

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑO DE UN LABORATORIO PARA LA PRODUCCIÓN
DE LARVAS DE CAMARÓN DE AGUA DULCE EN EL
MUNICIPIO DE SIQUINALÁ DEPARTAMENTO DE
ESCUINTLA EN GUATEMALA**

PRESENTADO POR:

**RICARDO ERNESTO BARRERA MENJÍVAR
MARÍA MARTA GARCÍA SURIA
MELISSA MARIANELLA MANZANARES VÁSQUEZ**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO(A) INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE DE 2018

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

MSc. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

MSc. MANUEL ROBERTO MONTEJO SANTOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
INGENIERO(A) INDUSTRIAL

Título:

**DISEÑO DE UN LABORATORIO PARA LA PRODUCCIÓN
DE LARVAS DE CAMARÓN DE AGUA DULCE EN EL
MUNICIPIO DE SIQUINALÁ DEPARTAMENTO DE
ESCUINTLA EN GUATEMALA**

Presentado por:

**RICARDO ERNESTO BARRERA MENJÍVAR
MARÍA MARTA GARCÍA SURIA
MELISSA MARIANELLA MANZANARES VÁSQUEZ**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. JUAN ENRIQUE REYES RUIZ

SAN SALVADOR, OCTUBRE DE 2018

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. JUAN ENRIQUE REYES RUIZ

AGRADECIMIENTOS

Dedicar este logro a:

Dios: en primer lugar por haberme permitido terminar la carrera de ingeniería, a pesar de las adversidades que se presentaron desde un inicio y durante el proceso, por darme la fortaleza y la sabiduría para poder afrontar cada una de ellas y poder así culminar este largo camino.

Mi Papá: Héctor Barrera a quien lo admiro y respeto mucho, estuvo en todo momento brindándome su apoyo incondicional en las buenas y en las malas, siempre estuvo presente alentándome y proporcionando sus buenos consejos que sin importar los retos que se nos presenten en la vida hay que saber afrontarlo con valentía y sobre todo, siempre poner a Dios sobre todas las cosas.

A mis hermanos: Edwin, Michael, Marvin, Josué y Gabriel quienes me acompañaron y estuvieron presente en todo momento dándome buenos consejos y que de una forma u otra siempre están dispuestos a apoyarme en los proyectos futuros.

A Enrique Reyes: quien fue una persona muy importante en la realización del presente documento, que con mucho profesionalismo y sobre todo siendo muy amable al momento de hacer las respectivas observaciones y sugerencias, nos tuvo paciencia en cada una de las entregas, así como también a los consejos que nos servirán en gran manera en nuestra vida profesional.

A don Héctor Armando: quien nos proporcionó la información de forma oportuna, estando siempre atento a responder a cualquier inquietud que se nos presentara en las distintas etapas, y quien nos atendió muy gentil en su hogar, como también nos acompañó en las distintas visitas que se realizaron al momento de recabar la información en el vecino país.

A mis amigos: Reynaldo Antonio, Herbert Ramírez, Frank Stid, Juan Carlos Cárcamo, Tatiana Zelayandia y por ultimo a los Chepes: Dauduis Arévalo, Joel García, Enmaria Basil, Herbert Monge, Carlos Gavarrete, Yeni Martinez, Willian Orellana y Oscar Ramírez que en las distintas materias que conforman la carrera han aportado de sus conocimientos, compañía en las noches de estudio, consejos y sobre todo su amistad.

A mis compañeras de tesis: que dedicaron mucho esfuerzo y dedicación en cada una de las etapas, siendo énfasis en los diferentes viajes que se realizaron en El Salvador y en los diferentes departamentos que se visitaron en el vecino país de Guatemala, que con mucha valentía afrontaron al momento de recabar la información, y que en todo momento se comportaron de forma profesional a pesar de las diferencias que existieron en su momento.

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece” Filipenses 4:13

Richard Barrera.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios y a todas las personas que han contribuido a que este trabajo de grado salga adelante, entre todos quisiera mencionar:

A Dios.

Esta tesis se la dedico a Dios por guiarme, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca las confianza y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome, dándome Salud para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres.

A mi madre Suria y a mi padre García por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo amor y confianza perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mis Hermanos.

A mis hermanos Lic. José Benito, Lic. Enrique, Lic. Yuly. Que nunca flaquearon para ayudarme y apoyarme en todo momento. Gracias por sus tiempos, sus consejos, sus apoyos incondicionales y sus cariños.

Dedico de manera especial a mi Hermano Gemelo, Teólogo Mario Suria. ¡Dios no podía haberme dado un mejor hermano que tú !! No sabes lo orgullosa que me siento de ti, a pesar de que tomamos caminos diferentes sé que elegiste el mejor, te agradezco por tu apoyo incondicional, pues tú fuiste mi principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, tus virtudes y gran corazón me han llevado a la superación personal y profesional.

A mis hermanos, Ing. Edgar, Lic. Noé, Lic. Isidro, Lic. Miguel, Ing. Jorge, y Prof. Tránsito, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

A mis maestros.

“Los maestros son aquellas personas que deciden entregar sus vidas para la formación de otras, son aquellas personas que deciden compartir sus conocimientos y experiencias de vida para que en algún momento podamos actuar o solucionar las situaciones que se presentarán en nuestra vida”. Agradezco de manera especial y sincera a:

A nuestro asesor el Ing. Enrique Reyes por su gran apoyo, confianza, motivación, paciencia y orientación que me brindo para culminar mis estudios, su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación profesional, ya que creyó en mí, en el grupo y en el tema de estudio, desde un

inicio no me dejo descansar ni un solo momento hasta lograr mi meta. No tengo palabras suficientes para agradecerle, este logro se lo debo eternamente a usted.

A nuestros jurados el Ing. Mario Fernández y el Ing. Saúl Granados por sus recomendaciones y concejos en la elaboración de la tesis.

A los profesores de la escuela de Ingeniería Industrial, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional y por sus conocimientos que me transmitieron durante el desarrollo de la carrera.

A mis compañeros de tesis.

A mis compañeros de trabajo de grado Marianella y Ricardo, por su amistad esfuerzo, apoyo y dedicación que me brindaron, el tiempo compartido con ellos ha sido muy gratificante.

A mis amigos.

Les agradezco a mis amigos y colegas que siempre estuvieron pendientes para ayudarme, escucharme, aconsejarme y en muchas ocasiones guiarme en el desarrollo del trabajo de grado y en el estudio. Este trabajo representa la culminación de uno de mis más grandes sueños.

También agradezco a la familia Ortiz y Melara de Guatemala que nos apoyaron incondicionalmente en todo lo que necesitamos para poder llevar a cabo este estudio.

“Para poder triunfar, tu deseo de tener éxito debe ser mayor que tu miedo a fracasar”

Bill Cosby

A todos ustedes, ¡i Gracias !!

María Marta Suria

AGRADECIMIENTOS

Por todos los hermosos corazones que moviste para que fueran mi apoyo, por ayudarme a confiar en tu NO y en tu ESPERA, para luego darme tu perfecto SI. Gracias mi AMADO DIOS.

Melissa Marianella Manzanares Vásquez.

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	i
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	iv
A. OBJETIVO GENERAL.....	iv
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	iv
ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	vi
A. ALCANCES.....	vi
B. LIMITACIONES.....	vii
IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN.....	viii
A. IMPORTANCIA.....	viii
B. JUSTIFICACIÓN.....	xi
CAPITULO I: GENERALIDADES DEL ESTUDIO.....	1
A. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE LABORATORIO.....	1
1. Producción de larvas de camarón en laboratorio.....	1
2. Definición de laboratorio de producción de larvas de camarón.....	5
3. Laboratorio de producción de camarón dentro de la cadena productiva.....	9
4. Clasificación y tamaño del laboratorio o empresas.....	12
5. Descripción del camarón de agua dulce.....	14
B. MARCO TEORICO CONCEPTUAL DE LA ACUICULTURA.....	20
1. La acuicultura.....	20
2. Sistemas de cultivo de la acuicultura.....	23
C. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	26
1. Etapa de diagnóstico.....	26
2. Etapa técnica.....	27
3. Etapa económica financiera.....	29
CAPITULO II: ETAPA DE DIAGNÓSTICO.....	31
A. METODOLOGIA DE LA ETAPA DE DIAGNOSTICO.....	31
1. Tipos de investigación.....	32
2. Fuentes de información.....	33
3. Técnicas e instrumentos para la recolección de información.....	34
B. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL DE LA ACUICULTURA.....	36
a. Antecedentes del sector Acuícola.....	36

b.	Antecedentes de la exportación del camarón por país.....	41
i.	Exportaciones de camarón de centro.....	43
	América hacia Guatemala.....	43
ii.	Precio de las exportaciones de Centro América a Guatemala.....	43
iii.	Variación de las exportaciones Regionales	44
2.	Antecedentes del cultivo y producción del camarón de agua dulce	44
a.	A nivel mundial	44
b.	A nivel de centro América	49
c.	A nivel regional de Guatemala.....	49
	C.CONTEXTO DE LA ZONA DE ESTUDIO	50
1.	Generalidades y geografía del País de Guatemala.....	50
2.	Generalidades del municipio de Siquinalá	67
	D. MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL DE LA ACTIVIDAD ACUÍCOLA	69
1.	Marco institucional.....	69
2.	Marco Legal.....	70
	E .ESTUDIO DEL MERCADO CONSUMIDOR	75
1.	Metodología de la investigación.....	75
a.	Fuentes de información	75
b.	Técnicas e instrumentos para la recolección de información	76
2.	Segmentación del Mercado	76
a.	Perfil del consumidor Final. (Granjas).....	77
b.	Determinación del Universo	82
c.	Técnicas de recolección de información primaria.....	84
d.	Diseño de los instrumentos de la investigación.....	84
e.	Aplicación de encuestas y entrevistas.....	85
3.	Resultados de la investigación de campo encuestas.....	85
a.	Análisis.....	85
4.	Resultado de la investigación de campo entrevistas	86
a.	Análisis de las entrevistas.....	88
a.	Determinación de la demanda actual.....	89
b.	Determinación de la demanda potencial.....	89
	Proyección de la demanda de larva de camarón	93
5.	Ficha técnica del mercado consumidor Guatemala	98
	E. ESTUDIO DEMERCADO COMPETIDOR.....	99
1.	Metodología del estudio del mercado competidor	99

2.	Fuentes de información	99
3.	Instrumentos para la recolección de la información	100
4.	Tipos de competidores	101
5.	Selección de los competidores a estudiar y analizar.....	103
G.	ESTUDIO DE MERCADO ABASTECEDOR	170
1.	Metodología de la investigación del mercado de abastecimiento.....	171
2.	Antecedentes del mercado	171
3.	Identificación de la información a recolectar	172
4.	Determinar las fuentes de información.....	172
5.	El proceso de abastecimiento.....	172
6.	<i>Identificación de las materias primas y de los suministros diversos</i>	173
H.	MERCADO DISTRIBUIDOR	188
1.	Metodología de la investigación del mercado de distribución.....	188
2.	Antecedentes del mercado	189
3.	Determinar las fuentes de información.....	189
4.	Generalidades del mercado distribuidor.....	189
5.	Canal de distribución seleccionado.....	190
6.	Distribución de larva de camarón.....	190
7.	Ficha técnica del mercado distribuidor.....	194
I.	SÍNTESIS DE LA ETAPA DE DIAGNOSTICO	195
1.	Áreas de análisis del diagnóstico.....	195
2.	Marco referencial de la acuicultura y la producción del camarón.	196
3.	Síntesis del contexto de la zona de estudio	199
4.	Marco institucional y legal de la actividad acuícola y la producción del camarón 204	
5.	Estudio de mercado de consumo.....	205
6.	Estudio de mercado competidor	214
7.	Estudio de mercado abastecedor	218
8.	Estudio de mercado distribuidor.....	218
J.	VALIDACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA PLANTEADA	219
1.	Formulación y justificación del problema	219
3.	Árbol de problemas.....	223
4.	Análisis del árbol de problemas	223
K	Matriz de consistencia o de relación	229
	CAPITULO III: ETAPA DE DISEÑO	233

A.	PLANTEAMIENTO SISTÉMICO DEL LABORATORIO	233
B:	SUBSISTEMA TÉCNICO PRODUCTIVO	238
1.	Localización para el laboratorio	238
a.	Macro localización	238
ii.	Descripción de la situación actual de Escuintla	238
iii.	Situación actual del municipio de siquinalá.....	244
iv)	Análisis de la Macro localización de la Ubicación del laboratorio.	254
i)	Evaluación de la Micro localización actual	255
ii.	Evaluación de alternativas para localización	257
b.	Micro localización	268
2.	Determinación del tamaño del laboratorio.....	278
3.	Ingeniería del diseño del laboratorio	282
C:	SUBSISTEMA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	380
1.	Medidas de bioseguridad.....	380
2.	Manual de buenas prácticas en los laboratorios productores de larvas de camaron	383
3.	Plan de manejo ambiental (PMA)	398
4.	Elaboración del sistema de seguridad y salud ocupacional	407
5.	Estrategias de flexibilidad	444
6.	Requerimientos para el subsistema de control de calidad	444
7.	Formularios para medir la calidad	452
E.	SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE FINANCIAMIENTO Y DE APOYO TÉCNICO	459
1.	Fuentes de financiamiento.....	459
a.	China-Taiwán	460
	El Apoyo de Taiwán en Centroamérica	460
b.	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura FAO 461	
c.	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA	462
d.	Centro de estudios del Mar y Acuicultura CEMA	463
e.	BANRURAL	463
2.	Clasificación de las fuentes de financiamiento	465
a.	Privadas	465
b.	Nacionales.....	465
c.	Internacionales	465
3.	Selección de institución financiera	465

4.	Requerimientos para el subsistema de financiamiento y de apoyo	465
5.	Estrategias de flexibilidad	466
F.	SUB SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN.....	466
1.	Abastecimiento de Materia Prima e Insumos	466
a.	Logística de abastecimiento.	468
b.	Manejo de transporte.....	470
c.	Recepción de materia prima	470
d.	Materiales a transportar	470
e.	Control de Inventario	471
f.	Estrategias	471
2.	Logística y Distribución.....	474
a.	Procedimiento al momento de recibir el pedido por parte del productor.....	474
b.	Condiciones de Entrega	474
c.	Pasos para realizar entrega de larvas.....	474
d.	Obligaciones del Productor.....	474
e.	Estrategias de Distribución	475
f.	Ubicación de productores de granjas de cultivo.....	475
g.	Método Barrido de Nodos para determinación de rutas de distribución	478
3.	Estrategias de flexibilidad y distribución.....	484
D.	SUBSISTEMA DE ESTRATEGIAS DE MARKETING.....	485
1.	Análisis de las directrices del laboratorio	485
2.	Estrategias que se deben implementar para el cumplimiento de los objetivoS.	485
a.	Estrategias para aumentar la productividad en las Asociaciones Cooperativas.....	485
b.	Estrategias Estabilidad.	486
3.	Estrategias de Posicionamiento.....	486
a.	Elaboración de propuestas de marketing.....	487
1.	Diseño del Logo y rotulo del laboratorio.....	487
2.	Vestuario del personal	488
3.	Producto-empaques	488
4.	Equipo de transporte	489
b.	Brief de lanzamiento	489
1.	Producto.....	489
2.	Precio	490
3.	Plaza	490
4.	Promoción	491

5.	Página web.....	491
6.	Página en Facebook.....	493
7.	Marketing Directo “E-Mail Marketing” y mensajes de texto	494
8.	Relaciones Públicas – Eventos.....	494
9.	Call Center	496
c.	Recursos necesarios para ejecutar el sub sistema de marketing.....	496
10.	Estrategias de flexibilidad.....	496
E.	SUBSISTEMA DE EXTENSIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	497
1.	Planificación de capacitación.....	497
2.	ASISTENCIA TECNICA.....	500
3.	Requerimientos para el subsistema de extensión y asistencia tecnica	501
D.	ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIDAD.....	501
D.	SUBSISTEMA DE ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACION, Y MARCO LEGAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LABORATORIO.....	502
1.	ORGANIZACION.....	502
a.	Propuesta organizacional. En base a al diagrama de Richard Daft. (2007).....	503
b.	Diagrama de la propuesta organizacional para el laboratorio de larvas de camarón.....	504
i.	Análisis Organizacional.....	505
ii.	Organización Funcional	509
2.	Gestión de la administración.....	521
i.	Análisis del Laboratorio.....	522
3.	Marco legal de funcionamiento del laboratorio.....	536
a.	Legalización de una empresa en guatemala.....	536
i.	Marco legal propuesto para personas individuales.	536
1.	Requisitos.....	537
3.	Procedimiento de inscripción ante el Registro Mercantil General de la República de Guatemala	539
4.	Estrategias de flexibilidad	546
CAPITULO IV:	ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO	551
A.	INVERSIONES DEL LABORATORIO.....	551
1.	Inversión fija	552
a.	Inversiones fijas tangibles.....	552
i)	Terreno	552
ii)	Obra Civil	553

iii.	Inversión total de obra civil	556
iv)	Maquinaria y Equipo.	557
v)	Mobiliario y Equipo de oficina	560
b.	Inversiones fijas intangibles.	561
ii)	GASTOS DE LEGALIZACIÓN Y REGISTROS.....	562
iii)	Administración de la implantación del laboratorio.....	563
iv)	Puesta en marcha.	564
2.	Capital de trabajo	565
a.	Materias primas y materiales	566
b.	Salario del personal	567
c.	Inventario de producto terminado.....	568
c.	Cuentas por cobrar.	570
d.	Cuentas por pagar.	571
e.	Efectivo en caja.	571
B.	ANALISIS DE FINANCIAMIENTO	573
1.	Fuentes para financiamiento del laboratorio	573
2.	Financiamiento a través de instituciones financieras	577
C.	ESTABLECIMIENTO DE COSTOS DEL LABORATORIO	581
1.	Determinación de costos de operación para el laboratorio.....	589
a.	Costos de producción	589
i.	Reproductores para producción.....	590
ii.	Materias primas directos de producción	596
ii.	Mano de obra directa.....	600
iii.	Materias primas y materiales indirectas de producción	602
v.	Consumo de agua	610
vi.	Depreciación de Maquinaria y equipo	610
vii.	Depreciación de reproductores	613
viii.	Mantenimiento de maquinaria - equipo, y aguas residuales	615
ix.	Resumen de costos de producción	616
b.	Costos de administración.....	617
i.	Salario de personal administrativo	617
ii.	Insumos administrativos	619
iii.	Consumo de agua	619
iv.	Consumo de energía.....	620
v.	Depreciación de Mobiliario y equipo de oficina.....	620

vi. Depreciación de obra civil o instalaciones	622
7. Amortización de la inversión fija intangible.....	622
viii. Resumen costos de administración	623
c. Costos de comercialización	623
i. Salario del personal para mercadeo	624
ii. Combustible para distribución.....	624
iii. Publicidad.....	624
iv. Depreciación de equipos de transporte	625
v. Costos totales de comercialización	625
d. Costos financieros	625
e. Resumen de costos totales de absorción	627
2. Determinación del costo unitario.....	627
3. Determinación del precio de venta.....	628
i. Métodos para determinar tu margen de ganancia.....	628
Calculo del precio de venta para larvas de camarón.....	630
D. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	632
1. Definición y formulas del punto de equilibrio	632
2. Determinación y clasificación de costos variables y costos fijos	633
3. Determinación del punto de equilibrio	636
E. PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS	637
1. Presupuesto de ingresos	637
2. Presupuesto de egresos anuales.....	638
F. ESTADOS FINANCIEROS PRO-FORMA.....	641
1. Estados de resultado proforma	641
a. Estados de resultado Mensuales proforma.....	642
b. Estados de resultado proforma proyectados para cinco años.....	643
2. Flujo de efectivo proforma	644
a. Flujo de Efectivo proforma mensual.....	645
b. Flujo efectivo proforma proyectado a 5 años	646
3. Estado de situación financiera o balance general proforma	647
a. Estado de situación financiera proforma inicial	648
b. Estado de situación financiera proforma proyectado para cinco años.....	650
G. EVALUACIONES DEL LABORATORIO	652
1. Evaluación económica.....	652
a. Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR).....	652

b.	Valor actual neto (VAN)	654
c.	Tasa interna de retorno (TIR)	655
d.	Tiempo de recuperación de la inversión (TRI)	656
e.	Relación beneficio-costo (B/C).....	656
2.	Evaluación financiera.....	658
a.	Razones financieras	658
b.	Análisis de razones financieras.....	660
i.	Índices de rentabilidad.....	660
ii.	Índices de liquidez	661
iii.	Índices de endeudamiento.....	662
iv.	Índices de rotación	663
c.	Análisis de sensibilidad.....	663
H.	ESTUDIO SOCIOECONOMICO	666
1.	Evaluación ambiental.....	666
2.	Evaluación Socioeconómica	699
3.	Evaluación de Género	712
4.	Resumen de situación actual, propuesta e indicadores de estudio económico financiero	721
5.	Estrategias de flexibilidad de la etapa económica-financiera	731
I.	ADMINISTRACIÓN DE LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO	734
1.	Marco teórico.....	734
2.	Inicio de la fase de implantación del laboratorio.....	736
3.	Planificación de la fase de implantación del laboratorio	736
a.	Objetivo general de la planificación del laboratorio	736
b.	Objetivos específicos de la planificación del laboratorio.....	736
c.	Desglose analítico	738
d.	Descripción de los entregables para la implantación del laboratorio	739
e.	Políticas y estrategias	740
f.	Descripción de las actividades por paquetes de trabajo.....	745
h.	Determinación de holguras, tiempos tempranos y tardíos.....	762
k.	Presupuesto de la implantación del laboratorio.....	765
4.	Organización para la implantación del laboratorio.....	768
5.	Manual de organización para administración del laboratorio	771
6.	Plan de gestión de riesgos.....	783

