	78.2	79764	79.8	<b>175.5</b>
(21)-(22)	<b>16</b>	1.7	77	83776	83.8	<b>184.3</b>
23	<b>17</b>	1.7	75.8	87625	87.6	<b>192.8</b>
					<b>2467.5</b>	<b>24 sacos maximo</b>

FUENTE: Autor

Tabla 19-Dosificación de alimento para 5 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma

TABLA DE DOSIFICACION SEGÚN EL HECTAREAJE-CULTIVO SEMI-INTENSIVO							
COMUNA PUERTO ROMA							
ESPOL-MATERIA INTEGRADORA							
Hectareaje-Espejo de agua		5.00		Area Real del Cultivo		40000m2	
Densidad de Siembra a Considerar:				500,000		(larvas/(3 Tarrina y media)+plus)	
SEMANAS DE CULTIVO	Peso(gr)	Tasa de Alimentacion (%peso corporal)	Supervivencia(%)	Dosificacion en gramos	Dosificacion en kilos	Dosificacion en libras	
(1)-(2)	<b>0.1</b>	40	100	20000	20.0	<b>44.0</b>	
(3)-(4)	<b>0.5</b>	15	100	37500	37.5	<b>82.5</b>	
5	<b>1</b>	10	95	47500	47.5	<b>104.5</b>	
6	<b>2</b>	6	93.8	56280	56.3	<b>123.8</b>	
7	<b>3</b>	4.5	92.6	62505	62.5	<b>137.5</b>	
8 a 9	<b>4</b>	3.5	91.4	63980	64.0	<b>140.8</b>	
10	<b>5</b>	3	90.2	67650	67.7	<b>148.8</b>	
11	<b>6</b>	2.5	89	66750	66.8	<b>146.9</b>	
12	<b>7</b>	2.3	87.8	70679	70.7	<b>155.5</b>	
13	<b>8</b>	2	86.6	69280	69.3	<b>152.4</b>	
14	<b>9</b>	2	85.4	76860	76.9	<b>169.1</b>	
15	<b>10</b>	2	84.2	84200	84.2	<b>185.2</b>	
16	<b>11</b>	1.8	83	82170	82.2	<b>180.8</b>	
17	<b>12</b>	1.8	81.8	88344	88.3	<b>194.4</b>	
18	<b>13</b>	1.8	80.6	94302	94.3	<b>207.5</b>	
19	<b>14</b>	1.8	79.4	100044	100.0	<b>220.1</b>	
20	<b>15</b>	1.7	78.2	99705	99.7	<b>219.4</b>	
(21)-(22)	<b>16</b>	1.7	77	104720	104.7	<b>230.4</b>	
23	<b>17</b>	1.7	75.8	109531	109.5	<b>241.0</b>	
						<b>3084.4</b>	<b>30 sacos maximo</b>

FUENTE: Autor

Tabla 20-Dosificación de alimento para 10 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma

TABLA DE DOSIFICACION SEGÚN EL HECTAREAJE-CULTIVO SEMI-INTENSIVO						
COMUNA PUERTO ROMA						
ESPOL-MATERIA INTEGRADORA						
Hectareaje-Espejo de agua		10.00		Area Real del Cultivo		80000m <sup>2</sup>
Densidad de Siembra a Considerar:				1,000,000		(larvas/(7 Tarrinas y media)+plus)
SEMANAS DE CULTIVO	Peso(gr)	Tasa de Alimentacion (%peso corporal)	Supervivencia(%)	Dosificacion en gramos	Dosificacion en kilos	Dosificacion en libras
(1)-(2)	<b>0.1</b>	40	100	40000	40.0	<b>88.0</b>
(3)-(4)	<b>0.5</b>	15	100	75000	75.0	<b>165.0</b>
5	<b>1</b>	10	95	95000	95.0	<b>209.0</b>
6	<b>2</b>	6	93.8	112560	112.6	<b>247.6</b>
7	<b>3</b>	4.5	92.6	125010	125.0	<b>275.0</b>
8 a 9	<b>4</b>	3.5	91.4	127960	128.0	<b>281.5</b>
10	<b>5</b>	3	90.2	135300	135.3	<b>297.7</b>
11	<b>6</b>	2.5	89	133500	133.5	<b>293.7</b>
12	<b>7</b>	2.3	87.8	141358	141.4	<b>311.0</b>
13	<b>8</b>	2	86.6	138560	138.6	<b>304.8</b>
14	<b>9</b>	2	85.4	153720	153.7	<b>338.2</b>
15	<b>10</b>	2	84.2	168400	168.4	<b>370.5</b>
16	<b>11</b>	1.8	83	164340	164.3	<b>361.5</b>
17	<b>12</b>	1.8	81.8	176688	176.7	<b>388.7</b>
18	<b>13</b>	1.8	80.6	188604	188.6	<b>414.9</b>
19	<b>14</b>	1.8	79.4	200088	200.1	<b>440.2</b>
20	<b>15</b>	1.7	78.2	199410	199.4	<b>438.7</b>
(21)-(22)	<b>16</b>	1.7	77	209440	209.4	<b>460.8</b>
23	<b>17</b>	1.7	75.8	219062	219.1	<b>481.9</b>
						<b>6168.8</b>
						<b>60 sacos maximo</b>