CONCLUSIONES	790
RECOMENDACIONES	793
GLOSARIO DE TÉRMINOS	794
BIBLIOGRAFIA – FUENTES	797
ANEXOS.....	800

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Microscopio electrónico de un laboratorio	2
Ilustración 2: Tubos de ensayo de un laboratorio.....	3
Ilustración 3: Vasos precipitados de un laboratorio	3
Ilustración 4: Balanza de un laboratorio	4
Ilustración 5: Estuche de disección de un laboratorio.....	4
Ilustración 6: Uso de Guantes de un laboratorio	5
Ilustración 7: Larvas de camarón de un laboratorio.....	7
Ilustración 8: Requisitos que debe cumplir un laboratorio	8
Ilustración 9: Cadena de valor del laboratorio de producción de camarón	9
Ilustración 10: Camarón <i>Macrobrachium Rosembergii</i>	14
Ilustración 11: Biología de <i>Macrobrachium Rosenbergii</i>	15
Ilustración 12: Ciclo de vida del camarón de agua dulce.....	16
Ilustración 13: Ejemplares de camarón de agua dulce	18
Ilustración 14: La acuicultura	21
Ilustración 15: Especies de camarón que se producen en Guatemala	22
Ilustración 16: Sistemas de cultivo y producción del camarón.....	23
Ilustración 17: Sistema Hiperintensivo de la producción del camarón	24
Ilustración 18: Actividades de la etapa técnica.....	28
Ilustración 19 Metodología general de la etapa de dinástico.....	31
Ilustración 20: Tipos de investigación	32
Ilustración 21: Tipos de encuesta.....	35
Ilustración 22 Ubicación geográfica de Guatemala	51
<i>Ilustración 23: Mapa político de Guatemala</i>	<i>52</i>
Ilustración 24 Hidrografía	53
Ilustración 25: : Mapa de Cuencas y Vertientes	56
Ilustración 26 Clima y vegetación	61
Ilustración 27 Economía de Guatemala	63
<i>Ilustración 28 Mapa del departamento de Escuintla</i>	<i>66</i>
Ilustración 29 Ubicación del departamento de escuintla.....	67
<i>Ilustración 30 Mapa de ubicación del Municipio de Siquinalá.....</i>	<i>68</i>
Ilustración 31: Metodología del mercado consumidor	75
Ilustración 32: Metodología del mercado competidor	99
Ilustración 33 Tipos de competidores.....	101
Ilustración 34: Universo de competidores	103
Ilustración 35. Laboratorios a analizar, en base a las larvas de camarón que producen. 104	
Ilustración 36: Instalación del Júcaro	105
Ilustración 37: Piscinas, Estanque de reproductores y entrada al laboratorio.....	106
Ilustración 38. Tanque de cría larval	121
Ilustración 39: Larvas de camarón producidas en laboratorio de Acuicultura de Zamorano de costa rica	122
Ilustración 40: Cultivo semi-intensivo de camarón de agua dulce en Costa Rica	123
Ilustración 41. Laboratorio experimental de producción de las larvas de camarón CEMA, Guatemala.	131
Ilustración 42. Área disponible de CEPUDO, de San Pedro Sula, Honduras.	132
Ilustración 43. Genética	135
Ilustración 44. Muestra de Camarones de agua dulce.	136

Ilustración 45 Laboratorio de TEXCUMAR S.A	137
Ilustración 46. Selección de reproductores	139
Ilustración 47. Toma de observación microscópica.....	143
Ilustración 48 Larva producida por Texcumar	152
Ilustración 49 Despacho del laboratorio	153
Ilustración 50 Vista aérea actual del laboratorio de producción de post larvas de camarón, uno de los más avanzados y productivos de Latinoamérica.....	156
Ilustración 51 Planta procesadora de camarón	157
Ilustración 52 Mapa. Localización Municipal de Laboratorio Granjas Marinas Larvicultura.	158
Ilustración 53 Finca camaronera de Grupo Granjas Marinas de Honduras	158
Ilustración 54. Planta procesadora e camarón	159
Ilustración 55. Oblación ocular.....	160
Ilustración 56. Alimentación de post-larva y muestreo de parámetro físicos	161
Ilustración 57 laboratorios según Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa	162
Ilustración 58. Tilapia producto sustituto del camarón.....	163
Ilustración 59 Metodología mercado abastecedor.....	171
Ilustración 60: Microalgas	175
Ilustración 61 Fotografía de adultos de Artemia	175
Ilustración 62 Pellet cortó.....	183
Ilustración 63 Metodología mercado de distribución	188
Ilustración 64: Canales de distribución.....	190
Ilustración 65 Transporte de reproductores en tanques	191
Ilustración 66 Transporte de postlarvas de camarón de agua dulce.....	192
Ilustración 67 Transporte de larvas de camarón a la granja	193
Ilustración 68 Proceso de aclimatación.....	193
Ilustración 69 Liberación de larvas en estanque	194
Ilustración 70. Esquema de análisis del diagnóstico	195
Ilustración 71 Ejemplo del Río Las Planchas, Autor C.R.Cobos.....	201
Ilustración 72 Fuente figura Proyecto CARE-Cuerpo de Paz. Guatemala.....	202
Ilustración 73.: Ubicación de acuicultura y pesca en Guatemala.....	203
Ilustración 75: Subsistemas del planteamiento sistémico del laboratorio	234
Ilustración 76: Descripción de las diferentes componentes del diseño del laboratorio....	235
Ilustración 77: Involucrados del componente sistémico del laboratorio	237
Ilustración 78 Escuintla Guatemala.....	239
Ilustración 79 Accesibilidad a las ciudades	257
Ilustración 80 Índice de cobertura eléctrica.....	265
Ilustración 81 Mapa de cobertura eléctrica.....	266
Ilustración 82: Ubicación geográfica de la macro localización del laboratorio	268
Ilustración 83 Ríos por municipio del depto. De Escuintla.....	272
Ilustración 84 Escala de calificación.....	273
Ilustración 85: Vista satelital del Municipio de Siquinalá.....	276
Ilustración 86 Micro localización Municipio de Siquinala	277
Ilustración 87 Finca San José Las Palmeras en Siquinala	277
Ilustración 88: Morfología del camarón. Fuente FAO 1995	284
Ilustración 89: Anatomía interna de los camarones. Fuente FAO 1995.....	284
Ilustración 90: Morfología del Macrobrachium rosenbergii	285

Ilustración 91: Macrobrachium rosembergii (Hembra Ovigera)	287
Ilustración 92: Ciclo vital del camarón 1. Huevo; 2. Larva; 3. postlarva; 4. Adulto	287
Ilustración 93: Razones de desarrollo comercial del Macrobrachium Rosembergii	288
Ilustración 94: Areas necesarias de producción de larva en laboratorio	294
Ilustración 95: Proceso de oblación	300
Ilustración 96: Desarrollo de la división celular de los huevos en la fase de eclosión.....	304
Ilustración 97: Producción de microalgas.....	310
Ilustración 98: Diagrama de flujo de proceso de desarrollo de larvas de camarón	320
Ilustración 99: Diagrama: operaciones generales de producción de larvas de camarón	326
Ilustración 100 Cálculo de UBP de la línea de producción año1	328
Ilustración 101: Cálculo de UBP de la línea de producción año2	329
Ilustración 102: Cálculo de UBP de la línea de producción año 3	330
Ilustración 103: Cálculo de UBP de la línea de producción año 4	331
Ilustración 104: Cálculo de UBP de la línea de producción año 5	332
Ilustración 105: Balance de materiales en base a UBPP a producir año 1 para determinar cantidad de estanques.....	334
Ilustración 106. Corridas de producción de larvas de camarón	335
Ilustración 107: Programación de la producción por línea de producción.....	336
Ilustración 108: Diseño del tamaño de estanque.....	340
Ilustración 109: Método PQRST	343
Ilustración 110: Actividades relacionadas	368
Ilustración 111: Plano de Distribución en Planta del laboratorio.....	372
Ilustración 113: Plano de red Hidraulica.....	374
Ilustración 114 Medidas de Exclusión	382
Ilustración 115 Medidas de prevención.....	383
Ilustración 116: Casco de seguridad.....	438
Ilustración 117: Tapones auditivos.....	438
Ilustración 118: Mascarilla de plástico transparente	439
Ilustración 119: Gafas plásticas transparentes.....	439
Ilustración 120: Equipo de Protección para manos.	440
Ilustración 121: Equipo de Protección para pies punta de acero.....	441
Ilustración 122: Equipo de Protección para pies Tipo Impermeable.	441
Ilustración 123 Diagrama Método de Barrido de Nodos	479
Ilustración 124: Rutas de distribución	482
Ilustración 124: Logo del laboratorio	487
Ilustración 125: rotulo del laboratorio	487
Ilustración 126: diseño de camisa y gorra para personal de distribución y laboratorio ...	488
Ilustración 127 Empaque de larva de camarón	488
Ilustración 128: Equipo de transporte del laboratorio	489
Ilustración 129: Diseño de página web del laboratorio	492
Ilustración 130: Formulario de contacto de la página web.....	493
Ilustración 132: Diseño de Facebook del laboratorio.....	494
Ilustración 133 Brochure informativo	495
Ilustración 134: Diseño de publicidad de evento donde participa el laboratorio.....	495
Ilustración 135 Diagrama Organizacional de Richard Daft.	503
Ilustración 136 Diagrama Organizacional laboratorio Larvas de Camarón	504
Ilustración 137 Análisis de ambiente interno	505

Ilustración 138 Análisis de ambiente externo.	505
Ilustración 139: Esquema de Inversión para el laboratorio	551
Ilustración 140: Resumen Inversión Fija Tangible.....	561
Ilustración 141: Interrelaciones para gestionar financiamiento internacional	575
Ilustración 142: Distribución de oficinas de Taiwán a nivel Mundial	576
Ilustración 143: Rubros de costos de absorción por proceso.	589
Ilustración 143: Costos de importación de reproductores.....	595
Ilustración 145: Etapas de la administración del laboratorio.....	735
Ilustración 146: Estructura de desglose del trabajo.....	738
Ilustración 147: Costo de Mano de Obra para Obra Civil.	758
Ilustración 148: Determinación de holguras, tiempos tempranos y tardíos.....	764
Ilustración 149 Notación utilizada para elaboración de Red del laboratorio.....	765
Ilustración 149 Principios básicos para la organización	769
Ilustración 151 Estructura organizativa para la administración del laboratorio	769

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Exportaciones del camarón En Guatemala	ix
Tabla 2 Clasificación de las empresas por número de trabajadores	13
Tabla 3: Actividades y técnicas de la etapa de diagnostico.....	27
Tabla 4: Actividades y técnicas de la etapa de diseño	29
Tabla 5: Actividades y Técnicas de la etapa económico financiero	30
Tabla 6: La acuicultura en el mundo	38
Tabla 7 Producción histórica de camarón México período 2002-2011.	39
Tabla 8 Explotaciones de acuicultura.....	41
Tabla 9 Acuicultura de camarón	47
Tabla 10 Mapa de los departamentos de Guatemala.....	53
Tabla 11 Zonas húmedas de Guatemala	57
Tabla 12 Perfil de granjas Acuícolas.....	79
Tabla 13 Error permitido en la investigación	83
Tabla 14 datos de la investigación	85
Tabla 15 Resultados de la investigación de entrevistas	86
Tabla 16: Hectáreas cultivadas de camarón en Guatemala 2006-2015	90
Tabla 17 Procesamiento de la información	91
Tabla 18 Demanda potencial	92
Tabla 19 Proyecciones de demanda.....	93
Tabla 20 Regresión lineal	94
Tabla 21 Reemplazo el valor de x en la fórmula y de la demanda	95
Tabla 22 Demanda Proyectada	95
Tabla 23 Proyección de larvas de camarón para los siguientes 6 años	96
Tabla 24 Ficha técnica del mercado consumidor Guatemala.....	98
Tabla 25 Criterios cualitativos para justificación de tipos de entrevista a utilizar	101
Tabla 26 Laboratorio del Jícaro donde se produce la larva de camarón de agua dulce .	106
Tabla 27 Imágenes de partes de las instalaciones del laboratorio Acuaprawn.....	113
Tabla 28 Imágenes de algunos procesos de producción de larva de camarón	116
Tabla 29 Tipos de especie de camarón de agua dulce que producen en costa rica.....	119
Tabla 30 : Macrobrachium Roseberguui.....	120
Tabla 31 Taxonomía del Camarón de Agua Dulce. (Bowman y Abele, 1982).	125
Tabla 32 Preparación de mezclas de agua dulce y agua de mar	126
Tabla 33: MEXICO: Producción de larva de camarón en laboratorio	161
Tabla 34 Laboratorio de alevines súper macho, Guatemala	164
Tabla 35 Ficha técnica del laboratorio el jícaro de el salvador	167
Tabla 36. Ficha tecnica del mercado competidor de ecuador	169
Tabla 37 Ficha técnica del mercado competidor de Guatemala.....	170
Tabla 38 Comparación entre los requerimientos nutricionales y los aportes del alimento	174
Tabla 39 Tipos de dietas de alimento suplementario en la cría larval del Camarón de agua dulce.....	176
Tabla 40 Análisis proximal Alimento estándar para camarones. FUENTE: Aquanasa ...	182
Tabla 41 Ficha técnica del mercado abastecedor	188
Tabla 42 Densidad de transporte de larvas.....	192
Tabla 43 Ficha técnica del mercado distribuidor	194
Tabla 44 Utilización de agua en Guatemala por Grandes Actividades Económicas	202

Tabla 45 Tamaño de la muestra	206
Tabla 46 Resultado de la investigación de campo entrevistas	209
Tabla 47 Proyección de larvas de camarón	213
Tabla 48 Síntesis. Análisis del mercado competidor	214
Tabla 49 Matriz de involucrados	220
Tabla 50: Análisis del Árbol de problemas	224
Tabla 51 Demanda	228
Tabla 52 Matriz de consistencia o de relación.....	229
Tabla 53 Indicadores educativos primaria.....	243
Tabla 54 Indicadores educativos secundaria	244
Tabla 55 Localización mercado de consumo	246
Tabla 56 Establecimientos y Maestros.....	247
Tabla 57 Porcentaje de personas según ocupación.....	247
Tabla 58 Alternativas de macro localización	259
Tabla 59: Ponderación de factores	260
Tabla 60 Longitud según clasificación y tipo de rodadura.	261
Tabla 61 Longitud según clasificación y tipo de rodadura Jutiapa.....	261
Tabla 62 Longitud según clasificación y tipo de rodadura Santa Rosa.....	262
Tabla 63: Servicios diversos básicos	262
Tabla 64 Índice de cobertura eléctrica.	265
Tabla 65 Escala de calificación para la macro localización.	266
Tabla 66 Evaluación de alternativas para la macro localización.....	267
Tabla 67 Ponderación de factores para la micro localización.....	269
Tabla 68 Extensión territorial.	271
Tabla 69 Distancias del municipio de escuintla a su cabecera departamental	271
Tabla 70 Evaluación de los municipios	272
Tabla 71 Ponderación de factores	274
Tabla 72 Demanda del producto para los siguientes 5 años.....	281
Tabla 73: Capacidad instalada de estanques para el laboratorio	282
Tabla 74: Clasificación sistemática del camarón.....	288
Tabla 75: Identificación de factores y procesos no tomados en cuenta en laboratorios de larvas de camarón de agua dulce.	289
Tabla 76: Factores de importancia para obtener una producción de larvas	291
Tabla 77: Evaluación de importancia de factores.....	293
Tabla 78: Requerimientos de calidad de agua para el cultivo de <i>Macrobrachium</i> Rosenbergii	296
Tabla 79 Preparación de mezclas de agua dulce y agua de mar.....	303
Tabla 80: Estadios Larvales en el Género <i>Macrobrachium</i> Rosenbergii	305
Tabla 81: Cuadro de recambios de agua necesario según la FAO	312
Tabla 82 Necesidades de aireación	313
Tabla 83: Porcentaje de alimentación para desarrollo de larvas de camarón.....	314
Tabla 84: Símbolos básicos de la norma ASME para diagramas de flujo.....	315
Tabla 85: Proyecciones de demanda potencial de larvas de camaron	327
Tabla 86: UBPP de cada línea de producción por año.....	333
Tabla 87: Planificación de la producción esquemática para producción mensual	337
Tabla 88: Pronostico de ventas de larvas de camarón de agua dulce anual	337
Tabla 89: Pronostico del comportamiento de produccion vs demanda.....	338

Tabla 90: Cantidad de Estanques por proceso de producción	342
Tabla 91: Nivel de aprovechamiento de la capacidad instalada en base a las UBPP	342
Tabla 92: Descripción de materia prima e insumos.....	343
Tabla 93: Descripción de materia prima e insumos.....	345
Tabla 94: Kardex para control de inventario.....	346
Tabla 95: Jornadas de trabajo	353
Tabla 96: Requerimiento de personal área de producción	354
Tabla 97 Matriz de requerimiento de espacio	356
Tabla 98. Hoja de análisis de requerimienito de espacio	366
Tabla 99: Cuadro de motivos para proximidad de áreas	367
Tabla 100 Grados de relación de áreas	369
Tabla 101: Primera aproximación de la planta	370
Tabla 102 Plan de prevención y mitigación de impactos.....	400
Tabla 103 Plan de Manejo de Desechos.....	401
Tabla 104 Plan comunicación, Capacitación y Educación	402
Tabla 105 Plan de Contingencias	403
Tabla 106 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectada.....	406
Tabla 107 Requerimiento para la gestión dela calidad.....	448
Tabla 108 Recursos para ejecutar el sub sistema de financiamiento	466
Tabla 109 Información de proveedores.....	466
Tabla 110 Red vial para el transporte de materia prima.....	469
Tabla 111 Materia Prima, Insumos y Materiales Indirectos	471
Tabla 112 Recursos para ejecutar el sub sistema de Abastecimiento.....	472
Tabla 113 Ubicación de productores de granjas	475
Tabla 114 Granjas para distribución de larvas de camarón	477
Tabla 115 Recursos para ejecutar el sub sistema de distribución	484
Tabla 116 Abastecimiento de Reproductores de camarón de agua dulce.....	484
Tabla 117 Recursos para el plan de Marketig.....	496
Tabla 118: Planificación de capacitación sobre Manual de Buenas Practicas.....	498
Tabla 119: Planificación de capacitación sobre seguridad industrial y ocupacional en cultivo y producción de larvas de camarón	499
Tabla 120: Planificación de asistencia técnica a granjas acuícolas.....	500
Tabla 121. Requerimiento para el sistema de extensión y asistencia.	501
Tabla 122: Resumen de personal para toda la planta del laboratorio.....	521
Tabla 123 Fiscalidad de las cooperativas en Centro América Exenciones y e incentivos .Elaboración propia.....	549
Tabla 124 Clasificación y Rubros de la inversión fija.....	552
Tabla 125: Inversión en terreno	553
Tabla 126: Inversión para obra civil según la administración del laboratorio	556
Tabla 127: Total inversión de obra civil	557
Tabla 128: Inversión en Maquinaria y equipo.....	558
Tabla 129 : Inversión en equipo de calidad.....	559
Tabla 130 Cuadro Resumen de la Inversión de Maquinaria y Equipo.	560
Tabla 131 Inversión en equipo y oficina.....	560
Tabla 132 : Equipo de transporte.....	560
Tabla 133 Inversión de Estudios Previos.	562
Tabla 134: Gastos de legalización y registros	562

Tabla 135: Inversiones Administración del proyecto	563
Tabla 136 Inversión de Mano de obra, Materia Prima para Puesta en Marcha.	564
Tabla 137: Total Inversión Fija Intangible.....	565
Tabla 138: Total Inversión Fija.....	565
Tabla 139 Materia Prima y Materiales para capital de Trabajo.....	566
Tabla 140: Salario de Personal.....	567
Tabla 141 Costo de producción Unitario	569
Tabla 142 Capital de trabajo de producto terminado.....	570
Tabla 143 Porcentaje de Utilidad Preliminar.	570
Tabla 144 Precio de Venta Preliminar.....	570
Tabla 145 Capital de Trabajo para Cuentas por Cobrar.	571
Tabla 146: Resumen de capital de trabajo.....	572
Tabla 147: Inversión Total del Laboratorio	572
Tabla 148: Distribución de la inversión	576
Tabla 149: Tasa de Interés promedio ponderada de las diferentes Carteras de crédito.	579
Tabla 150: Resumen de inversión y financiamiento.	580
Tabla 151: Requerimiento de reproductores	590
<i>Tabla 152: Vivero de Camarón de Río Macrobrachium Rosenbergii, Costa Rica.....</i>	<i>591</i>
<i>Tabla 153: Determinación del precio de Compra de reproductores.....</i>	<i>592</i>
Tabla 154: Inversión de Reproductores por Año	593
Tabla 155: Inversión de reproductores.....	594
Tabla 156: Requerimiento de materia Prima directa e insumos	596
Tabla 157 Costo de Materia Prima directa Año 1	597
Tabla 158 Costo de Materia Prima directa año 2	597
Tabla 159 Costo de Materia prima directa Año 3	598
Tabla 160: Costo de Materia prima directa año 4.....	598
Tabla 161 Costo de materia prima año 5	599
Tabla 162 Resumen costo de materia prima directa por año	599
Tabla 163 Obligaciones de Mano de Obra para Producción	601
Tabla 164: Costo de Mano de Obra directa para Producción.....	601
Tabla 165 Materia Prima y materiales indirectos año 1	602
Tabla 166 Materia Prima y materiales indirectos año 2.....	603
Tabla 167 Materia prima y materiales indirectos año 3	603
Tabla 168 Materia Prima y materiales Indirectos año 4.....	604
Tabla 169 Materia Prima y materiales Indirectos	605
Tabla 170 Resumen de Materia Prima y materiales indirectos.....	605
<i>Tabla 171: Tarifas de electricidad de DEOCSA y DEORSA,.....</i>	<i>606</i>
<i>Tabla 172: Costos de consumo de agua.....</i>	<i>610</i>
Tabla 173: Depreciación de reproductores.	614
Tabla 174: Mantenimiento de MQ- EQ y aguas residuales	615
Tabla 175: Resumen de Costos de Producción	616
Tabla 176: Obligaciones patronales para salarios administrativos	618
Tabla 177: Salarios para el personal administrativo	618
<i>Tabla 178: Costo de insumos administrativos.....</i>	<i>619</i>
<i>Tabla 179: Consumo de agua área administrativa.....</i>	<i>619</i>
Tabla 180: Costos de Consumo de Energía	620
Tabla 181: Depreciación de mobiliario y equipo.....	621

Tabla 182: Resumen de Costos de Admón.....	623
Tabla 183: Salarios para el personal de mercadeo	624
Tabla 184: Costos de Combustible	624
Tabla 185: Costos de Publicidad	624
Tabla 186: Depreciación Equipo de Transporte	625
Tabla 187: Costos Totales de Comercialización	625
<i>Tabla 188: Datos de financiamiento.....</i>	626
Tabla 189: Costos Financiero	626
Tabla 190: Costos de absorción	627
Tabla 191: Costo de Producción.....	627
Tabla 192: Determinación del precio de venta	630
Tabla 193: comparación del precio de venta.....	631
Tabla 194: Clasificación de costos fijos y variables.....	635
Tabla 195: Determinación del punto de Equilibrio	636
Tabla 196: Presupuesto de Ingresos	637
Tabla 197: Presupuesto de Ingresos Mensuales	637
Tabla 198: <i>Presupuesto de egresos anuales.....</i>	639
Tabla 199: Presupuesto de Egresos Anuales para flujo de efectivo.....	640
Tabla 200: Estado de resultado Mensual	642
Tabla 201: Estado de Resultado Proyectado a 5 años.....	643
Tabla 202: Flujo de efectivo Mensual.....	645
Tabla 203: Flujo de Efectivo Anual.....	646
Tabla 204: Situación Financiera Inicial.....	649
Tabla 205: Proforma proyectado a cinco años.....	651
Tabla 206 Tasas de Inflación del Último Periodo de 5 años.....	653
Tabla 207 Criterios del Valor Actual Neto	654
Tabla 208 Razones Financieras	658
Tabla 209 Resultado de Razones Financieras.....	660
Tabla 210 Escenario con disminución en las ventas	664
Tabla 211 Escenario aumento de costos	664
Tabla 212 Escenario de más de 80% de inversión	665
Tabla 213: identificación de efectos de impacto.....	685
Tabla 214: Criterios de evaluación de impactos.....	686
Tabla 215: Impactos que pueden ser generados	687
Tabla 216: Matriz de impacto Ambiental de Leopold.....	697
Tabla 217 Resumen de las aportaciones de los Socios.	700
Tabla 218 Aportaciones Totales.	700
Tabla 219: Utilidades Netas del Estado de resultado.....	701
Tabla 220 Reparto de utilidades en base a las utilidades del estado de resultado.....	701
Tabla 221 Variables importantes para el Policultivo.	706
Tabla 222 Hectáreas a Cultivar.....	706
Tabla 223 Costos Materia Prima para el cultivo de la Tilapia.....	708
Tabla 224 Costos de Mano de Obra para el Cultivo de Tilapia.	708
Tabla 225 Costos de Materia Prima para cultivo de Camarón.	708
Tabla 226 Costos de Mano de Obra para el Cultivo de Camarón.	709
Tabla 227 Costos Totales para el Cultivo de Tilapia y Camarón.	709
Tabla 228 Utilidades por las ventas Anuales.....	709

Tabla 229 Cálculo de la Utilidad Neta del cultivo de camarón.....	710
Tabla 230 Plan para la Igualdad de Género.....	719
Tabla 231: Resumen de indicadores de etapa económica financiera.....	730
Tabla 232: Estrategias de flexibilidad del estudio económico financiero.	733
Tabla 233: Descripción de Niveles de Jerarquía del proyecto del laboratorio	739
Tabla 234: Descripción de los entregables	740
Tabla 235: Descripción de paquete trámites legales	745
Tabla 236: Inversión para obra civil según la administración del laboratorio	757
Tabla 237: total inversión de la obra civil	758
Tabla 238: Matriz de duración del laboratorio	762
Tabla 239 Administración del Laboratorio	765
Tabla 240 Costos por paquete de trabajo	766
Tabla 241: Costos por paquete de trabajo	766
Tabla 242: Resumen de costos indirectos de admón.....	767
Tabla 243: Investigación y estudios previos.....	767
tabla 244: Inversion total de la administración del laboratorio	768
Tabla 245 Manual de organización para administración del laboratorio	771
<i>Tabla 246 Características Generales de las Distribuciones en Planta</i>	<i>824</i>

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: Distribución del camarón en todo Centroamérica	viii
Grafico 2: Posicionamiento de Guatemala en exportación de camarón	ix
Grafico 3. Producción de la acuicultura.....	38
Gráfico 4. Producción del camarón	40
Gráfico 5 producción de camarón ecuador México	40
Gráfico 6 Exportación de camarón por país	42
Gráfico 7. Exportación de camarón por país	43
Grafico 8 Variaciones de las exportaciones	43
Grafico 9 Exportaciones de centro america a guatemala	44
Grafico 10 Variación de exportación regional.....	44
Gráfico 11. Evolución de la Producción Mundial de Langostinos 1990- 2001	46
Gráfico 12 Principales Productores Mundiales de camarón de agua dulce 2001	46
Grafico 13 cultivo de camarón de agua dulce	47
Grafico 14 Porcentaje de estudios publicados en revistas	49
Grafico 15: Resultado de sondeo preliminar para determinar	83
Grafico 16: Demanda total del camarón.....	91
Grafico 17 Demanda de marca	93
Grafico 18 Demanda de larva proyectada.....	97
Grafico 19: Síntesis demanda de larva de acamaron.....	213
Gráfico 20 Índice de Analfabetismo	243
Gráfico 21 Grafica comparativa de índices de siquinalá Escuintla posición 169	249
Gráfico 22 demanda de camarón proyectada para 5 años.....	279
Grafico 23: Grafico de clasificación de costos.....	635
Grafico 24: Grafico de Margen de Utilidad	660
Grafico 25: Gráfico de Rendimiento sobre la inversión	661
Grafico 26: Gráfico de Utilidad por ventas.....	661
Grafico 27: Gráfico de Capital de trabajo Neto.....	661
Grafico 28: Gráfico de cobertura de gastos fijos	662
Grafico 29: Gráfico de Endeudamiento	662
Grafico 30: Proporción de gastos Financieros	662
Grafico 31: Gráfico de Apalancamiento.....	663
Grafico 32: Gráfico de Activos	663
Grafico 33 Muertes Violentas de Mujeres en Guatemala 2000- 2017	717
<i>grafico 34 Información de granjas.....</i>	<i>807</i>
<i>grafico 35 Tipos de cultivo</i>	<i>807</i>
<i>grafico 36 Cantidad de compra</i>	<i>808</i>
<i>grafico 37 Costo de alevin</i>	<i>808</i>
<i>grafico 38 Ciclos de cultivo</i>	<i>809</i>
<i>grafico 39 Densidad de siembra</i>	<i>809</i>
<i>grafico 40 Mortalidad</i>	<i>810</i>
<i>grafico 41 Fuentes de agua</i>	<i>810</i>
<i>grafico 42 Productos q utiliza.....</i>	<i>811</i>
<i>grafico 43 Personal.....</i>	<i>811</i>
<i>grafico 44 Dificultad de adquisición de insumo.....</i>	<i>812</i>
<i>grafico 45 Pruebas de cultivo.....</i>	<i>812</i>
<i>grafico 46 Conocimientos de cultivo.....</i>	<i>813</i>

<i>grafico 47 Cultivo de camaron</i>	<i>813</i>
<i>grafico 48 Adquisicion de la larva.....</i>	<i>814</i>
<i>grafico 49 Cantidad de compra</i>	<i>814</i>
<i>grafico 50 Costo de compra de larva</i>	<i>815</i>
<i>grafico 51 Peso.....</i>	<i>815</i>
<i>grafico 52 Proveedores.....</i>	<i>816</i>
<i>grafico 53 Ventas del producto</i>	<i>816</i>
<i>grafico 54 Aspectos de adquisicion.....</i>	<i>817</i>
<i>grafico 55 Expectativas del proveedor</i>	<i>818</i>
<i>grafico 56 Problemas comunes.....</i>	<i>818</i>
<i>grafico 57 Exportacion</i>	<i>819</i>

INTRODUCCIÓN

La acuicultura, camaronicultura o producción de camarones en cautiverio, es una actividad de cultivo en medio acuático, con fines de producción y comercialización como meta final, industrializada por medio de la tecnología. El consumo de camarón se ha expandido con la demanda de los países industrializados, debido a su alta elasticidad de ingreso. Esto ha llevado al desarrollo del cultivo del camarón para facilitar su abastecimiento.

Hay dos variedades básicas de camarón en el mercado de hoy, el de aguas frías y el de aguas tropicales. Dado que el camarón cultivado en granjas crece naturalmente en ambientes marinos de aguas tropicales y de agua dulce, las granjas camaroneras se sitúan a lo largo de las costas tropicales y subtropicales, a distancias que permitan bombear el agua desde el mar, ríos, lagos o pozo hacia las instalaciones con facilidad. La selección del sitio donde ubicar la granja es una de las dos principales consideraciones de manejo en esta industria, siendo la otra el método de maximizar la eficiencia de la crianza, para llevar los camarones juveniles a los tamaños de mercado.

Los camarones son animales invertebrados pertenecientes al grupo de los crustáceos, crecen por medio de mudas sucesivas a lo largo de su ciclo de vida, y presentan metamorfosis durante su primera fase de vida llamada fase larval.

En cuanto a sus características biológicas, el cultivo del camarón se realiza en dos grandes procesos: la producción de semilla y engorde. Al primero se le denomina hatchery y comprende el desarrollo de las diversas fases de larvas o post-larva. Ocurre en un laboratorio que utiliza tanques con cierta capacidad, donde se realiza un proceso de producción de larvas de camarón en ambiente controlado mediante diferentes fases logrando obtener larvas de buena calidad y con la mayor sobrevivencia posible para comercializarla a granjas o productores acuícolas.

El proceso de engorde comprende el crecimiento de la larva de camarón hasta llegar al tamaño comercial y ser distribuidos al consumidor final como supermercados, mercados o exportarlo a diferentes países

En este estudio de grado se elabora el diseño de un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en el Municipio de Siquinalá, Departamento de Escuintla En Guatemala, una propuesta que ayude a satisfacer la demanda de larvas de camarón en la mayoría de regiones del Estado de Guatemala, en especial en la región central al que pertenece el departamento de Escuintla donde se ha seleccionado la localización optima del laboratorio y que será desarrollada para que sirva como un modelo o base técnica para que pueda ser implementado como una iniciativa empresarial a nivel regional por pequeños o medianos emprendedores o productores acuícolas, granjas y cooperativas de forma que pueda ser replicado por diferentes entidades gubernamentales o privadas en diferentes países a nivel de Centroamérica . Para creación del diseño del laboratorio se investigó si

es factible o no la producción y comercialización de las larvas de camarón de agua dulce de la especie *Macrobrachium Rosebergii*, esto se logró mediante la realización de una investigación de mercado, para conocer la aceptación que este producto tendría en el mercado acuícola en la Región de Guatemala y también se investigó de otros países cercanos a nivel de Centroamérica como el Salvador, Honduras con información primaria y el resto de Países con información secundaria en países a nivel de Latinoamérica, se investigaron los diferentes procesos de producción de larvas de camarón en ambiente controlado y aplicando técnicas de ingeniería industrial se finalizó con el análisis de aceptación o rechazo del estudio mediante un estudio de evaluación financiera para con ello poder concluir sobre la importancia del estudio y el diseño del laboratorio.

Un Laboratorio de obtención de larvas de camarón nos permitirá ser los precursores de la producción larval de esta especie a producir, generando nuestra propia tecnología y la subsecuente transferencia de técnicas adecuadas. Por lo anterior resultaba por demás pertinente realizar este estudio que podría solucionar el problema económico-social, alimentario y ambiental del país de Guatemala u en cualquier otro país. Las pautas para enrumbarnos a dicho objetivo, se contextualizan en el siguiente diseño del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en ambiente controlado, obviamente aplicando una tecnología adecuada.

El estudio está planteado en cuatro etapas necesarias y de importancia para el diseño del laboratorio de producción del Larvas de camarón de agua dulce, mediante el desarrollo de los siguientes apartados que lo componen cada una de las etapas siguientes:

Capítulo I: Generalidades del Estudio; que contiene toda la información teórica respecto al laboratorio, laboratorio de producción de larvas de camarón, su cadena productiva y la descripción del camarón.

Capitulo II: Comienza con la Metodología de la etapa de diagnóstico para luego hacer énfasis de la situación actual del Sector Acuícola, la Camaronicultura y la producción del camarón; en esta etapa, se presenta el estudio de investigación acerca de los conceptos y generalidades de la acuicultura y producción del camarón, así como también se realiza el estudio de mercado de los consumidores, competidores, proveedores y distribuidor, finalizando con la conceptualización del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.

En el marco general engloba conceptos, estadísticas y generalidades y antecedentes de la actividad acuícola y el cultivo del camarón. El estudio de mercado se realiza un análisis de acuerdo a los resultados de la investigación de campo de los consumidores, que son un mercado grande, los cuales su poder radicar en las exigencias de calidad y precio comparada con los demás competidores, por lo que mantienen un poder muy elevado de negociación. Así como también el análisis de la disponibilidad de materia prima e insumos para la producción de larvas de camarón en laboratorio. Finalizando con la estructura

general del estudio técnico de la localización, tamaño, distribución en planta, procesos tecnológicos, organización y manejo de equipo y materiales para el funcionamiento de un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.

Capítulo III: Conceptualización del Diseño; esta etapa da inicio con el planteamiento sistémico del diseño del laboratorio bajo un enfoque sistémico desglosando cada subsistema que comprenden el diseño del mismo. En el primer subsistema que se desarrolla aporta información cualitativa y cuantitativa respecto a los factores productivos que deberá contener el laboratorio en operación, esto es: tecnología; magnitud de los costos de inversión; recursos, requerimientos de recursos para la unidad productiva del laboratorio, considerando fundamentalmente cuatro grandes bloques de información: El estudio de materias primas, localización general y específica del proyecto, tamaño de la planta y el estudio de ingeniería del proyecto englobando en si el subsistema técnico del proceso productivo, seguidamente se presenta el desarrollo de los siguientes subsistemas que conforman el sistema del diseño del laboratorio tales como subsistema de abastecimiento y distribución, subsistema de calidad y seguridad industrial, subsistema de estrategias de marketing y servicio al cliente, subsistema de organización, administración y marco legal de funcionamiento del laboratorio, sub sistema de gestión de financiamiento y de apoyo técnico, así como también el subsistema de extensión que incluye las diferentes estrategias de capacitación y asistencia técnica para clientes y empleados del laboratorio, determinando para cada subsistema del diseño del laboratorio los requerimientos necesarios para aplicación.

Capítulo IV: Estudio Económico-Financiero; Donde se realiza la estimación correspondiente a la inversión total requerida para el funcionamiento del laboratorio y los costos totales que permiten obtener la información correspondiente para los estados financieros proformas, para luego realizar con ello las evaluaciones económicas, financieras, ambientales, sociales y de género que son necesarias para tomar decisiones de la inversión y demostrar la factibilidad y viabilidad del diseño del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en ambiente controlado; finalizando con la administración de la implantación del laboratorio, donde se define, integra y coordina toda la información que se necesita para gestionar la implementación del laboratorio, cuya documentación que servirá como base para el control y ejecución del laboratorio con un conjunto de acciones que van a determinar qué es lo que se debe de hacer, como, cuando, con qué recursos y quien lo debe de hacer y los responsables de cada una de las actividades a desarrollar para la implantación del laboratorio.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

A. OBJETIVO GENERAL

Diseño de un laboratorio, para la producción de larvas de camarón de agua dulce, a fin de contribuir al abastecimiento y competitividad de las granjas acuícolas, en el Municipio de Siquinalá, Departamento de Escuintla, Guatemala.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ◆ Conocer la situación de la acuicultura En Guatemala, para tener un panorama que sirva para diseñar estrategias de actuación a las necesidades que se requieran para la producción de larva de camarón.
- ◆ Investigar el marco legal e institucional que rige el sector Acuícola En Guatemala, y especialmente a la actividad de cultivo de camarón, para establecer estrategias de funcionamiento del laboratorio.
- ◆ Investigar las instituciones públicas y privadas que apoyan al sector acuícola, específicamente a la producción de larvas de camarón de agua dulce para establecer líneas que permitan movilizar los recursos para la implantación del laboratorio.
- ◆ Investigar el mercado consumidor, con el fin de identificar necesidades, comportamientos de compras y características propias de este, para tomar decisiones y analizar las oportunidades del mercado y diseñar estrategias de marketing de acuerdo a los requerimientos del cliente.
- ◆ Estudiar el mercado competidor, con el fin de identificar y analizar sus fortalezas y debilidades, para diseñar propuestas que permitan competir de la mejor manera posible al comercializar la larva de camarón de agua dulce.
- ◆ Investigar el mercado de aprovisionamiento de los laboratorios de larvas de camarón que brinden lo mejor en calidad y precio, para establecer la óptima adquisición de reproductores e insumos.
- ◆ Determinar, las técnicas requeridas para el transporte de la larva de camarón, para asegurar la calidad de la misma.

- ◆ Investigar alternativas de procesos de producción y tecnología necesaria, para obtener larvas de camarón en laboratorio para el cultivo en agua dulce, que sirvan de guía para plantear un proceso óptimo y más conveniente para el desarrollo del mismo.
- ◆ Desarrollar una propuesta de estructura organizativa y administración, a fin de establecer un adecuado funcionamiento del laboratorio de producción de larvas de camarón para cultivo en agua dulce.
- ◆ Determinar las instalaciones físicas del laboratorio utilizando el criterio de eficiencia para obtener un producto de buena calidad.
- ◆ Analizar y determinar el tamaño óptimo que debe tener el laboratorio para generar la mayor rentabilidad con la implementación de éste.
- ◆ Identificar la ubicación del laboratorio más conveniente, seleccionando de un conjunto de alternativas, la mejor para que produzca el mayor beneficio con el menor costo.
- ◆ Desarrollar las estrategias de mercadeo que permitan a los involucrados contar con los medios necesarios para la comercialización de la larva de camarón.
- ◆ Proponer técnicas para el buen manejo y la sanidad del producto, además de obtener la larva de camarón para el cultivo en agua dulce de excelente calidad y que sea confiable a los compradores.
- ◆ Establecer las inversiones para la implementación del laboratorio, con el propósito de que sirva como base para determinar los requerimientos de financiamiento.
- ◆ Realizar la evaluación económica y financiera para definir la rentabilidad del laboratorio en la producción de larvas de camarón de agua dulce.
- ◆ Realizar las evaluaciones ambientales y sociales necesarias, con el fin de verificar su cumplimiento con las leyes en el país de Guatemala y determinar el impacto que genera el funcionamiento del laboratorio.
- ◆ Elaborar el programa de actividades de implementación y de puesta en marcha, a fin de que se pueda materializar la operatividad del laboratorio de larvas de camarón de agua dulce.

ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

A. ALCANCES

- ◆ La investigación abarca a las granjas del sector Acuícola, con énfasis en las interesadas a la actividad del cultivo de camarón de los once departamentos de Guatemala: Chiquimula, Petén, El Progreso, Quiché, Escuintla, Izabal, Jalapa, Jutiapa, Retalhuleu, Santa Rosa y Zacapa, ya que la contraparte trabaja en estas zonas especificadas, y el criterio fue porque es al mercado que tiene actualmente, la cual carece de oferta de larvas de camarón de agua dulce.
- ◆ La materia prima principal para producir larvas de camarón en laboratorio, es de la especie *Macrobrachium Rosebergii*, este crustáceo es comercializado en estadios en la fase larval con un peso ideal de 6 gramos y de buena calidad para el cultivo en agua dulce en granjas acuícolas.
- ◆ El estudio no comprende el cultivo o engorde del camarón, ya que será únicamente un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce para abastecer a productores o granjas acuícolas.
- ◆ Se tomará en cuenta la experiencia de la producción de larvas de camarón de agua dulce de aquellos laboratorios existentes y que facilite la información necesaria para diseñar un proceso óptimo con valor agregado para obtener larvas de calidad.
- ◆ Se pretende que el diseño del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en ambiente controlado sirva de modelo para que los emprendedores de cualquier país puedan encontrar apoyo, conocimiento, tecnología necesaria, técnicas y herramientas que les servirán para materializar sus ideas en la implementación de un laboratorio.

B. LIMITACIONES

- ◆ Falta de actualización de registros de la actividad acuícola a nivel de Guatemala, en especial a la actividad del cultivo del camarón de agua dulce para poder conocer el comportamiento del mismo.
- ◆ No existe un banco de datos completo y actualizado En Guatemala de las empresas productoras de larvas de camarón de agua dulce y de las granjas que se dedican al cultivo del camarón.
- ◆ El lugar de ubicación del equipo encargado para realizar el estudio, se encuentra a una distancia aproximada de 250.7 km de San Salvador hacia el Municipio de Siquinalá del departamento de Escuintla en Guatemala.
- ◆ El período de tiempo de recolección de la información comprende ocho meses de duración a partir de febrero de 2018, lo cual significara realizar un trabajo intensivo para el desarrollo del estudio durante estos ocho meses.
- ◆ Escasez bibliográfica y experiencias prácticas sobre procesos de producción de larvas de camarón de agua dulce en laboratorio, lo que conlleva a explorar información existente sobre el estudio en algunos laboratorios en El Salvador, y conocimientos técnicos de especialistas en el rubro, así como también buscar información secundaria a través de internet.
- ◆ Limitado acceso a la información que tienen las grandes empresas de producción de camarón, por el inconveniente que éstas presentan al momento de querer conocer el proceso o manejo del laboratorio en que desarrollan la reproducción de larvas de camarón de agua dulce.
- ◆ Existen pocas instituciones gubernamentales y privadas que proporcionan información sobre el rubro de la actividad acuícola, y en especial sobre la producción de larvas de camarón de agua dulce en laboratorio.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

A. IMPORTANCIA

El 13 de octubre del 2016 AQUA acuicultura y pesca público, en base a datos proporcionados por Editec (editorial técnica de negocios) que los países centroamericanos se han convertido en grandes proveedores de productos de la acuicultura gracias a que tienen muy cerca un enorme mercado que constantemente demanda toneladas y toneladas de productos del mar, como es Estados Unidos. Es así como casi todas las naciones de esta región han desarrollado cultivos, algunos con mayor tecnificación que otros, pero todos con ganar de crecer. El siguiente grafico muestra como está distribuido el cultivo de camarón en todo Centro América, posicionándose en el primer lugar Honduras con un 32%, luego Nicaragua con un 24% y muy cerca le sigue Guatemala con un 23%.