FUENTE: Autor

Las tablas de alimentación antes mencionadas han sido fabricadas con el objetivo de cumplir con las necesidades de cultivo de los pequeños productores, estos valores fueron debidamente analizados y ajustados a las capacidades que tienen los productores artesanales para realizar el cultivo de camarón blanco en este sector.

#### **2.2.4. Control de crecimiento**

##### **Utilización de tablas para la recopilación de datos del cultivo**

En un cultivo de camarón es muy importante la recopilación de datos ante el debido manejo o toma de decisiones para la solución de los diversos problemas que surgen en el ciclo de engorde.

Como concepto, la anamnesis se refiere a la recopilación de datos clínicos relevantes y a información histórica que proporciona el productor acerca del estanque afectado. Esta información se debe ordenar y analizar como parte de los procedimientos para emitir un diagnóstico [8]. Esto quiere decir que todos los datos recopilados son fichas estratégicas para la solución de los problemas en cultivo.

Uno de los objetivos de este punto es aplicar los criterios de anamnesis en cada una de las actividades que intervienen en el proceso de engorde del cultivo de camarón realizadas en el sector Puerto Roma, implementando una nueva forma de expresar el diagnóstico en general del proceso de engorde, apoyado con un material que explique los sucesos que ocurren semanalmente en el cultivo.

Los productores artesanales del sector Puerto Roma no constan de un historial de datos de cada una de sus piscinas activas y es primordial que los comuneros tengan la iniciativa del ejercicio de recopilación de datos, esto se logra teniendo los materiales necesarios para la correcta anotación e interpretación de los datos, por lo tanto, se explicara en los siguientes pasos la forma en la cual vamos a utilizar las siguientes tablas que sirven como material de apoyo para la anotación de cada dato disponible en los cultivos de camarón en Puerto Roma:

- a) Cargar siempre a la mano un esferográfico y la tabla necesaria según el dato apuntar. Por Ejemplo:

Si vamos a tomar el peso promedio de nuestro camarón, utilizar la Tabla 21-Historial de Crecimiento y llenar el peso correspondiente; Fecha la cual se está realizando el muestreo; Días de cultivo; Incremento en peso desde el ultimo peso hasta el actual; Cantidad de alimento dosificado en la semana; Tipo de Balanceado.



*IMAGEN 23-Toma de datos por el autor en un muestreo de población rutinario 2017*

**FUENTE:** Autor



- b) Guardar siempre la ficha apuntada y en tal caso haya problemas en el deterioro de la ficha al momento de su manipulación en campo, tener en cuenta un cuaderno aparte utilizado como borrador para luego pasar los datos recopilados en el día.
- c) Separa los datos recopilados por cada ciclo de engorde y a últimas instancias realizar una evaluación final de todos los datos que se han obtenido a lo largo de la corrida.
- d) Para la Tabla 22 debemos de tener en cuenta que es una ficha utilizada por cada muestreo de campo realizado semanalmente, esto quiere decir que el número de



fichas finales de este origen corresponde a la cantidad de semanas del ciclo de engorde, desde la semana del primer muestreo de población.

- e) La siguiente tabla muestra los datos a llenar del historial de crecimiento, donde anotaremos constantemente los valores del peso promedio que tomamos en nuestro estanque.

Tabla 21-Ficha técnica para llenar según la recopilación de datos rutinaria

 <b>HISTORIAL DE CRECIMIENTO</b> 					
<b>COMUNA PUERTO ROMA</b>					
<b>ESPOL-MATERIA INTEGRADORA</b>					
<b>Fecha de Elaboración del Historial:</b>					
<b>NOMBRE DE PROPIETARIO DE PISCINA:</b>					
<b>Hectáreas en espejo de agua:</b>			<b>Origen de la larva:</b>		
<b>Densidad sembrada:</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Días de cultivo</b>	<b>Peso (g)</b>	<b>Incremento</b>	<b>Kg/semana (balanceado)</b>	<b>Tipo de balanceado</b>

FUENTE: Autor

- f) La siguiente tabla nos permite recopilar los datos de muestreo poblacional, trabajando en conjunto con el capítulo 2.2.2. específicamente en el tema de DETERMINACION DE LA POBLACION.