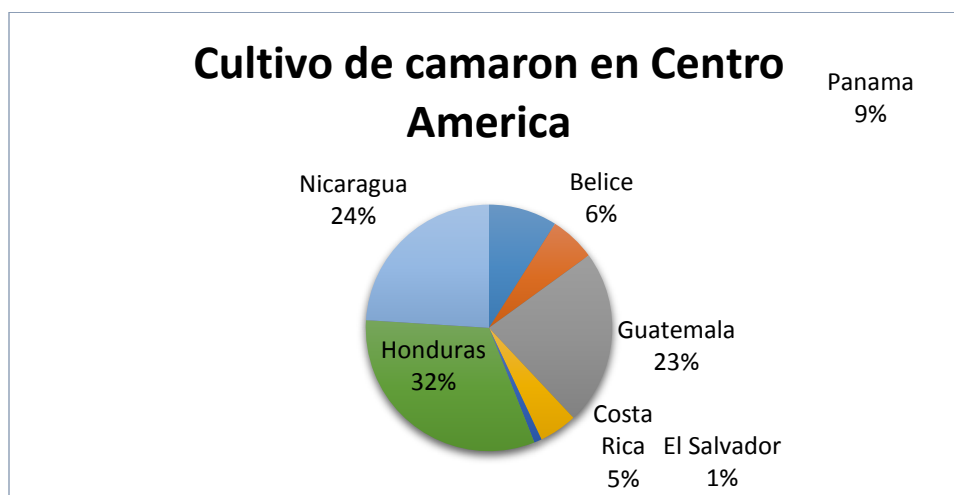


Gráfico 1: Distribución del camarón en todo Centroamérica

Fuente Central Data America.com, la FAO, Cultivo de camarón

Aquí, el principal producto acuícola es, el camarón. Según datos de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (Ospesca) –institución perteneciente al Sistema de Integración Centroamérica (SICA) compuesto por Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana– la producción de este recurso sobrepasó las 170.000 toneladas (t) en 2014.

La Comisión de Pesca y Acuicultura, que recopila mensualmente información Sobre las exportaciones de productos pesqueros de Guatemala, establece que durante el año 2015 se exportaron 90 millones de dólares de productos pesqueros. El 53% los productos pesqueros exportados fueron destinados a la Unión Europea en 2015.

Los principales productos de exportación de Guatemala en orden de importancia y en términos de valor durante el año 2015 han sido:

PRODUCTO	VALOR DE LAS EXPORTACIONES
Camarón	5.5 millones
Atún	3.0 millones
Dorado	3 millones
Tilapia	1,20 millones

Tabla 1: Exportaciones del camarón En Guatemala

Al 30 de septiembre del 2017 Guatemala baja de posición, quedándose en el quinto lugar con 5.6 millones teniendo un incremento Panamá y Costa Rica sobre este.

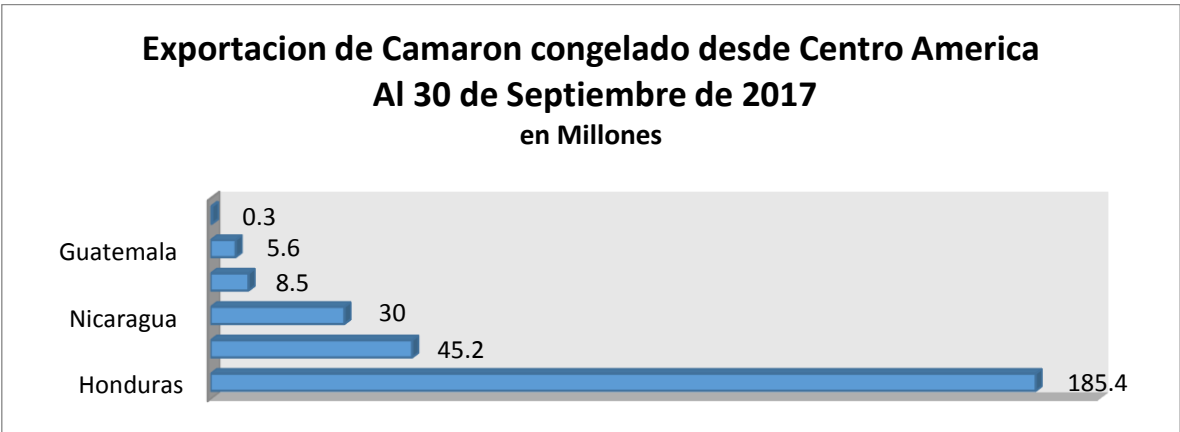


Grafico 2: Posicionamiento de Guatemala en exportación de camarón

Fuente Central Data America.com, y FAO, Exportaciones del camarón En Guatemala

A pesar que es uno de los países con menor extensión dedicada al cultivo de camarón, aproximadamente 900 hectáreas activas de 1,600 hectáreas construidas, según datos de la Unidad de Manejo de Pesca y Acuicultura (UNIPESCA), Guatemala tiene la capacidad de tomar el liderazgo en base a la densidad de siembra que posee, y que no está aprovechando, además de todos los recursos que posee, como lo es la calidad del agua Guatemala figura entre los Pocos productores Centro Americanos y Latinoamericanos con cultivos intensivos, por lo que la oportunidad del desarrollo de la actividad acuícola; es grande y ambiciosa y de suma importancia por el impacto en el crecimiento económico del país.

Así como su aporte en la creación de oportunidades de desarrollo de la Costa Sur a partir de su inicio.

En base a todo lo anterior UNIPESCA explica que el gran problema que se tiene es que hay una carencia de Larva de camarón y de asistencia técnica basado en la experiencia vivida en el año 2017.

El 18 de abril de 2017, los productores de grandes fincas informaron a UNIPESCA que uno de los principales problemas que afrontaron fue el retraso en la entrega de larvas por parte del laboratorio ACUAMAYA, el cual tiene como primera opción exportar sus productos lo que genera escasez de larva para nueva cosecha, y por ende, causó escasez de camarones de buen tamaño para vender en esta época, que es la de mayor consumo.

La escasez incrementó el precio del camarón en Q10 (\$1.57) por libra. El grande llegó a cotizarse en Q35 (\$5.00) la libra y el jumbo incluso alcanzó los Q60 (\$8.57). Los productores de camarón de la Costa Sur, informó que los cultivadores empezaron el ciclo de cosecha a mediados de febrero; es decir que a dos meses de que comenzó el ciclo de cultivo no había disponibilidad de los crustáceos de talla comercial.

“Durante este periodo, los camarones se encontraban entre 7 y 10 gramos, que es una talla pequeña”. El retraso en la entrega de larva impidió el crecimiento de los camarones, dado que los productores en la actualidad deberían contar con producto de entre 10 a 12 gramos o más, porque son los codiciados tanto en el ámbito local como internacional.

“El poco camarón de cultivo que se obtuvo se terminó muy rápido entre los revendedores”, Cuando empezó el mes de abril UNIPESCA hizo un sondeo entre productores locales y ninguno tenía producto de más de ocho gramos, y quien lo tuvo lo vendió así.

Sin embargo, el mercado local no quedó desabastecido, ya que intermediarios congelaron producto en diciembre pasado y aprovecharon a venderlo en época de escasez, “a pesar de que es algo incierto y riesgoso”. “Aparte de que el tiempo de abundancia del camarón marino, según los pescadores es entre septiembre y noviembre”, y las especies que más se atraparon en marzo fue el camarón café y el cristalino, que llegan a abarcar 15 unidades por libra.

Encargados del Departamento de Comunicación de El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Maga) informaron que no habían recibido ninguna alerta de baja en la producción camaronera del país, en donde se puede ver la desconexión que existe con el sector.

En base a lo anterior se puede deducir que el camarón es un mercado que genera divisas a un país, es un rubro que se debe de aprovechar si se cuenta con los recursos y explotarlo, pero existe una limitante y es que el número de Laboratorios que existen en el país se reducen a tres los cuales no tiene como prioridad al país, sino a sus clientes extranjeros, dejando fuera a una gran mayoría, a un grupo de granjas que necesitan crecer económicamente y que en conjunto pueden contribuir a la economía del país, de muchas formas. De todo esto surge la importancia y la necesidad de crear laboratorios donde se produzca larva de camarón para cubrir una demanda insatisfecha y asistencia técnica.

B. JUSTIFICACIÓN

El sector camaronero sigue siendo un factor clave en la economía mundial, así mismo en la economía nacional de Guatemala, actualmente no existe iniciativa de los productores de granjas pequeñas de producir y comercializar larvas de camarón aun sabiendo que este es un componente clave para obtener excelentes ingresos, y desarrollarse en este sistema productivo.

En vista de la carencia de laboratorios de larvas de camarón y falta de asistencia técnica, nace la necesidad imperiosa de desarrollar más laboratorios que ocupen ese nicho de mercado aún insatisfecho para poder competir en el sector con los ya existentes, que son laboratorios de grandes empresas que producen, pero nada de su producto se queda en el país, todo se envía al extranjero.

En Guatemala existe un laboratorio de producción de alivien de Tilapia para cultivo en agua dulce llamado "Tilapias del Sur", éste laboratorio a principios se dedicó a la acuicultura en El Salvador por muchos años, ante el crecimiento de producción de tilapia en el Salvador, y observando la gran cantidad de producto exportado hacia El País de Guatemala, decidieron emigrar hacia este y trabajar en la acuicultura, teniendo mucho éxito, ya que se logró echar andar al laboratorio de Alevín de Tilapia. Durante su desenvolvimiento en el negocio se han dado cuenta que no existe un productor de Larvas de camarón de agua dulce que pueda suplir la demanda y falta de asistencia técnica que las pequeñas y medianas granjas tienen de este producto, considerando estos una excelente opción para obtener buenos ingresos, se tiene la necesidad de realizar estudios para determinar con el establecimiento de un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, en Guatemala tendría aceptación y determinar si es rentable para que cualquier productor o cooperativa tenga bases para incursionar en este tipo de negocio.

Existen grandes empresas, dedicadas a la producción de larva de camarón, pero esta es enviada hacia otros países, negando a pequeños productores a beneficiarse de este producto. El estudio nace con la idea de desarrollar el diseño de un laboratorio que permita producir larvas de camarón de agua dulce de buena calidad, aprovechando la ubicación, los recursos que tiene Guatemala y así generar fuentes de trabajo.

La razón de ser del estudio está basado en la producción de larvas de camarón de agua dulce en óptima calidad dando un servicio agregado de distribución puerta a puerta (laboratorio –cliente) y con las especificaciones técnicas adecuadas mediante asistencia técnica, el cual está dirigido a granjas, productores o cooperativas que se dedican a la actividad acuícola. Con este estudio laboratorios que se dedican a la acuicultura tendrán una ventaja competitiva, ya que teniendo una fuente de estudio y con los mismos recursos podría diversificar sus productos y cumplir las exigencias del mercado actual ya que la

mayoría de las granjas o clientes que estos laboratorio tienen darían preferencias a larvas que hayan sido obtenidas bajo condiciones controladas en laboratorios de confianza y experiencia en acuicultura ya que los encargados de las granjas trabajarían por primera vez y necesitan producto confiable.

Los pequeños y medianos productores con poca experiencia aún pueden beneficiarse de la creación de lo que es una fuente de ingresos extra. Tratar con los camarones de agua dulce no tiene muchos requisitos y su gestión se puede realizar en un lugar sin muchas pretensiones, siempre que las condiciones sean las apropiadas, tales como espacio para un ambiente acuático y la temperatura del agua por encima de 20 ° C durante por lo menos seis meses consecutivos y también pueden hacer uso de los mismos recursos del cultivo de tilapia para el cultivo del camarón.

Entre los factores que se consideran esenciales para *el cultivo de camarón* en agua dulce, existen las condiciones de temperatura del agua, la buena disponibilidad de agua, la ubicación topográfica, el tipo de suelo y otros por lo que se puede observar un excelente panorama para implementar este estudio, ya que Guatemala se caracteriza por tener una excelentes condiciones en cuanto a recursos naturales.

En este aspecto y a pesar de todos los pros que se poseen no se cuenta con un laboratorio dedicado a la producción de larvas de camarón en especial adaptado a que se pueda cultivar en agua dulce.

El desarrollo de este estudio se realizara utilizando avances tecnológicos de la ingeniería industrial, en cada uno de sus capítulos se mostrara todos los pasos que van dando cuerpo a todo el estudio empleando técnicas y métodos de la Ingeniería Industrial.

Basándose en que la experiencia ha enseñado que la realización de un estudio, desde la idea inicial hasta su ejecución y puesta en marcha, es un proceso continuo en el que se combinan o suceden constantemente consideraciones de orden técnico y económico.

En este caso productores acuícolas, necesitan considerar un cuadro de factores sociales, políticos, económicos y de orden normativo, así como situaciones contingentes de todo orden que influyen sobre las características técnicas de los proyectos, su factibilidad económica financiera, etc.

Las tareas necesarias para dar forma definitiva al desarrollo de este estudio, permitiendo resolver sobre su factibilidad técnica, económica, social y financiera, así como la decisión final de ordenar que se prepare el proyecto detallado de ingeniería, constituyen el campo de trabajo propio de esta disciplina.

Del mismo modo, las tareas de diseño de detalle del estudio, su construcción y montaje, su puesta en marcha y su operación normal y control, corresponden a quién habitualmente se designa como “gerente, jefe o ingeniero de proyectos”.

Entre las técnicas propias por parte de la ingeniería industrial, a poner en práctica en la etapa de diseño se tienen, diagrama de relaciones, diagrama de bloques, diagrama de flujo de proceso, diagrama de causa efecto, indicadores, higiene y seguridad, además de las técnicas de análisis (análisis del mercado, técnico operativo, económico financiero, social

y legal) y la metodología general de la aplicación de las mismas, permiten orientar de modo fundado las decisiones a tomar en cada etapa de la ejecución de un proyecto.

El estudio para el diseño de un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, contiene como elementos esenciales: investigación de mercado, evaluación de alternativas técnicas, formulación de presupuestos, calendarios de inversión y financiamiento, determinación de costos e ingresos, evaluación de la rentabilidad, estudio de factibilidad financiera en las distintas etapas del proyecto, reevaluación continua del estudio en el proceso de su formulación según los diversos criterios aplicables en razón de los objetivos que satisface, cronogramas de ejecución y puesta en marcha, sistemas de control.

Por lo expuesto, se pone claramente de manifiesto que la Ingeniería industrial es de carácter multidisciplinaria, y de gran importancia para este tipo de estudios.

Por los antecedentes expuestos, se justifica la ejecución de este estudio de grado utilizando las técnicas de la Ingeniería Industrial ya que contribuirá en gran manera no solo a estas familias Salvadoreñas, sino a todos los pequeños y medianos productores de las granjas y cooperativas que viven de la acuicultura haciendo uso de una correcta tecnificación, inversión adecuada, y de ser rentable es de vital importancia para el país de Guatemala.

CAPITULO I: GENERALIDADES DEL ESTUDIO

A. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE LABORATORIO

1. Producción de larvas de camarón en laboratorio

a. Definición de laboratorio

Un laboratorio es un lugar físico que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumentos y elementos de medida o equipo, en orden a satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones diversas, según el ámbito al cual pertenezca el laboratorio en cuestión claro está.

b. Características de un laboratorio

La característica fundamental que se observara en cualquier laboratorio es que allí las condiciones ambientales estarán especialmente controladas y normalizadas con la estricta finalidad que ningún agente externo pueda provocar algún tipo de alteración o desequilibrio en la investigación que se lleva a cabo allí, asegurándose así una exhaustiva fidelidad en términos de resultados.

La temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la energía, el polvo, la tierra, las vibraciones, el ruido, entre otros, son las cuestiones sobre las cuales más hincapié se hará, para que estén absolutamente controladas y no contradigan la normalidad necesaria y exigida para cualquier investigación o proceso productivo.

c. Tipos de laboratorio

Existe una importante diversidad de laboratorios, entre los más destacados se cuentan: **el** laboratorio clínico, que es aquel en el cual se llevan a cabo análisis clínicos que tienen como meta la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades. *Luego están aquellos orientados al estudio y descubrimiento de algún tipo de evidencia científica como son los biológicos y químicos.*

Además, cada laboratorio y dependiendo del tipo de fin que lo estimule, debe contar con material específico, que puede ser de vidrio, de porcelana de madera, como ser las probetas, espátulas, mecheros, cucharillas, pinzas, ampollas y tubos de ensayo, maquinaria y equipo, entre otros.

El laboratorio de biología; es el recinto en donde se trabaja con material relativo a los seres vivos y especies, en él se realizan prácticas a nivel celular o microscópico como a nivel macrocelular, órganos, bacterias, deformaciones, tejidos o sistemas, con dichas actividades se trata de diferenciar la estructura de los organismos vivos e inclusive identificar algunos de los elementos que los integran. Así mismo se pueden realizar mediciones y observaciones con lo cual se formulan hipótesis y conclusiones con los experimentos, el material elemental en un laboratorio de biología es el siguiente:

Microscopio de luz o electrónico



Ilustración 1: Microscopio electrónico de un laboratorio

El microscopio es un instrumento que permite observar objetos o especies que son demasiado pequeños para ser vistos a simple vista. El tipo más común y el primero que se inventó es el microscopio óptico. Se trata de un instrumento óptico que contiene una o varias lentes que permiten obtener una imagen aumentada del objeto y que funciona por refracción. La ciencia que investiga los objetos o especies pequeños utilizando este instrumento se llama microscopía.

Tubo de ensayo



Ilustración 2: tubos de ensayo de un laboratorio

El tubo de ensayo o tubo de prueba es parte del material de vidrio de un laboratorio de química. Consiste en un pequeño tubo de vidrio con una punta abierta (que puede poseer una tapa) y la otra cerrada y redondeada, que se utiliza en los laboratorios para contener pequeñas muestras líquidas. Aunque pueden tener otras fases. Como realizar reacciones en pequeña escala, etc.

Vaso de precipitados



Ilustración 3: Vasos precipitados de un laboratorio

Un vaso de precipitados es un material de laboratorio de vidrio que se utiliza para contener sustancias, disolverlas, atacarlas, calentarlas y en general cualquier cosa que no necesite una medida de precisión del volumen.

En general se utiliza para contener cualquier tipo de sustancia o eclosionar cualquier tipo de material o especie viva que después va a ser medida con precisión o también para disolver sólidos en una determinada sustancia. Es pues así, el material más común de los laboratorios.

Balanza De Dos Platillos o de cualquier tipo



Ilustración 4: Balanza de un laboratorio

Es un instrumento muy importante de los que tienes que manejar en el laboratorio para hacer pesadas, es de acero inoxidable con una barra.

Estuche De Disección



Ilustración 5: Estuche de disección de un laboratorio

Está integrado por diversos utensilios como lupa, pinzas, agitador, etc; que son necesarios para la disección, cortes de órganos a especies, ect; el estuche los conserva en buen estado

Guantes



Ilustración 6: Uso de Guantes de un laboratorio

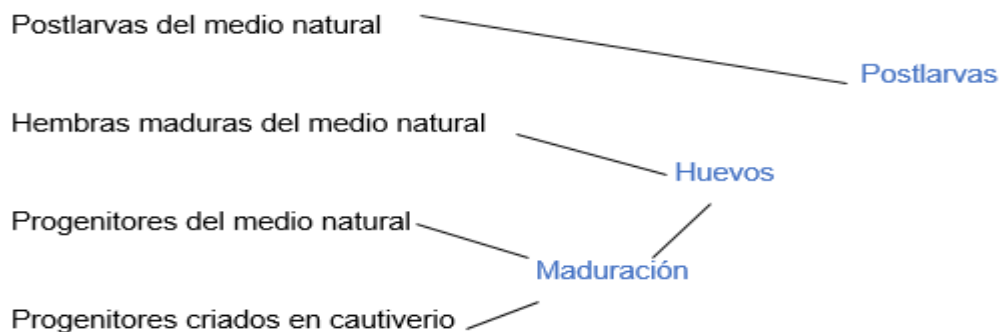
Son hechos de hule látex, necesarios para protegerse de sustancias como ácidos (producen quemaduras) y lograr obtener una mayor limpieza sobre el instrumental; permiten y facilitan un manejo seguro de recipientes de laboratorio, su elasticidad y moldeamiento que toma, al ponerlos en nuestras manos, ayudan a realizar con mayor afectividad nuestro trabajo, permiten que los objetos no resbalen de nuestros dedos, después de arduos minutos e incluso horas de labor. Existen muchos otros instrumentos, materiales y equipos necesarios en un laboratorio, dependiendo el tipo de actividad a realizar.

2. DEFINICIÓN DE LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DE LARVAS DE CAMARÓN

Existen dos métodos de reproducción de camarón:

a. Producción del camarón en forma natural o larva silvestre:

La obtención de larvas de camarón para su cultivo en granjas puede lograrse de la siguiente manera:



En el medio natural capturando hembras grávidas en el mar para lograr su desove en los tanques, desovaderos.

La cría de progenitores en cautiverio es esencial en los Países donde existen los camarones en el medio natural, o donde se plantea introducir especies foráneas para desarrollar su cultivo.

Este sistema suscita también un gran interés para liberarse de los factores aleatorios influyendo en el abastecimiento a partir del medio natural: condiciones meteorológicas, temporada de abundancia o ausencia de los animales, confiabilidad del barco y su tripulación. Además, dicho sistema de ciclo cerrado es el único que permite la obtención continua de **progenitores “libres de virus”** y a más largo plazo una selección genética.

Los reproductores se pueden obtener capturándolos en el mar, o a través de la cría en piscinas o estanques. Están listos para reproducir cuando alcanzan un tamaño de 40 a 50 gramos, lo cual ocurre entre los 8 y 11 meses, dependiendo del sistema de cría. Se estima que para animales criados en cautiverio la edad mínima para que un reproductor sea útil es de 11 meses.

Para conseguir que las hembras ovulen continuamente, sin cumplir los ciclos de la naturaleza, se les realiza una técnica de ablación a uno de los ojos ya que ahí guardan una glándula asociada con el ciclo reproductivo. Cuando se le extirpa esta glándula el animal comienza a producir con otros estímulos externos (por ejemplo, luz, oscuridad) y se olvida de las señales de sus hormonas, acelera la reproducción, y los desoves son más rápidos que en el medio natural. Pueden producir 150.000 huevos más o menos cada diez días, y tienen una vida útil de 3 a 4 meses. En condiciones normales la misma cantidad de huevos la producen entre dos y tres meses.

El índice de supervivencia de huevos en estado silvestre es de 0.01%, en estanque puede alcanzar el 80 - 90%. Por lo tanto, la producción artificial de crías aumenta el índice de supervivencia y reduce el número de crías que se capturan en el mar. Hay ocho etapas desde la puesta de los huevos, hasta la salida de la cría hacia un estanque ordinario. Cuando crecen, se trasladan cada vez a estanques más grandes. En un ciclo de 35 – 40 días se pueden producir más de 10 millones de crías de camarones, dependiendo del tamaño del estanque donde se cultivan.

b. Producción de larvas de camarón en laboratorio

Con la adquisición de reproductores como materia prima principal, se mantienen en cautiverio para lograr la reproducción y desove en tanques. Esto se realiza en laboratorios de maduración donde se mantienen los machos y hembras que pueden copular en forma natural o se realizan inseminaciones artificiales.

El proceso empieza con la captura de machos con esperma y hembras maduras con características aptas para la reproducción. La clave del cultivo de camarones está en el

manejo eficiente del agua y la adaptación ya sea para el cultivo en agua salada como en agua dulce.

Un laboratorio de producción de larvas de camarón maneja la mayoría de sus procedimientos en ambiente controlado, con el uso de la tecnología y recursos necesarios para la obtención de larvas de camarón de buena calidad. Para hacer funcionar un laboratorio de producción de larvas de camarón, es necesario que éste cuente con al menos con las siguiente unidades o áreas como: área de almacén o crianza de reproductores, área de maduración, área de desove, área de eclosión, área de desarrollo de larvas, área de producción de artemia viva y área de producción de Microalgas vivas para poder desarrollar el correcto proceso productivo y poder producir y adaptar larvas para que puedan ser comercializadas en granjas o productores acuícolas.

La mayoría de los laboratorios dedicados a la producción de semilla de camarón de agua dulce, simulan las condiciones naturales en el laboratorio. Siendo la alimentación el factor más importante, ya que de ésta dependen los reproductores para su óptima nutrición para luego reproducir.



Ilustración 7: Larvas de camarón de un laboratorio

Las larvas de camarón son estuarinas, en todas sus estadías, comen continuamente el alimento disponible. Su alimento natural es el zooplancton y pequeñas partículas de material vegetal y orgánico. En el laboratorio se alimentan con nauplios de artemia, Microalgas y proteínas, etc.

Durante su desarrollo pasan por 11 estadías, después sufren una metamorfosis pasando a postlarva, la cual presenta todas las características de un camarón adulto. Del primero al quinto estadio, cada muda resulta en un nuevo estadio; del sexto larva, dos mudas entre dos estados morfológicamente consecutivos.

Las larvas de camarón son planctónicas y nadan activamente en forma invertida, con el telson hacia arriba y el cefalotórax hacia abajo; para desplazarse realizan movimientos en espiral. Son atraída por la luz, pero evitan la iluminación fuerte y brillante Al parecer las larvas se invierten y nadan en dirección contraria a la corriente buscando el fondo.

Artificialmente, se puede reproducir larvas de camarón para el cultivo en agua dulce mediante el uso de la tecnología necesaria y la especie progenitora de excelente calidad. El asegurar la obtención de larvas saludables y vigorosas es condición necesaria para un buen inicio del ciclo de cultivo. Contar con una fuente confiable de larvas contribuye a asegurar el éxito económico de la cosecha. Las larvas de dudosa salud y calidad constituyen un alto riesgo tanto económico como ambiental dado que la introducción a las granjas de animales enfermos o portadores de agentes infecciosos facilita la transmisión y dispersión de enfermedades contagiosas pudiendo hasta llegar a contagiar a las poblaciones naturales de camarones.

Las larvas de buena calidad deben estar libres de organismos infecciosos y presentar un buen estado de salud general. Además, deben presentar un buen desarrollo y estado nutricional acorde con su edad.

El laboratorio de larvas de camarón debe:



Ilustración 8: Requisitos que debe cumplir un laboratorio

3. Laboratorio de producción de camarón dentro de la cadena productiva

Los laboratorios de semilla de camarón son claves en suplir de larvas a granjas o productores acuícolas para asegurar la continuidad de la cadena del camarón. No obstante, el sector requiere optimizar y reacondicionar la infraestructura existente utilizando nuevas tecnologías de acuerdo a las tendencias de producción mundial, de forma que se optimizan y se renuevan los protocolos de producción con el fin de obtener una semilla de alta calidad bajo metodologías de producción limpia y más eficientes.

La cadena de valor se refiere al conjunto de actores que participan en los procesos de provisión de maquinarias, equipos e insumos; producción; transporte; distribución; comercialización y consumo. Se busca comprender cómo los actores agregan valor en el proceso productivo, considerando sobre todo las relaciones que se generan en cada fase y entre estas, así como los servicios de apoyo institucional que influyen en su funcionamiento y competitividad.

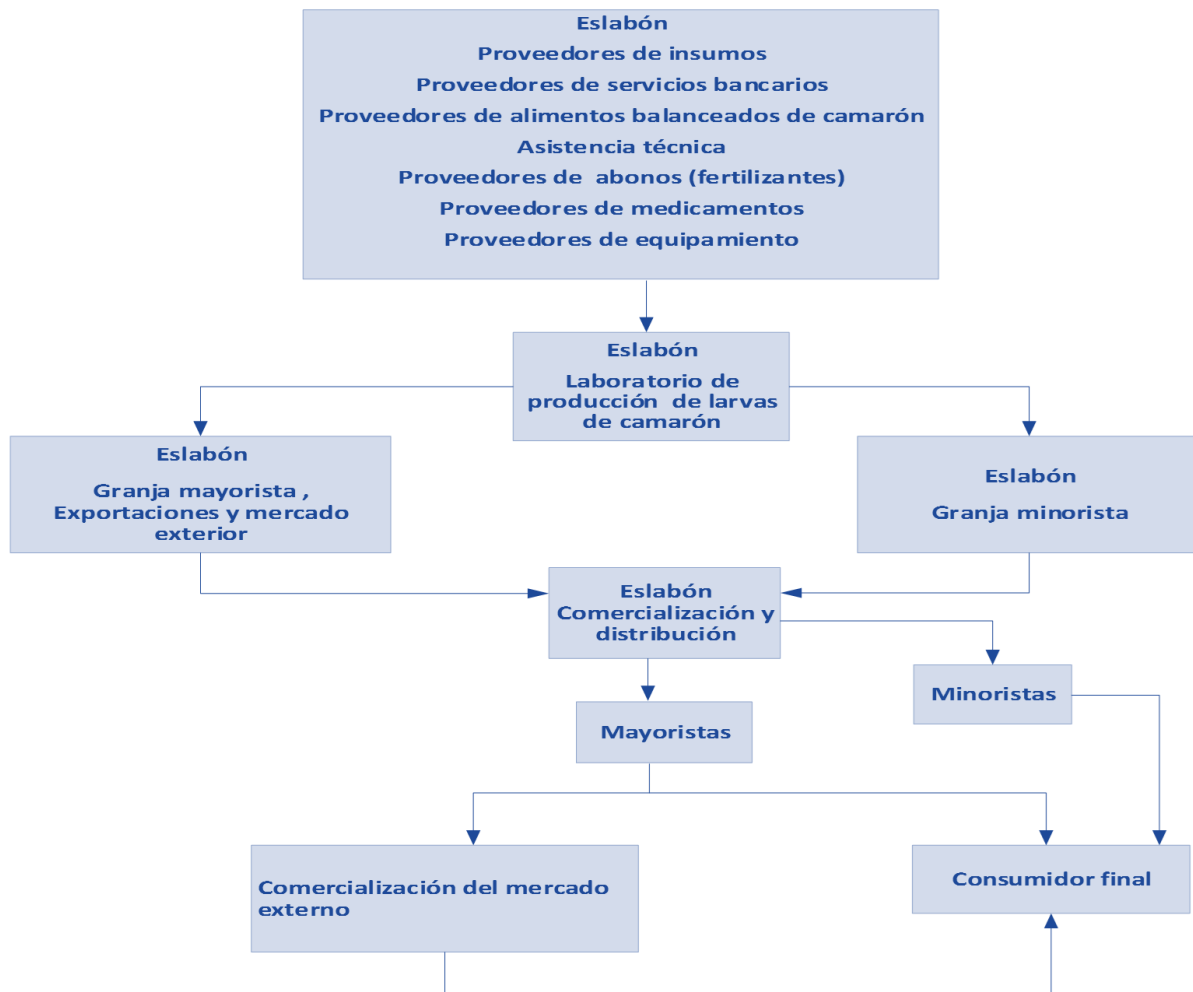


Ilustración 9: Cadena de valor del laboratorio de producción de camarón

a. **Eslabón proveedores de insumos**

Los insumos utilizados en el cultivo de camarón son:

i. **Proveedores de servicios bancarios (crédito)**

El financiamiento puede darse a través de fondos propios, y por medio de préstamos bancarios, los cuales son concedidos de acuerdo a los proyectos presentados por el solicitante, en base a un esquema de oferta y demanda, para poder cubrir y sufragar los gastos de la producción. El tipo de préstamo será dependiendo del monto que se solicite, se cuenta con préstamos hipotecarios y préstamos fiduciarios, para actividades acuícolas, según sea establecido por la institución.

ii. **Proveedores de alimentos balanceados de camarón y reproductores**

- Los insumos más importantes se encuentran los alimentos concentrados (“piensos”), las microalgas, la artemia salina, los químicos, los fertilizantes o abonos químicos, así como cal, arena, filtros, madera, combustible y lubricantes para motobombas y vehículos.
- Los suplidores actuales de alimento para camarones, básicamente se divide en dos grupos, 35% de proteína como alimento inicial y 25% para etapas posteriores.
- El alimento iniciador para el crecimiento rápido de camarón, se aplica durante el primer mes de la producción, el producto es flotante y lento en hundimiento en micro pellets, son fáciles de consumir, y esto mejora la disponibilidad de nutrientes esenciales para el crecimiento. Esto es especialmente importante durante las primeras etapas cuando los animales son más susceptibles al estrés y a las enfermedades.
- Los reproductores son la materia prima principal para la producción de larvas de camarón de agua dulce, y depende del tipo de especie y calidad de esta, así se obtienen larvas de buena calidad para comercializar.

iii. **Proveedores de equipos y accesorios**

Los equipos más importantes utilizados en el cultivo del camarón son los siguientes:

- Motobombas y aireadores en los estanques para el llenado, recambio y oxigenación de agua.
- Oxímetro y salinómetro para medir los parámetros físico-químicos del agua.
- Alimentadores, redes de pesca y botes para alimentación y cosecha del camarón.
- Microscopios, sondas multiparámetros, espectro fotómetro, colorímetros, medidor de ph, conductividad, balanzas, refractómetro, entre otros productos.
- Accesorios para el manejo de reproductores.

b. Eslabón de Laboratorio de producción de larvas de camarón

El asegurar la obtención de larvas saludables y vigorosas es condición necesaria para un buen inicio del ciclo de cultivo. Contar con una fuente confiable de larvas contribuye a asegurar el éxito económico de la cosecha. Las larvas de dudosa salud y calidad constituyen un alto riesgo tanto económico como ambiental dado que la introducción a las granjas de animales enfermos o portadores de agentes infecciosos facilita la transmisión y dispersión de enfermedades contagiosas pudiendo hasta llegar a contagiar a las poblaciones naturales de camarones.

Las larvas de buena calidad deben estar libres de organismos infecciosos y presentar un buen estado de salud general. Además, deben presentar un buen desarrollo y estado nutricional acorde con su edad.

El laboratorio de larvas de camarón debe:

- Contar con procedimientos estrictos y bien definidos de bioseguridad y asegurar su implementación efectiva, (Ej. estrictas medidas sanitarias tales como el uso de lavamanos, desinfección de materiales y equipos por los trabajadores, uso de “pediluvios y vados sanitarios”, restricción de acceso por áreas, etc.)
- Cerca perimetral para controlar el acceso de personas, animales y vehículos.
- Disponibilidad de agua de buena calidad que haya sido filtrada y desinfectada de forma adecuada).
- Un diseño del laboratorio que permita que las diferentes etapas de la crianza de larvas estén aisladas unas de otras para un mejor control e implementación de medidas de exclusión de patógenos.
- Apoyo de un laboratorio de diagnóstico reconocido por las autoridades que lleve el control de la salud de los reproductores de larvas, mediante métodos de diagnóstico aprobado.

c. Eslabón de granjas productoras de camarón

Este eslabón está formado por cooperativas y productores individuales, este proceso de producción se realiza en granjas para cultivo de larvas de camarón. Se requiere de sitios con grandes áreas para construcción de infraestructura como son: estanques, bombas de agua, esclusas, sistemas de aireación del agua, equipo de monitoreo de calidad del agua, larvas de camarón, alimento, personal, entre otras.

Es una actividad viable, alternativa, que puede contribuir a una mayor producción de alimentos, generación de empleos y generación de ingresos, siempre y cuando se tenga acceso a financiamientos, a asesoría y capacitación para formular rigurosamente el proyecto.

d. Eslabón de comercialización y distribución

Son los comerciantes quienes compran directamente al producto es decir las granjas acuícolas y constituyen uno de los actores más importantes de la cadena, si bien son poco visibles. No forman parte de los programas de asistencia técnica ni participan en reuniones con autoridades nacionales, cooperantes nacionales e internacionales u otros actores

vinculados a la actividad, pero propondrá darles apoyo técnico auxiliar para que obtengan cosechas con un mayor porcentaje de sobrevivencia.

Los actores pertenecientes a este eslabón son los que establecen precios y formas de pago a los productores, así como el precio base que será tomado por los otros miembros de la cadena. Gracias a su acceso a los mercados formales, desempeñan un papel fundamental en la determinación del precio sin añadir modificaciones al producto.

i. Mayoristas

El camarón también se ofrece directamente al consumidor final que son los grandes productores acuícolas a nivel nacional, y la comercialización del mercado externo, ingresa al circuito de minoristas informales que abastecen otros negocios y los que realizan las ventas ambulantes; también es comprado por comerciantes formales como supermercados, pescaderías especializadas, restaurantes, hoteles, casas de banquetes e instituciones (hospitales, fuerzas militares, escuelas y comedores empresariales, entre otros).

ii. Minoristas

Son los comerciantes de las granjas pequeñas, que Generalmente agregan precio al producto, pero no necesariamente valor. No resulta sencillo estimar cuántos intermediarios o minoristas participan en la etapa de comercialización hasta llegar al consumidor final; en algunos casos son solamente dos (intermediario y minorista), en otros son tres (intermediario, mayorista y minorista). Después del tercero, la cantidad de minoristas puede aumentar dos o tres mayorista más.

La cadena de intermediación formal es más corta y segura, pues los comerciantes formales suelen tener mejores prácticas de conservación y manipulación del producto, si bien éstas son susceptibles de ser mejoradas.

A lo largo de la cadena, particularmente la informal, el riesgo de deterioro del producto por prácticas incorrectas de manejo de la cadena de frío es mayor. De hecho, el manejo es inadecuado a partir de la post-cosecha, cuando el intermediario compra el producto en la granja y lo suele conservar por horas en condiciones inadecuadas.

iii. Consumidor final

Este es el último eslabón del camarón su precio es superior al que los productores vendieron a los comerciantes mayoritarios. Este será quien aprecie la calidad del camarón según sus gustos y sus exigencias. Los precios finales varían según los tamaños, en los restaurantes o aquellos clientes que llegan directamente a las mismas y serán los últimos adquirentes.

4. Clasificación y tamaño del laboratorio o empresas

Los productores nacionales pueden clasificarse en industriales y artesanales, la diferencia radica principalmente en que los primeros cuentan con metodologías de producción destinadas a la producción masiva incluyendo en algunas ocasiones la propia producción de alevines para su engorde. En este grupo únicamente se conoce una empresa que tiene planificada la producción y procesamiento para exportación de filetes, mientras otros

productores únicamente cuentan con áreas para semi-proceso del producto (DIPESCA, 2013)

Los productores Acuícolas pueden ser sub-divididos en productores acuícolas comerciales y de subsistencia, realizándose básicamente para separar los grupos debido a su capacidad productora y destino principal del producto. Aunque el término subsistencia según la Ley general de pesca y acuicultura se utiliza para el productor que dedica toda la producción para consumo, es bien conocido que siempre se realiza venta de una parte de la pequeña producción pues también se requieren otros insumos alimenticios como maíz o frijol dentro de la dieta rural (DIPESCA, 2013).

La mayoría de productores Acuícolas cuentan con estanques mayores de 100 m², un grupo creciente de estos productores con sistemas semi-intensivos e intensivos incorporan a sus medios de producción, alimento suplementario de diferente tamaño y porcentaje de proteína, disponen de gran caudal de agua y alto recambio o al contrario sistemas de bombeo, recirculación y aireación, en algunos casos también implementan equipo para el monitoreo de la calidad del agua, efectúan muestreos de crecimiento y evalúan el comportamiento de sus unidades productivas periódicamente para la proyección de cosechas, disponen de producto para la venta local durante todo el año (Iturbide, 2004). En la zona costera del Pacífico guatemalteco se ha notado un importante desarrollo del cultivo de tilapia en estanques revestidos con plástico y construidos en la arena, el cual se realiza debido a las bajas capturas de peces en el mar y esteros.

Los pequeños productores, categorizados como acuicultores de recursos limitados (AREL) y acuicultores de micro y pequeña empresa (AMYPE). Aunque ambos grupos están constituidos por pequeños productores, AREL tiene una función más significativa en el autoempleo y seguridad alimentaria en las familias rurales de la región y la AMYPE desempeña un rol más relevante en la dinamización de las economías locales, por lo que se está transformando en un importante generador de ingresos para pequeños productores latinoamericanos (FAO, 2011).

Tabla 2 Clasificación de las empresas por número de trabajadores

Sector y Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Micro Empresa	0-5	0-10	0-10
Pequeña Empresa	5-10	11-30	11-50
Mediana Empresa	11-250	31-100	51-100
Gran Empresa	251 en adelante	101 en adelante	101 en adelante

Fuente: Ministerio de Economía en Guatemala, 2008.

La industria camaronera local genera unos 1,000 empleos directos en el campo; además da empleo a profesionales, personal técnico y no profesional, mejorando de esta manera el nivel de vida de las comunidades aledañas a las unidades productivas, también genera empleos indirectos en industrias conexas de apoyo como la de producción de alimentos peletizados, combustibles y lubricantes, maquinaria y equipo, otros suministros (Iturbide, y López, 2001).

5. Descripción del camarón de agua dulce

Macrobrachium Rosenbergii, es una especie tropical, indígena del sur y sudeste de Asia, Norte de Oceanía y de las islas del oeste del Pacífico.

En la década del '60, la especie fue introducida al continente americano procedente de la Malasia; con el objeto de su investigación biológica, experimentación y posterior cultivo. Actualmente, se la cultiva comercialmente en Tailandia, Malasia, Indonesia, Filipinas y otros países del sudeste asiático; así como en parte de América Latina tropical, incluido Brasil.

En Argentina, fue introducida definitivamente a fines de la década del '80 desde Brasil, con el fin de realizar una experiencia piloto de cultivo. La misma resultó exitosa, dando lugar a su actual cultivo comercial.



Ilustración 10: Camarón Macrobrachium Rosenbergii

a. Aspectos generales de su biología

El cuerpo del camarón, como todos los artrópodos, está revestido por un exoesqueleto llamado caparazón. Este revestimiento cuticular está constituido principalmente por un componente llamado quitina y en los crustáceos esta película está endurecida por el Carbonato de Calcio. Su cuerpo se divide en tres partes distintas:

- ❖ Cefalotorax
- ❖ Abdomen y
- ❖ Telson.

Los dos primeros están formados en total por 19 segmentos (13 en el cefalotorax y 6 en el abdomen), a cada uno de estos corresponde un par de apéndices o estructuras denominadas anténula, antena, mandíbula, primera y segunda maxila; primero, segundo y tercer maxilípodo, quela, patas caminadoras o pereiópodos y pleópodos o apéndices natatorios. Las anteriores estructuras cumplen funciones bien distintas, unas como órganos sensitivos, otras como aprensares, trituradores de alimentos, locomoción, actividades sexuales, defensa y órganos natatorios.