Tabla 22-Ficha para llenar en la recopilación de datos para muestreos de población

MUESTREO POBLACIONAL									
ESPOL-MATERIA INTEGRADORA									
Fecha:		Semana del:		al:					
PROPIETARIO DE PISCINA:									
LANCES	#CAMAR	DEFORMES	ENFERMOS	MUERTOS		MUDADOS	VACIOS	#LANCES:	12
				FRESCOS	ROJOS				
1								#CAMARONES:	
								#CAMARONES*LANCE:	
2								AREA ATARRAYA:	
								CAMARONES*M2:	
3								DENSIDAD*Ha:	
								%SUPERVIVENCIA:	
4								PESO EN GRAMOS:	
								DENSIDAD DE SIEMBRA:	
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
SUMA TOTAL									




FACULTAD DE INGENIERIA  
MARÍTIMA, CIENCIAS BIOLÓGICAS,  
OCEÁNICAS Y RECURSOS  
NATURALES

FUENTE: Autor

## CAPITULO 3

### 3.1. Análisis De Resultados

Se tiene el interés por parte de los pequeños productores al notar que existe importancia de la academia en actuar ante la problemática que existe en la producción del recurso acuícola, en el bienestar de sus familias al mejorar su negocio que sustenta a la economía en su hogar.

Se obtuvo aceptabilidad ante las soluciones para la neutralización de los niveles de pH, guiándose a la cantidad estimada de aplicación de CAL APAGADA para los resultados de análisis de suelos en las piscinas donde presentaron anomalías en su ciclo de producción.

Los productores artesanales de esta comuna tienen ya la capacidad de recibir y entender cuál es la edad, tamaño, temperatura y salinidad en las que vienen las larvas de los proveedores de los laboratorios donde se realizan la compra de la misma larva, conociendo ya que la larva que adquirirían por medio de un biólogo es PL12- 350PL./gr. Este valor ayudo a entender cuál es la realidad de la densidad de siembra que se practicaba en los estanques de cultivo de camarón blanco y a mejorar esta técnica ajustando la capacidad que tiene el estanque según el máximo de post-larvas permitido por metro cuadrado en este tipo de cultivo.

Semanalmente los pequeños productores realizan muestreos rutinarios, para la obtención de los debidos valores de "V" según la tabla 6 y 7, que se encuentran en el presente proyecto para luego encontrar el peso promedio de su camarón.

## CONCLUSIONES

- Este proyecto refleja la importancia que tienen las diversas prácticas y actividades que se aplican en el ciclo de engorde de un cultivo de camarón blanco, debido a obtención de un producto final que sirve para la subsistencia de familias inmiscuidas en esta labor.
- El plan de manejo para el ciclo de engorde ayudo a considerar las pautas que se necesitan para realizar las buenas prácticas de manejo de estanques por parte de los productores artesanales, con el fin de mejorar las técnicas de producción del recurso acuícola practicado en la comuna.
- Los productores implementaron las tablas técnicas para la guía de dosificación de alimentos según la extensión de cultivo que tienen cada uno de los pequeños productores artesanales y utilizaron las fichas técnicas para la recopilación de datos de producción desde la entrega del material en forma física.
- El análisis de los datos recopilados de producción de estanques y las visitas de campo realizadas en el sector camaronero de la comuna Puerto Roma, reflejo la falta de preocupación de las actividades acuícolas por parte de los ministerios del sector productivo, ministerios del sector social y Gobiernos Autónomos Descentralizados para la mejora de las actividades productivas del sector.
- Las capacitaciones hacia los pequeños productores fueron un pilar fundamental para el inicio del intercambio de información técnica acerca de las practicas más recientes en el sector camaronero ecuatoriano, ayudando a la comuna en soluciones para la remediación de las problemáticas que ocurren en el ciclo de engorde.
- Se notó que los productores artesanales tuvieron en todo momento la iniciativa de aprendizaje ante las recomendaciones proporcionadas por el autor del proyecto, esto quiere decir que el desarrollo de proyectos para el impulso de la productividad acuícola son viables en un futuro para sector camaronero en la comuna.