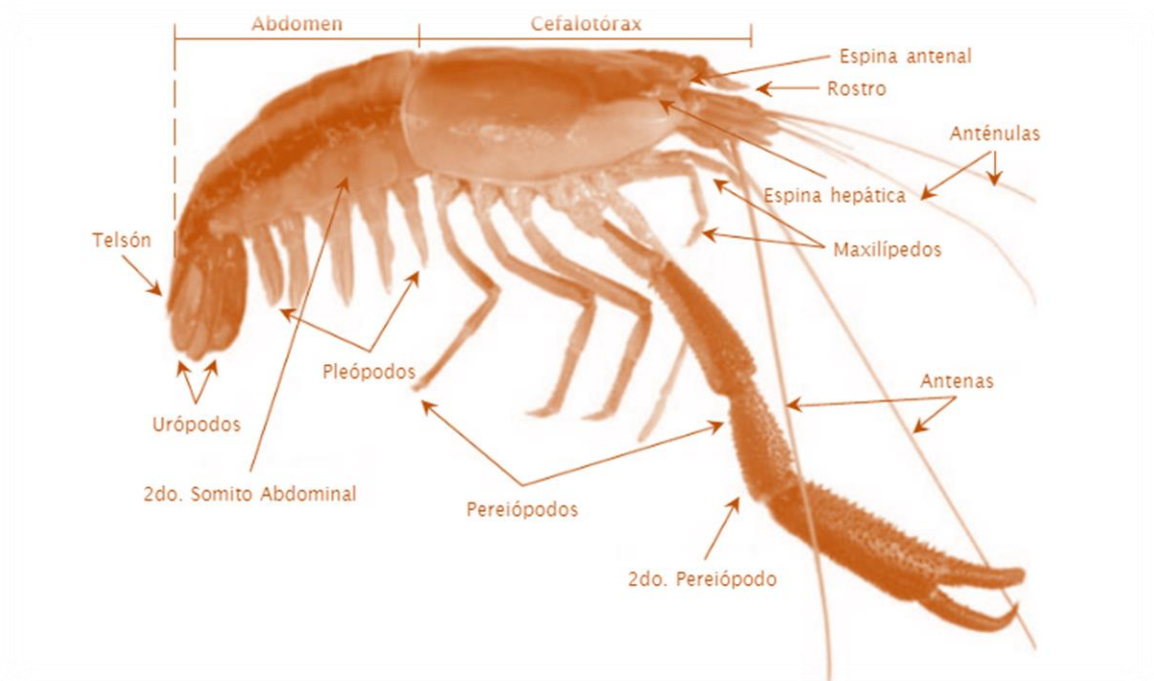


Ilustración 11: Biología de *Macrobrachium Rosenbergii*

Para *Macrobrachium Rosenbergii* se han reportado de 8 a 11 subestadios. Estas larvas se distinguen por sus apéndices torácicos birrámeos que les ayudan a respirar, pues no tienen sus branquias formadas, y éstos ayudan a crear una corriente de agua para atraer al alimento, así como para nadar.

Al completar el ciclo larvario, estas sufren la metamorfosis que las convierte en larvas debido a que han perdido los exopoditos de los pereiópodos, respirando con sus branquias.

Como en cualquier explotación animal, los laboratorios de camarón de agua dulce deben simular las condiciones naturales, siendo el alimento un factor exógeno fácil de manejar y obtener así, mejores rendimientos reproductivos.

El camarón de agua dulce es una especie anádroma que para realizar efectivamente su proceso reproductivo, debe migrar hacia los esteros donde cambia de un medio ambiente acuícola dulce, a uno salobre. Las condiciones de salinidades medias (13-15 ppm) influyen directamente en la calidad del producto gonadal, y además éstas dependen de la frecuencia y cantidad de ácidos grasos poliinsaturados de la dieta.

Los ácidos grasos poliinsaturados son los que van a formar y ser parte del vitelo en el huevo, el cual a su vez sirve de alimento al embrión y brinda la energía necesaria para que éste posterior a su eclosión, pueda desarrollarse eficazmente en su nuevo medio ambiente.

En el medio natural cuando los animales van a desovar, bajan con la corriente de 105 ríos hasta las desembocaduras próximas al mar y allí nacen las larvas, las cuales requieren de agua salada para sobrevivir (en un rango entre 12 y 17 partes por mil de salinidad). Luego, cuando disminuye la corriente en los ríos, las postlarvas y juveniles ascienden por el cauce de éstos y penetran en el agua dulce propiamente dicha para llegar a la madurez sexual (Fig.).

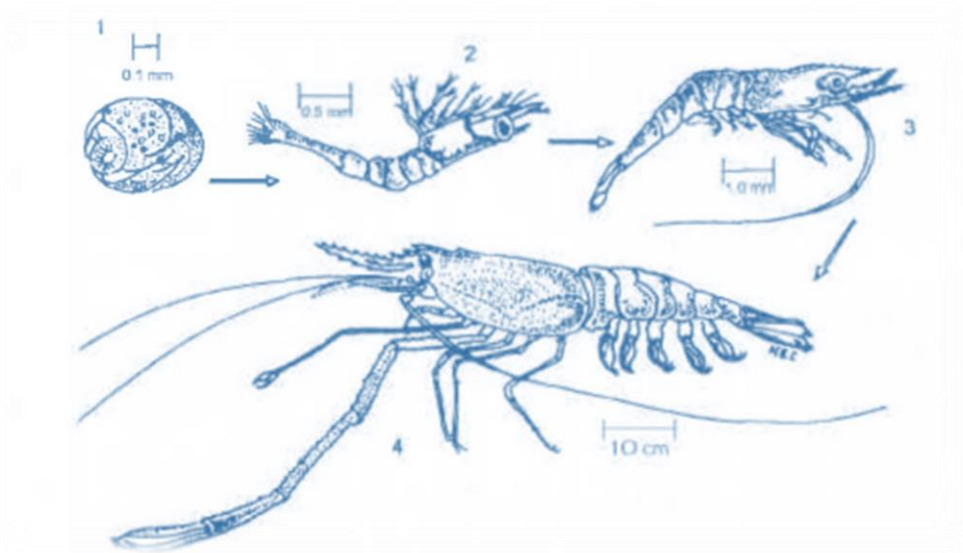


Ilustración 12: Ciclo de vida del camarón de agua dulce.

a. Hábitos alimenticios

Son de régimen omnívoro, comen frecuentemente y de manera voraz material animal y vegetal. Los alimentos principalmente consisten en trozos de carne, vísceras de peces, pequeños moluscos y crustáceos; insectos acuáticos y larvas de insectos; semillas, granos, pulpa de frutas. Además, en cautiverio aceptan alimento balanceado para camarones, aves y peces. Cuando estos alimentos no están disponibles se nutren de algas, así como de hojas y tallos tiernos de plantas acuáticas.

Bajo condiciones de cultivo cuando la cantidad de alimento que se les proporciona no es suficiente y debido a su voracidad, se convierten en caníbales; esta tendencia no ha sido observada en las hembras.

b. Muda y desarrollo reproductivo

Al igual que todos los artrópodos, el cuerpo entero del camarón, incluyendo sus apéndices, está cubierto por un caparazón fuerte y duro que impide la expansión del cuerpo del animal. Por esta razón la muda es un proceso necesario que facilita el aumento de su tamaño. Cuando el camarón ha acumulado la suficiente cantidad de tejido para el crecimiento} un nuevo caparazón delgado suave y elástico se desarrolla gradualmente debajo de la cutícula vieja. Una vez que está completamente desarrollado, el camarón busca un lugar protegido para mudar. Esto se realiza en forma rápida y generalmente se completa en 5 minutos. El nuevo exoesqueleto tarda de 3 a 6 horas en volverse lo suficientemente duro. La frecuencia de la muda depende de la edad del ejemplar, de la cantidad y calidad del alimento ingerido. Todas las hembras sexual mente maduras mudan antes de que el apareamiento y desove tengan lugar.

En condiciones de laboratorio la eficiencia reproductiva (número de huevos eclosionados y supervivencia), es afectada por la cantidad y calidad de las larvas. En este sentido, pocos alimentos comúnmente utilizados en laboratorio son ricos y en ocasiones, estos nutrientes pueden llegar a ser escasos o limitantes para la producción de organismos viables.

Por lo tanto, los productores de semilla se han visto en la necesidad de contar con un alimento que llene los requerimientos nutricionales del camarón, fácil de producir, y que además, proporcione iguales o mejores rendimientos en la maduración gonadal de reproductores, producción de semilla, tiempo de recuperación post-desove, larva de mejor calidad y resistente; logrando de esta manera, obtener en laboratorio mayores cantidades de semilla de camarón a un costo igual o menor que con un alimento tradicional.

La copula en los camarones gigantes se realiza cuando las hembras han finalizado la muda y tienen el caparazón blando; el esperma de los machos adultos sale contenido en una masa denominada espermatóforos, la cual se adhiere a la región inferior torácica de las hembras, luego de unas horas las hembras ponen huevos de color naranja que son fecundados a su salida. La hembra carga con los huevos hasta por tres semanas.

Las hembras ovadas que se van a usar para la producción deben ser las más activas y bien pigmentadas, siendo esencial que todas estén en el mismo estado de madurez con los huevos grises o negros, de esta manera se evita el canibalismo que podría ocurrir al tener en un estanque larvas de diferente edad. Una hembra de 10 a 12 cm tendrá de 10 mil a 30 mil huevos.

c. Características de machos y hembras adultos

Los machos son considerablemente más grandes que las hembras, con el segundo par de extremidades torácicas o quelas muy largas y gruesas, cabeza de gran tamaño, abdomen compacto y órganos genitales localizadas en la base de la quinta extremidad torácica.

Las hembras son más pequeñas, el segundo par de extremidades o quelas más cortas y delgadas, con una cámara de incubación debajo del abdomen formado por la prolongación de la pleura abdominal y los pleópodos; los órganos genitales están localizados en la base de la tercera extremidad torácica según la siguiente figura.



Ilustración 13: Ejemplares de camarón de agua dulce

d. Apareamiento y desove

El macho inicia el cortejo y se continúa durante 10 a 30 minutos rodeando a la hembra con sus extremidades más largas y al mismo tiempo limpiándole la región ventral del tórax con otros apéndices; seguidamente ocurre la cópula/ que dura unos pocos segundos. Durante el apareamiento el macho transfiere a la hembra una masa gelatinosa blanca, que contiene los espermatozoides, la cual se adhiere a la región ventral del tórax de la hembra.

El proceso de desove se presenta aproximadamente entre 6 a 20 horas después del apareamiento. Durante la puesta de los huevos, el cuerpo de la hembra se encorva hacia adelante lo suficiente para tener un íntimo contacto con la porción ventral de la región torácica; los huevos descienden de los ovarios a través de los oviductos y son expulsados por los poros genitales que se encuentran en la base del tercer par de pereiópodos a la

cámara de incubación, ubicada entre el cuarto y primer par de pleópodos. Los huevos se adhieren a las cerdas de éstos por medio de una sustancia membranosa elástica, donde son mantenidos aireados por vigorosos movimientos de los apéndices natatorios.

e. Incubación

Una hembra de *Macrobrachium Rosebergii* puede dar de 1500 a 100000 huevos, desovando tres a cuatro veces al año en condiciones naturales y en laboratorio 8 veces al año.

Los huevos recién puestos son de color naranja brillante y ligeramente ovalados, de un diámetro de 0.6 a 0.7 mm.

Luego van cambiando de color gradualmente en la medida que avanza el desarrollo embrionario hasta un gris aceituno, que es cuando la larva completa su formación dentro del huevo. Después del desove, se inicia la incubación que dura de 18-20 días, dependiendo de la temperatura. La hembra efectúa diariamente la limpieza de los huevos con ayuda del primer par de quelas y reacomodando las masas de aquellos que se desprenden.

f. Desarrollo embrionario

Después de fertilizados los huevos, ocurre la primera división del núcleo a las 4 horas, las subsiguientes a intervalos de 1.5 a 2 horas, completándose este proceso a las 24 horas.

Al segundo día se forma la placa ventral, los rudimentos de las diferentes regiones del embrión aparecen al tercer día. En el cuarto día se forman las vesículas o apéndices. Las vesículas ópticas se desarrollan durante el séptimo día y el pigmento de los ojos al finalizar el octavo. Al décimo día aparecen los cromatóforos y se forma el corazón el cual empieza a latir. El embrión está bien formado al doceavo día, alcanzando su desarrollo total entre los 18-20 día.

B. MARCO TEORICO CONCEPTUAL DE LA ACUICULTURA

1. La acuicultura

a. *Definición de la acuicultura*

La noción de *acuicultura* alude a un conjunto de técnicas que se emplea para cultivar especies de agua, tanto animales como plantas. Se trata de procedimientos que permiten criar organismos acuáticos con distintos fines.

La acuicultura puede desarrollarse en **agua salada** o en **agua dulce**. En algunos casos, los especialistas trabajan en condiciones controladas y dispuestas de modo artificial. También pueden desarrollar su labor en el medio natural, interviniendo de distintas maneras.

Al desarrollar la acuicultura aislada del medio natural, los especialistas pueden controlar las diferentes variables con mayor precisión, una particularidad que ayuda a incrementar la productividad.

La sobreexplotación de productos del mar, por vía de la pesca y los fenómenos Naturales han causado una disminución en el recurso, debido a que la extracción es mayor que la recuperación del mismo. Por dicha razón surge la acuicultura, la cual se define como Cultivo de organismos acuáticos, incluso reptiles, peces, moluscos, crustáceos y plantas que consiste en la producción en ambientes naturales y artificiales, para lo cual se requiere el suministro de energía y trabajo.

La acuicultura es la producción controlada de organismos acuáticos. Este control implica la aplicación de tecnología, investigación y desarrollo dinámico. Representa la forma más eficaz y sostenible de asegurar que haya suficientes proteínas para alimentar a un mundo con una población en aumento.

En estos momentos, más de la mitad del total de los alimentos de origen acuático consumidos por la población mundial, procede de granjas acuícolas en las que se crían peces, crustáceos, algas, moluscos y otros invertebrados.



Ilustración 14: La acuicultura

Mirando al futuro, la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) estima que antes de 2030 más del 65% de los alimentos acuáticos procederán de la acuicultura. En un futuro más lejano, pero que ya se vislumbra en el horizonte, la acuicultura será la manera habitual de aprovisionamiento de productos acuáticos para la mayor parte de la humanidad, como ocurre hoy con la ganadería terrestre frente a la caza.

Por esta razón, la FAO considera que la acuicultura es una actividad que contribuye a la utilización eficaz de los recursos naturales, a la seguridad alimentaria y al desarrollo económico, con un limitado y controlable impacto sobre el medio ambiente.

b. Tipos de especies comunes de la acuicultura

La actividad acuícola ha rebasado el campo de la piscicultura y se ha extendido a otras especies animales y vegetales, tales como algas, moluscos y crustáceos, desarrollándose para ello complejas técnicas de cultivo.

En la acuicultura existen posibilidades de realizar gran variedad de actividades. La misma palabra -acuicultura- tiene muy diferentes y amplios significados para distintas personas. Por ello, las discusiones de acuicultura generalmente se vuelven confusas y, en algunos casos, se crean malentendidos. Sería de utilidad describir, pues, brevemente los tipos comunes de acuicultura.

Según la Enciclopedia Hispánica Millennium los tipos de acuicultura son:

❖ **Cultivo de peces**

El cultivo de peces, o piscicultura, fue la primera actividad practicada por el hombre en el campo de la acuicultura. Entre la gran variedad de especies cultivadas se hallan el salmón común o la trucha, carpas, tilapias, peces tropicales, etc.

❖ Cultivo de algas

El país más desarrollado en el cultivo de algas es Japón, donde se explotan comercialmente varias especies. Actualmente se promociona el cultivo de algas unicelulares, cuyas aplicaciones son múltiples, tanto para alimento de moluscos y peces herbívoros, como para la obtención de metano y otras sustancias químicas, como fertilizantes.

❖ Cultivo de moluscos

Las principales especies cultivadas son ostras y mejillones, y en menor medida almejas. España es el principal productor de mejillones. El cultivo de moluscos requiere de aguas no contaminadas y al alcanzar el tamaño comercial se trasladan a grandes piscinas de agua clara, para la eliminación de partículas y productos tóxicos acumulados durante la fase de crecimiento.

❖ Cultivo de crustáceos

Las especies de crustáceos cultivadas con mayor profusión son langostinos, bogavantes, camarones, langostas y distintos tipos de cangrejos.

En el caso de la Camaronicultura de Guatemala, se cultivan las siguientes especies:

- ❖ Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) que es el principal crustáceo de cultivo para la exportación; le sigue el Camarón Camellón (*Heterocarpus vicarius*),
- ❖ Camarón Café (*Farfantepenaeus claiiforniensis*); Camarón chupaflor (*Solenocera agassizii*);
- ❖ Camarón Rojo (*Farfantepenaeus brevirostris*);
- ❖ Camarón Tigre (*Trachipenaeus byrdi*),
- ❖ Camarón Rosado (*Farfantepenaeus durarum*);
- ❖ Camaroncillo (*Trachipenaeus similis*).



Ilustración 15: Especies de camarón que se producen en Guatemala

Estas especies se pueden encontrar en su mayoría en el Pacífico. (Fuente: *Boletín de la Pesca y Acuicultura 2002-2007. UNIPESCA/MAGA*).

2. SISTEMAS DE CULTIVO DE LA ACUÍCULTURA

Para la Acuicultura y engorda del camarón se utilizan fundamentalmente cuatro tipos de cultivo:



Ilustración 16: Sistemas de cultivo y producción del camarón

A continuación, se describe cada uno de los diferentes tipos de sistemas de cultivo de camarón.

i. Sistema Hiperintensivo.

Permite la producción de camarón mediante técnicas inseguras, así como el incremento del rendimiento. Se trata del cultivo de ese crustáceo mediante una opción insegura y de bajo impacto ambiental. Es un sistema que tiene un proceso de auto nutrición en el agua del estanque de cultivo, sin recambio (Yoram, 2012). Es una tecnología Acuícola relativamente nueva, que parece prometedora para la producción estable y sostenible de camarón.

El sistema cuenta con tres o cuatro kilogramos de producto por metro cuadrado. Además del camarón, cuenta con una alta concentración de materia orgánica, que es el alimento vivo existente en los estanques, que es reciclado a través de procesos microbianos y que es el alimento natural para el camarón, es decir, sistemas en los que no se tira agua porque todos los desechos de restos de alimentos son colonizados por bacterias benéficas que producen una alta cantidad de biomasa. En la siguiente figura se muestra el sistema Hiperintensivo de cultivo de camarón.



Ilustración 17: Sistema Hiperintensivo de la producción del camarón

ii. *Sistema Extensivo.*

Son estanques de gran tamaño mayores de una hectárea, sin intercambios diarios de agua, sin control de parámetros físico-químicos, y sin alimentación complementaria. Depende exclusivamente de fuentes naturales para la obtención de semillas o a lo que entre en el estanque durante la marea que seleccione para su proceso de cosecha.

Se caracteriza por tener una baja densidad de camarones por unidad de superficie, sin suplemento de alimento artificial y mantener una alta fertilización a partir de fertilizantes inorgánicos. El sistema de recambio de agua se encuentra reducido para mantener solamente niveles adecuados de oxígeno y salinidad. La densidad final esperada en este sistema es de 3 camarones/m² con una mortalidad calculada de 50% en los 105 días de cultivo.

iii. *Sistema Semi-intensivo.*

Se utiliza un poco más de tecnología para aumentar la producción. La siembra se realiza directamente usando post-larvas y/o juveniles de fuentes naturales, de laboratorios o provenientes de otros estanques pequeños llamados pre-criaderos, se utiliza un canal reservorio que permita los cambios de agua del 5% al 10% de la masa total de agua del estanque diariamente en algunos casos se utiliza sistema de tuberías con bombas de gran capacidad, se fertilizan los estanques con el fin de enriquecer la cantidad de nutrientes consiguiendo con esto un crecimiento de la productividad primaria fitoplancton y zooplancton. Ya se utilizan dietas formuladas o alimento complementario.

Se requiere de un control adecuado de los parámetros físicos, químicos y biológicos. La tasa de siembra oscila entre 8 a 15 post larvas por metro cuadrado.

Este sistema se caracteriza por tener una densidad más alta que el sistema extensivo, la tasa de recambio de agua es mayor y además de fertilizar como en el caso anterior se requiere ofrecer alimentación suplementaria pues el alimento natural se hace limitante al aumentar la densidad de camarones que se proyecta sea de 5 camarones/m².

iv. Sistema Intensivo

El sistema intensivo posee una gran tecnología lo que le permite una alta tasa de siembra, aireación permanente que consiste en una recirculación del agua para la generación de oxígeno disuelto. Los factores físico-químicos son registrados todos los días. En este sistema se utilizan fertilizantes, alimento artificial y aireación dentro de los estanques por medio de aireadores que permitan mantener condiciones adecuadas de oxígeno en el cultivo.

El tamaño de los estanques es de media hectárea y poseen estanque vivero o pre- criadero y estanques de crecimiento. La densidad de siembra esperada es de 10 animales/m², y el cultivo puede ser mayor a 15 larvas/m², la mortalidad prevista es del 25% en los 105 días de cultivo.

Es importante recordar que los estanques de cultivo de camarón son cuerpos de agua muy dinámicos en los cuales interactúan íntimamente factores físico-químicos como pH, salinidad, temperatura y OD. De igual manera participan nutrientes orgánicos e inorgánicos afectando a las poblaciones microbianas propias del estanque. Éstas son susceptibles a cambios dados entre estos factores pudiéndose afectar su número y composición. Algunas variables del ambiente acuático como el pH, la temperatura y la salinidad, poseen rangos ideales para ciertas especies de bacterias. Cambios en estos factores favorece la proliferación de determinadas especies, alterando el equilibrio con la consecuente dominancia de microorganismos patógenos (Cuéllar Angel, Lara, Morales, De Gracia, y García, 2010).

Adicional a niveles inadecuados de parámetros físicos, químicos y biológicos en el estanque, existen contaminantes en el agua que podrían comprometer la producción de camarones. Éstos podrían incluir hidrocarburos, plaguicidas, desechos tóxicos industriales, aguas servidas de poblaciones cercanas y metales pesados, entre otros. La detección de éstos en las aguas utilizadas para cultivo de camarón, debe hacerse de manera oportuna en los casos que exista contaminación de cuerpos de agua, para evitar mortalidades en la población y/o pérdida en la calidad del producto final. Esto implica que los monitoreos se realicen no sólo en las unidades de producción (tanques o estanques), sino también en los canales reservorios, estaciones de bombeo y fuentes de suministro de agua (rías o estuarios). Existen varias acciones que permiten mantener o mejorar la calidad del agua en un estanque, entre las que se incluyen el uso de cal (óxido, hidróxido y carbonato de Calcio), filtración, fertilización (y otros tratamientos químicos), uso de probióticos, prebióticos, melaza, manejo adecuado del alimento, aireación y recambio de agua. Una buena preparación de los fondos de los estanques entre cada ciclo de producción, es la primera medida tendiente a garantizar que el estanque mantenga una calidad de agua aceptable

para el cultivo. Un estanque con una condición pobre de parámetros fisicoquímico y sanitario, compromete la calidad del agua y la salud y desarrollo de los camarones; por consiguiente, no se pueden esperar buenos resultados de producción al término del ciclo de cultivo.

El deterioro de la calidad del agua en los estanques, puede afectar severamente la salud de los camarones al punto de poner en riesgo la población entera. De ahí la necesidad de implementar un sistema de monitoreo diario de los parámetros físicos y químicos de agua, que permita anticipar y corregir el desarrollo de condiciones adversas de calidad de agua, con el fin de restablecer las condiciones óptimas en el sistema de cultivo.

En cuanto a aspectos de bioseguridad, cada fin de ciclo se realiza un seco o vacío sanitario, en donde se desinfecta con cal y cloro, dejando secar al sol durante varios días (una semana, 20 días o un mes). Entre los factores esenciales para la cría de camarón, se destacan la temperatura del agua y su calidad, la topografía, el tipo de suelo, la cría, reproducción y otros factores muy importantes a tomar en cuenta.

C. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para la realización del estudio, se llevará a cabo un proceso de investigación, para determinar si es factible implementar un laboratorio de producción de larvas de camarón. A continuación, se describe la metodología a seguir, con la cual se pretende lograr los objetivos del estudio:

1. Etapa de diagnóstico

En esta etapa se plantea la metodología de la investigación que se utilizará para el desarrollo de la misma, definiendo sobre los tipos de información, las fuentes de investigación y las diferentes técnicas e instrumentos para la recolección de la información. Con ello se realizará una exhaustiva investigación de los antecedentes de la acuicultura y producción del camarón, el contexto de la zona de estudio, el marco legal e institucional, posteriormente se realiza un estudio de mercado, para este se revisarán fuentes de información primaria y secundaria, se realizará el análisis de la oferta y la demanda, segmentación del mercado objetivo, con el uso de instrumentos se determina tanto el perfil del consumidor sus gustos y preferencias, investigación sobre los proveedores, distribuidores y la competencia con el fin de establecer estrategias en el estudio técnico que puedan ser utilizadas para lograr una propuesta que satisfaga las necesidades del mercado objetivo, finalizando con la validación de la problemática planteada y la matriz de consistencia o de relación que da respuestas a las diferentes causas del problema establecido. La metodología de la investigación se refiere a las herramientas metodológicas que se seguirán a lo largo y durante cada una de las partes a desarrollar en el diagnóstico. A continuación, se detallan las actividades y técnicas a desarrollar en esta etapa.

Actividad	Descripción	Técnica
Recolección de información Primaria	Recopilar información sobre la situación actual de la Acuicultura, experiencia en la producción de larvas, Instituciones interesadas en brindar asistencia técnica, características generales de la zona de interés del proyecto.	Investigación bibliográfica: Documentos técnicos, tesis, libros, e informes relacionados a la temática. Censos y datos estadísticos. Páginas Web.
Determinación de Universo y Muestra	Para los mercados de abastecimiento, competidor, consumo y distribución.	Muestreo probabilístico
Diseño y elaboración de instrumentos	Para los mercados de abastecimiento, competidor, consumo y distribución.	Observación in situ Entrevistas Encuestas Capacitación en laboratorio el Júcaro. Experiencias de investigación de otros países Visitas al MAG, de el Salvador Visitas al MAGA Guatemala
Recopilación de información primaria	Recopilación de información primaria en los mercados de abastecimiento, competidor, consumo y distribución.	Visitas de campo, entrevistas y encuestas para actores clave de cada mercado.
Tabulación y análisis de datos	Tabulación de información primaria y secundaria, análisis de datos.	Entrevistas Encuestas
Diagnostico	Caracterización de los mercados de consumo, abastecimiento, distribución y competidor.	Análisis de datos Árbol de problemas y Árbol de objetivos
Conceptualización del diseño	Conceptualización general del diseño de la solución	Concepción de ideas a través de la información obtenida.

Tabla 3: Actividades y técnicas de la etapa de diagnóstico

2. Etapa técnica

Para llevar a cabo el estudio técnico se planteará un enfoque sistémico del diseño del laboratorio de producción de larvas de camarón para tomar en cuenta los involucrados y

los diferentes elementos internos y externos que lo conforman. Con la aplicación de técnicas de ingeniería industrial se desarrollará cada subsistema que conforma el sistema del laboratorio. En el siguiente gráfico se detallan las diferentes actividades a realizar en esta etapa.

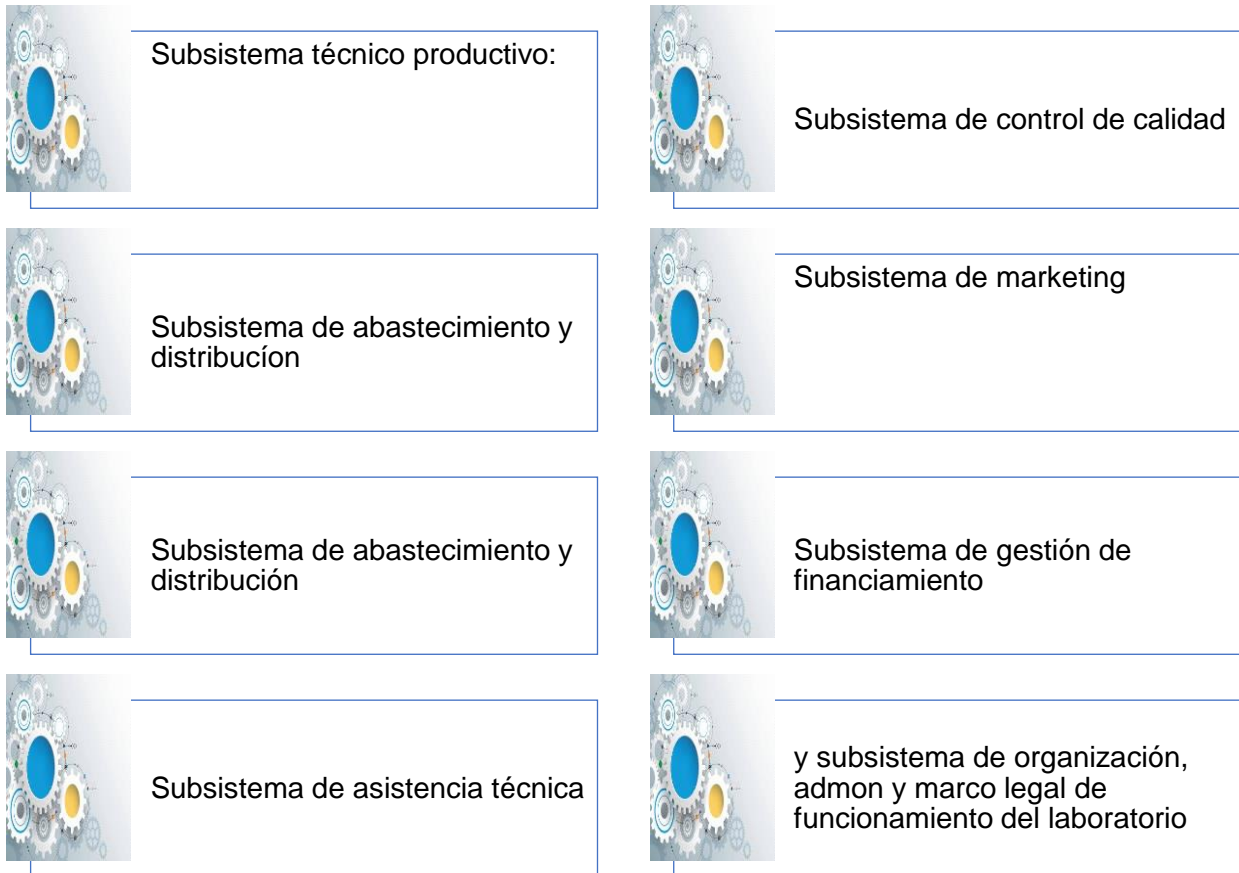


Ilustración 18: Actividades de la etapa técnica

Actividades y técnicas a aplicar en la etapa de diseño

Actividad	Técnicas a aplicar
Planteamiento sistémico	Subsistemas del laboratorio
Diseño del laboratorio	Ingeniería y estudio de mercado
Determinación de las UBPP	Datos del estudio de mercado y capacidad instalada, balance de materiales
Determinación del tamaño y localización óptima	Análisis de Macro localización y Micro localización
Proceso productivo	Diagramas de flujo de proceso, diagramas de bloque, y curso grama analítico.
Diseño de la planta del laboratorio	Distribución en planta, Diagrama P-Q-R-S-T, Selección del tipo de distribución de la planta, Hojas de planeamiento de espacios, Carta de actividades relacionadas, Diagrama de actividades y Layout,
Organización, y administración del laboratorio	Planeación estratégica Organigrama
Establecimiento de funciones y responsabilidades del laboratorio.	Manuales de organización
Control de calidad	Higiene y seguridad industrial Formularios
Estrategias de marketing	Diseño, producto, precio, plaza, promoción
Abastecimiento y distribución	Método de barrido de nodos para definir los puntos de control y rutas de distribución

Tabla 4: actividades y técnicas de la etapa de diseño

3. ETAPA ECONÓMICA FINANCIERA

En la etapa económica- financiero del diseño del laboratorio se determinó la inversión necesaria y el análisis de financiamiento requerido para luego realizar el costeo y establecimiento del punto de equilibrio, egresos, y con ello elaborar los estados financieros proforma para realizar las evaluaciones económicas y financieras correspondientes y así realizar la implantación del laboratorio. A continuación se presenta las diferentes técnicas a utilizar en esta etapa.

Actividad	Técnicas
Estructura de Costos e Inversiones del laboratorio	Determinación de la inversión Costeo
Análisis de financiamiento	Investigación de entidades financiera y de apoyo
Presupuestos	Elaboración de ingresos y egresos
Estados financieros proforma	Elaboración de estado de resultados, flujo de efectivo y balances
Evaluaciones	VAN, TIR, TRI, Razón Beneficio-Costo, Investigación sobre el beneficio social para socios y granjas acuícolas, investigación de impacto ambiental y criterios de igualdad de género
Implementación del laboratorio	Desglose de actividades, diagrama de redes, políticas, programación de actividades y riesgos de la implantación.

Tabla 5: Actividades y Técnicas de la etapa económico financiero

CAPITULO II: ETAPA DE DIAGNÓSTICO

A. METODOLOGIA DE LA ETAPA DE DIAGNOSTICO

Cuando se inicia el capítulo de la metodología lo primero que se encuentra el investigador es la definición del tipo de investigación que desea realizar. La escogencia del tipo de investigación determinará los pasos a seguir del estudio, sus técnicas y métodos que puedan emplear en el mismo. En general determina todo el enfoque de la investigación influyendo en instrumentos, y hasta la manera de cómo se analiza los datos recaudados. Así, el punto de los tipos de investigación en una investigación va a constituir un paso importante en la metodología, pues este va a determinar el enfoque del mismo, a continuación, se presenta el siguiente esquema de los diferentes puntos a abordar en el proceso de investigación de la etapa de diagnóstico de la acuicultura y la producción de camarón, según se detalla en el siguiente esquema.

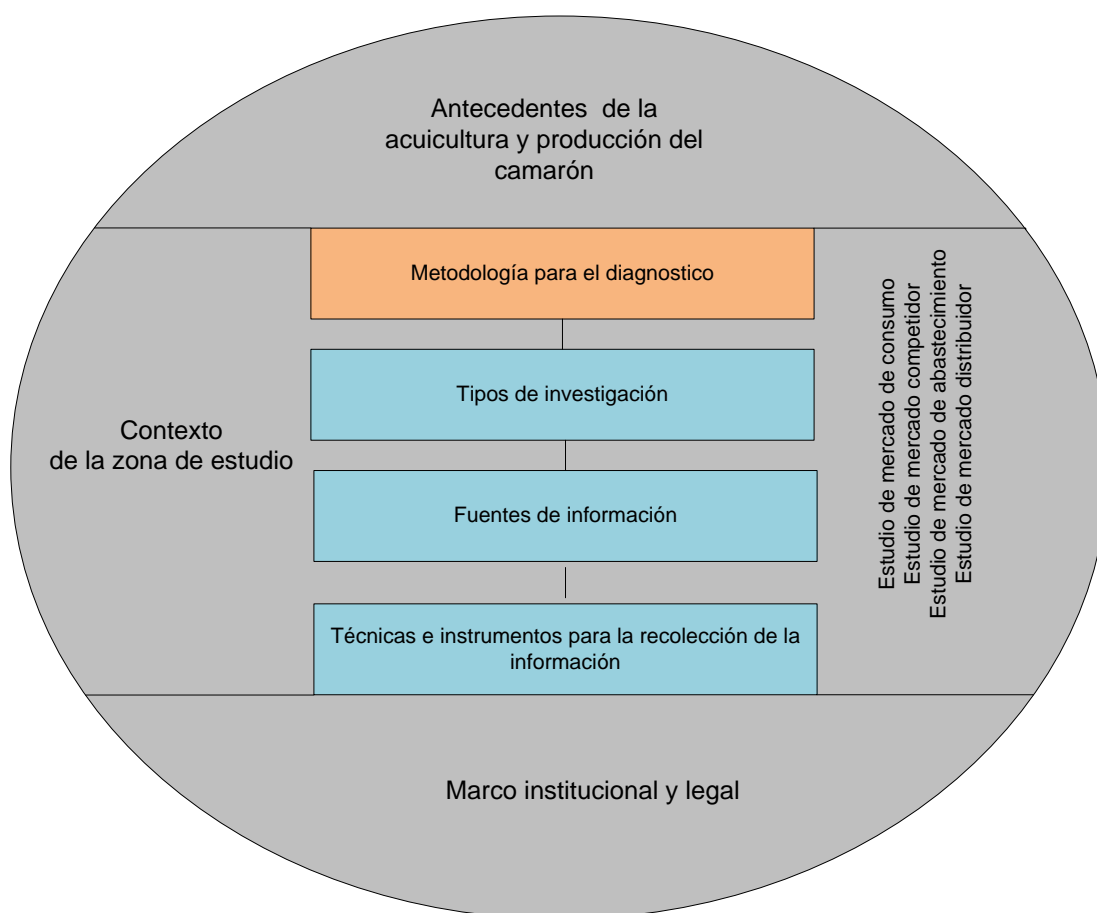


Ilustración 19 metodología general de la etapa de diagnóstico.

1. Tipos de investigación.

Los métodos de investigación permiten ordenar la actividad de una manera formal, lo cual genera el logro de los objetivos, basándose en los métodos de recolección de datos, que se puede definir como: el medio a través del cual el investigador se relaciona con los participantes en el estudio para obtener la información necesaria que le permita lograr los objetivos de la investigación anteriormente mencionados.

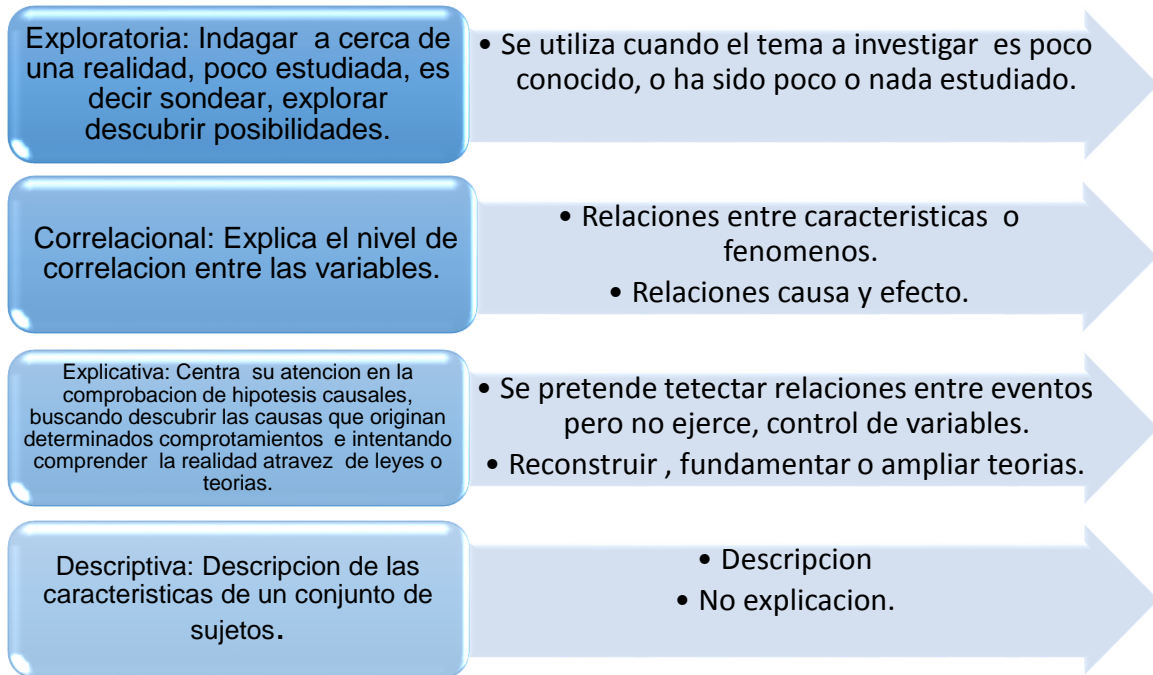


Ilustración 20: tipos de investigación

En base a la conceptualización resumen anterior y a las necesidades del proyecto, se usarán dos tipos de investigación. A continuación, se desglosa de una forma más específica los dos tipos de investigación seleccionados.

a. Investigación Exploratoria

Objetivo. Examinar un tema o problema poco estudiado o que no ha sido abordado antes. La formulación de un problema para que sea posible una investigación más precisa o el Desarrollo de una hipótesis.

Características. Se centran fundamentalmente en la descripción. Llevan a descubrir aspectos de la hipótesis, más no las comprueban o las demuestran. La investigación exploratoria es apropiada, cuando los objetivos de investigación incluyen:

- 1) La identificación de problemas u oportunidades.
- 2) El desarrollo de una formulación más precisa de un problema o de una oportunidad, vagamente identificada.
- 3) Ganar perspectiva en relación con la envergadura de las variables que operan en la Situación.

- 4) Establecer las prioridades, en relación con la importancia potencial de algunos problemas u oportunidades.
- 5) Lograr una perspectiva a nivel de gerencia y del investigador, en relación con el carácter de la situación del problema.
- 6) Identificar y formular líneas de acción alternativas.
- 7) Recopilar información, sobre los problemas asociados con la realización de la investigación concluyente.

b. Investigación descriptiva.

Objetivo. Busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier fenómeno que será sometido a análisis. Se basa en la medición de uno o más atributos del fenómeno descrito.

Características. Mide de manera independiente los conceptos o variables a los que se refiere. Tiene como propósito proporcionar una referencia de varios aspectos como: exigencias del mercado (gustos, preferencias, color, olor, tamaño, tipo de empaque, etc.); Infraestructura, financiamiento.

La investigación descriptiva es apropiada, cuando los objetivos de la investigación incluyen:

- 1) Representación gráfica de las características de fenómenos del mercado y la determinación de la frecuencia con que se presentan.
- 2) Determinación del grado al que llegan a estar asociadas las variables de mercado.
- 3) Hacer predicciones relacionadas con las veces que se presentan los fenómenos de mercado. La investigación descriptiva efectiva está marcada por una presentación clara del problema de decisión, por objetivos específicos de investigación y por necesidades de información detalladas.

Este tipo de investigación se caracteriza por un diseño de investigación, cuidadosamente Planeado y estructurado.

La investigación descriptiva hace uso de un diseño de investigación transversal; es decir, Un diseño en el que se tome una muestra de los elementos de población, en un punto del Tiempo. Con frecuencia, estos reciben el nombre de diseño de investigación de encuesta. La investigación descriptiva es considerada como una recopilación de hechos.

2. Fuentes de información

Las fuentes de información son **instrumentos para el conocimiento, acceso y búsqueda de la información**. Su objetivo principal es el de buscar, fijar y difundir la fuente de la información implícita en cualquier soporte físico. Proporcionarán la información que se necesita para el estudio. Para el caso de estudio se consultará fuentes de información secundaria y primaria; con las cuales se logrará obtener la información requerida de forma completa y detallada para el estudio de cada uno de los cuatro mercados: consumidor, competidor, abastecedor y distribuidor.

a. Fuentes de información primaria

Contienen información nueva y original, resultado de un trabajo intelectual. Son documentos primarios: libros, revistas científicas y de entretenimiento, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas. Son documentos primarios: libros, revistas científicas y de entretenimiento, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas.

b. Fuentes de información secundaria

Contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales. Se basan en datos ya existentes: se trata solo de “afinar” una información existente o de buscarla. La característica común es que utilizan datos existentes. Aprovechan, en definitiva, información existente.

Son fuentes secundarias: enciclopedias, antologías, directorios y sitios web, libros o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones. Está disponible en instituciones y oficinas de gobierno, y privadas y Páginas Web: consulta de varios sitios para obtener información sobre estadísticas, datos demográficos, correos electrónicos etc.