## RECOMENDACIONES

- La utilización del plan de manejo lo debe de realizar las personas que se encargan del manejo del estanque o las personas con la responsabilidad de intervenir en las actividades diarias que exige el ciclo de engorde del camarón blanco.
- Para la utilización de las tablas de alimentación, asegurarse que cumplan con los requisitos estipulados ante la densidad de siembra correspondiente que muestra cada tabla, ya que esta densidad va a variar dependiendo del hectareaje del cultivo según el espejo de agua de la piscina cultivada y por ende existirá una variación en la cantidad de alimento a dosificar entre una con la otra.
- Se debería de profundizar más con respecto a las técnicas de muestreos para la obtención del peso promedio de los organismos y la obtención de población actual para los organismos cultivados, por el motivo de la exigencia del mercado ante la comercialización a nivel de tallas y la mejor referencia de pesos reales.
- Aplicar cada punto de la metodología, de manera ordenada desde el correcto secado del estanque hasta las últimas semanas de dosificación de alimento, previo a la cosecha.
- La ficha técnica para la recopilación de datos debe de ser llenado de manera semanal y de forma legible para lograr conservar un historial de información y poder identificar de manera rápida las anomalías que se presentan a lo largo de los ciclos de engorde que se realizan en el estanque.
- De manera general, los productores artesanales de camarón blanco que pertenecen a comunas deben de trabajar conjuntamente para adquisición de larvas de origen de laboratorios, ya que la unión para el requerimiento de densidades de siembra por parte de un conjunto de productores requiere una cantidad superior del

número de larvas que es factible a la venta en los laboratorios de larva con gran acogida en el mercado de larvicultura.

- Los pequeños productores artesanales deben de buscar de forma grupal ayuda externa para la mejora de todos los aspectos que corresponden al manejo del cultivo del camarón blanco ya que es una fuente de sustento familiar y en futuro pueden ser fuentes de trabajo para los pobladores del sector.

## REFERENCIAS

- [1] FAO, El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016, *Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma., ii, 2016.
- [2] Boyd, C. E., Haws, M. C., & Green, B. W. *Buenas Practicas de Manejo en el Cultivo de Camaron en Honduras*, Honduras: Departamento de comunicaciones del Coastal Resources Center at the University of Rhode Island, Obtenido de <http://crc.uri.edu>. 2001.
- [3] Ordoñez G, *Mejoramiento Del Proceso Productivo Del Camarón Para La Empresa Camaronera "CAVEYFA" Del Cantón Santa Rosa, Provincia De El Oro*, Escuela Politécnica Nacional. Quito. 2015
- [4] Boyd C. E, *Prácticas De Manejo Para Reducir El Impacto Ambiental Del Cultivo De Camarón*, En: Maria C. Haws Ph.D. y Claude E. Boyd, Ph.D, (eds.) 2001, *Métodos para Mejorar la Camaronicultura en Centro América* Managua, Nicaragua, 2001, pp 267-295.
- [5] Fox J., Treece G. D., Sanchez D., *Nutrición Y Manejo Del Alimento*, En: Maria C. Haws Ph.D. y Claude E. Boyd, Ph.D, (eds.) 2001, *Métodos para Mejorar la Camaronicultura en Centro América*, Managua, Nicaragua, 2001, pp 65-90.
- [6] TULAS, *Texto unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)*, Edición Especial (TULAS) libro VI: de la calidad ambiental, Decreto. 3516, 2003.
- [7] Rojas, A.A., Haws, M.C. y Cabanillas, J.A., *Buenas Prácticas de Manejo Para el Cultivo de Camarón*, ed. (2005), The David and Lucile Packard Foundation, United States Agency for International Development (Cooperative Agreement No. PCE-A-00-95-0030-05), 2005, pp 10.
- [8] Jorge Cuéllar-Anjel, *Métodos para el Diagnóstico de Enfermedades en Camarones Penaeidos*, En: Morales, V. y J. Cuéllar-Anjel (eds.) 2014, *Guía Técnica – Patología e Inmunología de Camarones Penaeidos*, OIRSA, Panamá, Rep. de Panamá, 2014, pp 21-92.



[9] Ignacio de Blas, Muniesa A., Vigilancia epidemiológica para estimar prevalencia, En: Morales, V. y J. Cuéllar-Anjel (eds.) 2014, *Guía Técnica – Patología e Inmunología de Camarones Penaeidos*, OIRSA, Panamá, Rep. de Panamá, 2014, pp 321-327.

## LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1-Charlas técnicas en la- UVC Capacitación Puerto Roma Fase II 2016.....	3
Imagen 2-Consejos técnicos en las camarones-UVC Capacitación Puerto Roma Fase II 2016.....	3
Imagen 3-Comederos alzados en la piscina antes de dosificar los alimentos .....	4
Imagen 4-Ubicacion satelital 2D de la Comuna Puerto Roma .....	5
Imagen 5-Estado de las calles de la Comuna en época de invierno 2017.....	8
Imagen 6-Llegada de lanchas al muelle de hormigón con las personas trepando por las escaleras 2017.....	9
Imagen 7-Llegada de las lanchas al mercado Caraguay para el desembarque de los productos de comercialización 2017 .....	10
Imagen 8-Dirección del agua que queda en las pozas para el secado total hacia la compuerta de salida.....	18
Imagen 9-Limpieza total de las compuertas de evacuación de las piscinas camaroneras .....	18
Imagen 10-Aplicacion de CAL en las pozas que quedan luego del secado normal del estanque .....	19
Imagen 11-Rotulacion de recipientes antes de la recolección de muestras para análisis .....	20
Imagen 12-Vista panorámica de los puntos de recolección de muestras de suelo en el estanque .....	21
Imagen 13-Muestra la forma de recolección de la cantidad de camarones en un lance de atarraya.....	27
Imagen 14-Peso de "N" en balanza.....	27
Imagen 15-Muestra la forma de recolección de la cantidad de camarones en un lance de atarraya.....	28
Imagen 16-Conteo de camarones hasta completar 1 libra en peso = "V" .....	29
Imagen 17-Atarraya extendida en suelo.....	32
Imagen 18-Muestra lo forma de medir el RADIO en una atarraya extendida en suelo .	33
Imagen 19-Ejemplo para llegar a nuestra población estimada en nuestro estanque según los datos obtenidos por los ejemplos anteriores .....	37

Imagen 20-Señal que identifica las celdas correspondientes a las SEMANA DEL CULTIVO y PESO del camarón .....	39
Imagen 21-Area real de cultivo señala en la celda de la tabla a mostrar .....	39
Imagen 22-Guia para la obtención de la cantidad de libras a dosificar según el tiempo del cultivo o el peso en gramos .....	40
IMAGEN 23-Toma de datos por el autor en un muestreo de población rutinario 2017 .	48

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1-Principales actividades en la Comunidad Puerto Roma .....	6
Tabla 2-Moluscos y Crustáceos en el área de manglar de Zonas Estuarinas y el Golfo 7	
Tabla 3-Tipo de alimento utilizado por los productores artesanales durante el ciclo de engorde.....	11
Tabla 4-Resultados de Análisis de pH realizados en las piscinas camaroneras de la Comuna .....	22
Tabla 5-Valores de CAL APAGADA a aplicar para neutralizar diversos valores de pH 23	
Tabla 6-Datos de las condiciones de la larva receptada por los pequeños productores .....	24
Tabla 7-Guia Técnica para estimación de pesos.....	30
Tabla 8-Guia Técnica para estimación de pesos.....	31
Tabla 9-Área estimada de las atarrayas de los distintos productores camaroneros en Puerto Roma.....	33
Tabla 10-Ejemplo de la suma total de la cantidad de camarones en 12 lances.....	34
Tabla 11-Promedio de camarones por lance según el ejemplo-Valor remarcado con rojo.....	35
Tabla 12-Área real de atarraya .....	35
Tabla 13-Ejemplo de camarones estimados en Área real de la atarraya de Don Maximo, según la tabla 12 .....	36
Tabla 14-Principios para llegar a la cantidad de camarones en 1m <sup>2</sup> de una atarraya específica según ejemplo tabla 12 .....	36
Tabla 15-Dosificación de alimento para 1 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma .....	41
Tabla 16-Dosificación de alimento para 2 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma .....	42
Tabla 17-Dosificación de alimento para 3 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma .....	43
Tabla 18-Dosificación de alimento para 4 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma .....	44

Tabla 19-Dosificación de alimento para 5 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma .....	45
Tabla 20-Dosificación de alimento para 10 hectárea en espejo de agua del cultivo de camarón-Comuna Puerto Roma .....	46
Tabla 21-Ficha técnica para llenar según la recopilación de datos rutinaria.....	50
Tabla 22-Ficha para llenar en la recopilación de datos para muestreos de población ..	51

## LISTADO DE ECUACIONES

Ecuación 1-Peso Promedio del animal según N y M. Tot.....	28
Ecuación 2-Area de atarraya.....	33

## ANEXOS



Visitas de campo realizadas en NOVIEMBRE DEL 2016



Visitas de campo realizadas en ENERO 07 DEL 2017





Visitas de campo realizadas en ENERO 14 DEL 2017



Visitas de campo realizadas en ENERO 28 DEL 2017