3. Técnicas e instrumentos para la recolección de información

La investigación de un estudio, en esencial al estudio de mercados es una herramienta muy potente a la hora de tomar las decisiones de marketing de una empresa. A grandes rasgos, la investigación de mercados consiste en recopilar sistemáticamente, registrar y analizar datos acerca de los problemas relacionados con el mercado. A continuación, se explican técnicas de investigación de mercados muy comunes.

a. La encuesta

El objetivo de esta técnica es analizar a un grupo que represente al público objetivo de un producto o servicio, mediante cuestionarios breves y simples (generalmente, con preguntas cerradas). Según el medio que se use para recabar las respuestas, las encuestas pueden ser:

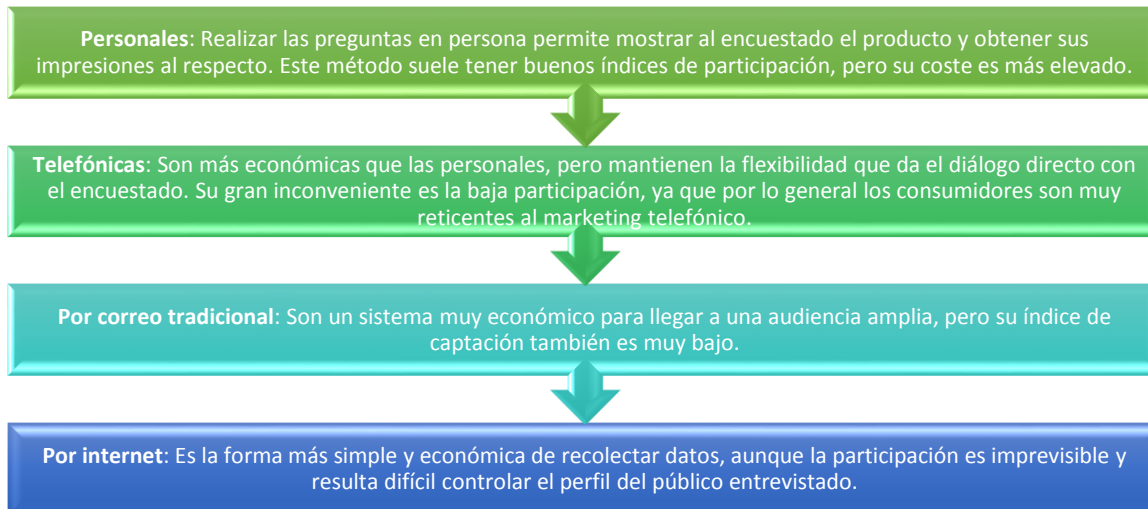


Ilustración 21: Tipos de encuesta.

b. El grupo de opinión o focus group

Los grupos de opinión consisten en reunir a un grupo reducido de personas del público objetivo (generalmente entre 6 y 12) y generar una discusión entre ellas mediante preguntas abiertas sobre un producto, servicio, anuncio, etc.

Su ventaja es que permite obtener una gran cantidad de información sobre ideas, opiniones y percepciones de los entrevistados. En cambio, debemos tener en cuenta que se trata de un grupo pequeño, por lo que los datos obtenidos podrían no ser generalizables. Además, es posible que las opiniones individuales se vean influenciadas por el grupo.

c. La entrevista personal

Al igual que el focus group, la entrevista personal se basa en preguntas abiertas y poco estructuradas, pero en este caso se trabaja con una sola persona. Por lo general, estas entrevistas suelen durar en torno a una hora, y generalmente se graban para analizar las respuestas a posteriori. Sus ventajas y desventajas son similares a los grupos de opinión: por el lado positivo, permiten profundizar en las motivaciones, opiniones e ideas del consumidor, pero sus resultados son difícilmente generalizables.

d. La técnica de observación

A veces, las respuestas de los encuestados no se corresponden con la realidad, sino con la imagen que tienen de sí mismos. Por eso, la técnica de observación es un buen complemento a los métodos anteriores. Consiste en observar a las personas o los fenómenos que queremos estudiar sin intervenir; por ejemplo, analizar el comportamiento de los usuarios ante la estantería de pañales en el supermercado. Es una técnica fácil de aplicar y económica que permite obtener información sobre el comportamiento real de los usuarios, pero su desventaja es que no permite conocer los porqués de su comportamiento (ideas, opiniones, actitudes...).

e. *La prueba de mercado*

También conocida como “técnica de la experimentación”, la prueba de mercado busca conocer directamente las reacciones de los consumidores ante un producto, servicio o idea. Un ejemplo típico es colocar un pequeño puesto de venta de un nuevo producto en un supermercado y ofrecérselo a los clientes para ver su respuesta. Esto permite obtener ideas para refinar el producto antes de lanzarlo al mercado. Para el caso de estudio de los mercados de la producción de larvas de camarón de agua dulce, se utilizará la encuesta y entrevista personal.

Los tipos de investigación, las fuentes de información y las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se harán uso también para la investigación de los antecedentes de la acuicultura y producción del camarón, generalidades o contexto de la zona de estudio, marco institucional y legal y cada uno de los estudios de mercado que son los que conforma el diagnóstico del estudio.

B. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL DE LA ACUICULTURA

- *Antecedentes de la acuicultura y el camarón*

- a. *Antecedentes del sector Acuícola.*

- i. *Acuicultura a Nivel Mundial*

La acuicultura a nivel mundial es el sector productivo con mayor crecimiento en el mundo. Ya desde 2011 la actividad superó en tasa de crecimiento a la ganadería de bovinos”, destacó el oficial regional de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), Alejandro Flores Nava, durante en la Reunión Internacional de Alto Nivel sobre la Iniciativa Global “Crecimiento Azul” para América Latina y el Caribe, organizada por la FAO y la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca de México, que se realiza en la ciudad capital de dicho país norteamericano.

La acuicultura como actividad productiva de autoconsumo y/o comercial, posee una larga historia, de más de 2000 años, habiéndose iniciado en China alrededor del año 500 AC en forma empírica y tradicional agrícola, basada en el cultivo de peces; mientras que, en Japón, los cultivos de moluscos bivalvos se practicaban ya, desde el año 745 DC, aproximadamente. Como actividad, abarca en la práctica actual el cultivo de todas aquellas especies de animales y vegetales relacionadas directa o indirectamente al agua, por su reproducción (invertebrada y vertebrada entre los animales, algas de todas clases y plantas superiores, entre los vegetales). El primer “Tratado sobre cultivo de la Carpa común” fue redactado en China en el año 450 AC y los primeros cultivos de esta especie estuvieron ligados a la producción de la seda; utilizándose las pupas y heces del

gusano como alimento para los individuos bajo cultivo acuático. Hoy en día, la carpa sigue siendo el pez de agua dulce más cultivado a nivel mundial, con tecnologías muy avanzadas en algunos casos o con tecnologías simples que permiten aumentar la ingesta en proteínas a las familias rurales y de las comunidades empobrecidas.

La piscicultura fue y sigue siendo la rama más significativa en el volumen total producido por la acuicultura, aunque, sin embargo, a partir de las décadas de 1960 y 1970 se le confirió mayor atención en cuanto a desarrollo científico y tecnológico, obteniéndose entonces las exitosas propagaciones artificiales en laboratorio, de varias especies de peces y, posteriormente, de camarones y otros crustáceos marinos, además de otros variados organismos. A partir de aproximadamente 1974, es que Occidente comienza a interesarse seriamente en este tipo de producción.

El aumento constante de la población humana a nivel mundial especialmente en los países de menores ingresos), que pasará de los 5.928,8 millones de habitantes estimados para 1998, contemplando una tasa de crecimiento anual del 1,4 % según las tendencias y proyecciones últimas, a 8.039,1 millones para el año 2025; lógicamente con una diferencia sustancial en cuanto a crecimiento entre países y regiones (Figura 1).

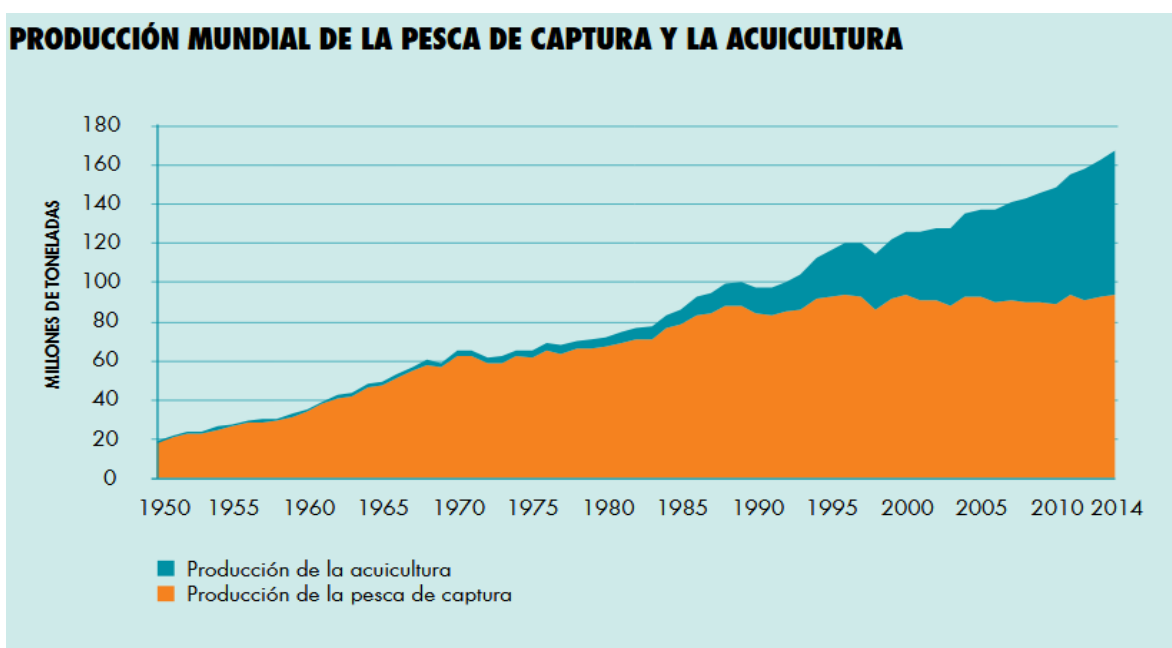
El patrón de insumos proteicos incluidos en la alimentación humana, junto a la tasa de consumo de pescado referido al total de proteína, difiere también a nivel mundial y entre países. Como los veinticinco años pronosticados para alcanzar los más de 8.000 millones de habitantes transcurrirán rápidamente, en la práctica, aquellos países que presentan potencial o actuales posibilidades de producción de alimentos de origen acuícola destinados al consumo, han iniciado o continúan el esfuerzo para alcanzar los objetivos que fueron determinados en su momento. La actividad de acuicultura es señalada por numerosos autores y analistas, como la producción que más ha crecido a nivel mundial en los últimos años, dentro del sector de alimentos destinados a la humanidad, con un crecimiento promedio anual del 8,7 % entre 1970 y el 2005, mientras que la producción de carne en sistemas terrestres, para el mismo período, promedió el 2,9 %

El aumento del suministro mundial de pescado para consumo humano ha superado al crecimiento de la población en los últimos cinco decenios, aumentando a un ritmo anual medio del 3,2 % en el período 1961-2013, el doble que el ritmo de crecimiento demográfico, lo que ha dado lugar a un incremento de la disponibilidad media per cápita (Figura 2). El consumo aparente de pescado per cápita a nivel mundial registró un aumento de un promedio de 9,9 kg en la década de 1960 a 14,4 kg en la década de 1990 y 19,7 kg en 2013, con estimaciones preliminares que apuntan a que seguirá aumentando hasta superar los 20 kg en 2014 y 2015 (todos los datos que figuran en el Cuadro 1 se han redondeado). Además del aumento de la producción, otros factores que han contribuido a incrementar el consumo son, por ejemplo, la reducción del despilfarro, la mejora de la utilización, el fomento de los canales de distribución, y la demanda cada vez mayor asociada al crecimiento demográfico, el aumento de los ingresos y la urbanización. El comercio internacional también ha cumplido una función importante al ofrecer mayores alternativas a los consumidores. Aunque el consumo anual per cápita de pescado ha aumentado de forma

continuada en las regiones en desarrollo (de 5,2 kg en 1961 a 18,8 kg en 2013) y en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (PBIDA, de 3,5 kg a

7,6 kg), este sigue siendo muy inferior al de las regiones más desarrolladas, si bien tal diferencia se está reduciendo. En 2013, el consumo aparente de pescado per capitán los países industrializados fueron de 26,8 kg. Una parte considerable y cada vez mayor del Pescado que se consume en los países desarrollados se abastece de las importaciones, debido a la firmeza de la demanda y al estancamiento o disminución de la producción pesquera nacional. En los países en desarrollo, donde el consumo de pescado suele basarse en los productos disponibles a nivel local, el consumo está impulsado más por la oferta que por la demanda. Sin embargo, a causa del aumento de los ingresos nacionales, los consumidores de las economías emergentes están experimentando una diversificación de los tipos de pescado disponibles a través de un incremento de las importaciones pesqueras.

Grafico 3. Producción de la acuicultura



Producción de la acuicultura en el mundo						
(Millones de toneladas)						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Continental	34,3	36,9	38,6	42,0	44,8	47,1
Marina	21,4	22,1	23,2	24,4	25,5	26,7
Total, acuicultura	55,7	59,0	61,8	66,5	70,3	73,8

Tabla 6: La acuicultura en el mundo

Países sobresalientes en la producción de camarón en México y Ecuador

La explotación pesquera de los camarones ha sido uno de los rubros más importantes de la actividad pesquera en México. Este grupo de especies forma parte del conjunto al que la legislación mexicana definió desde hace más de 50 años como “especies reservadas” y cuya explotación asigna en exclusividad a favor de grupos de ciudadanos económicamente desprotegidos y organizados en sociedades cooperativas, con el objeto de propiciar su incorporación al desarrollo nacional

La importancia de éste recurso radica en el hecho de que el mismo ha significado para México uno de los productos que mayores divisas genera al país por su exportación; así, durante la década de 1976 a 1986, México fue el principal abastecedor del crustáceo al mercado de los Estados Unidos y desde hace años, el volumen anual de la captura ha permanecido estable en torno a las 70,000 toneladas; coincidentemente, en los últimos años, los mercados internacionales han incrementado su demanda, y algunos países aumentaron su oferta como resultado del crecimiento de la producción obtenida de cultivos controlados. México, por su parte, fue cediendo su posición de privilegio en el mercado norteamericano ante la imposibilidad de incrementar su producción toda vez que desde 1976, la pesquería parece haber llegado al rendimiento máximo sostenible (Polanco, J. E. 1988) y por otra parte, el desarrollo de la camaronicultura enfrentó limitaciones, las más evidentes de las cuales fueron: la falta de oportunidades al sector social que detentaba el usufructo de las tierras con mayor potencial para el cultivo; al mismo tiempo, las expectativas que generó la modificación del marco legal que regulaba la actividad pesquera principalmente en torno al concepto de “especies reservadas”, lo cual propició que durante más de cinco años se registrara un estancamiento en el arranque de esta posibilidad de incrementar la producción al frenarse las iniciativas de los interesados en desarrollar la actividad.

El Camarón por su volumen se encuentra posicionado en el 2° lugar de la producción pesquera en México; sin embargo, por su valor, lo encontramos en el 1° lugar. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años es de 6.24%, lo cual se debe al crecimiento de la actividad acuícola de dicha especie. En las exportaciones se encuentra en el lugar número 1 de las especies pesqueras, siendo Estados Unidos de América, Japón y Francia sus principales destinos.

Tabla 7 Producción histórica de camarón México período 2002-2011.

Fuente: Anuario estadístico 2011

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
MAR ABIERTO	33,156	35,201	31,043	37,034	42,748	50,690	44,261	42,261	38,158	42,950
ESTEROS Y BAHIAS	21,477	26,342	22,256	31,191	23,323	22,217	21,827	21,827	24,245	31,359
CULTIVOS	45,853	62,361	72,277	90,041	111,306	111,787	130,201	130,201	104,612	109,815
Total	100,486	123,905	125,576	158,266	177,377	184,695	196,289	196,456	167,015	184,123

Gráfico 4. Producción del camarón

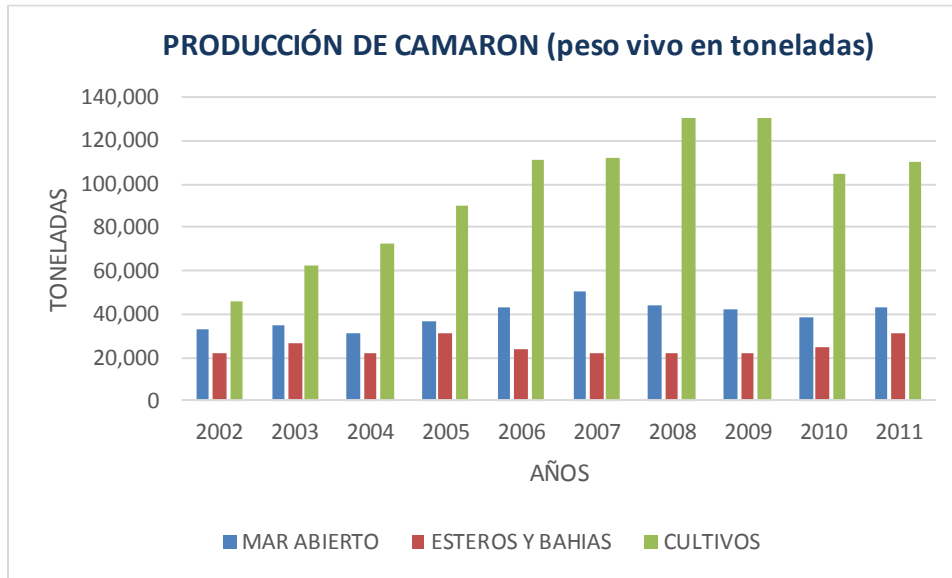
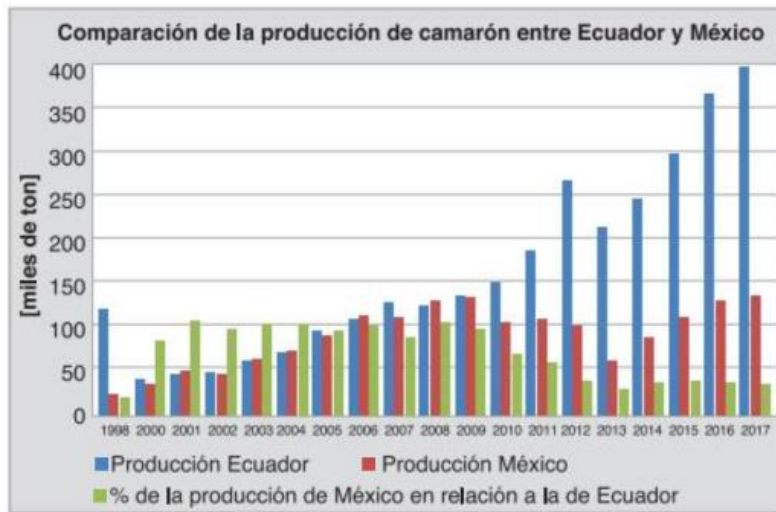


Gráfico 5 producción de camarón ecuador México



La producción de camarón por acuicultura de México en 2017 es el 30% de lo que Ecuador produjo en el mismo año.

Al cierre del año 2017 es posible que Ecuador produzca más de 400 mil toneladas de camarón. Honduras estará sobre las 110 mil toneladas y México probablemente supere las 100 mil toneladas.

Después de la afectación de los cultivos de camarón en Latinoamérica por el virus de la mancha blanca en el año 2000, en donde la mayoría de los países productores se vieron afectados, Ecuador emprendió una recuperación paulatina que lo ha llevado a elevar su producción de manera significativa.

En el año 2009, México y Ecuador produjeron cantidades similares de camarón, 136 mil toneladas Ecuador, 133 mil toneladas México. En el año 2010 se presentaron mortalidades en México ocasionadas por el “Síndrome de Mortalidad Temprana” EMS, por sus siglas, enfermedad identificada posteriormente como síndrome de necrosis hepatopancreática aguda (AHPNS, siglas en inglés).

Ecuador aparentemente no fue afectado por esta enfermedad y las producciones del 2011 fueron para Ecuador 151 mil toneladas y para México 104 mil toneladas. De aquí en adelante se marcó la diferencia. Ecuador continuó su ritmo de crecimiento después de una ligera caída en el año 2013, debido a AHPNS (información no confirmada), y ha mantenido una tasa de incremento de la producción de casi 15% anual durante los últimos 4 años, hasta llegar muy cercano de las 400 mil toneladas en el año 2017.

Industria Camaronera de Ecuador

En Ecuador existen 175 mil hectáreas dedicadas a la producción de camarón, con unas 2,400 granjas dedicadas al cultivo, cuenta con 400 laboratorios dedicados a la producción de post-larvas, 36 empacadoras y 30 fábricas de alimentos balanceados. (Panorama Acuícola Magazine Enero-febrero 2018 Vol. 23 No. 2).

ii. A nivel Centro Americano.

La acuicultura está tomando cada vez mayor relevancia en países centroamericanos, sobre todo con el cultivo de camarón y tilapia. Las explotaciones acuícolas están ubicadas principalmente en aguas continentales y se estima un total de 3,125 explotaciones para toda la Región, con una población de 2,900 pequeños y medianos productores.

Tabla 8 Explotaciones de acuicultura

Ubicación de cultivo	PAISES						Total
	Panamá	Costa Rica	Nicaragua	El Salvador	Guatemala	Belice	
Pacífico	81	118	156	41	132	0	528
Caribe	0	0	0	0	114	9	123
Aguas continentales	519	71	299	299	26	66	2,474
Total	600	1,611	227	340	272	75	3,125

Fuente: Elaboración propia datos de la FAO

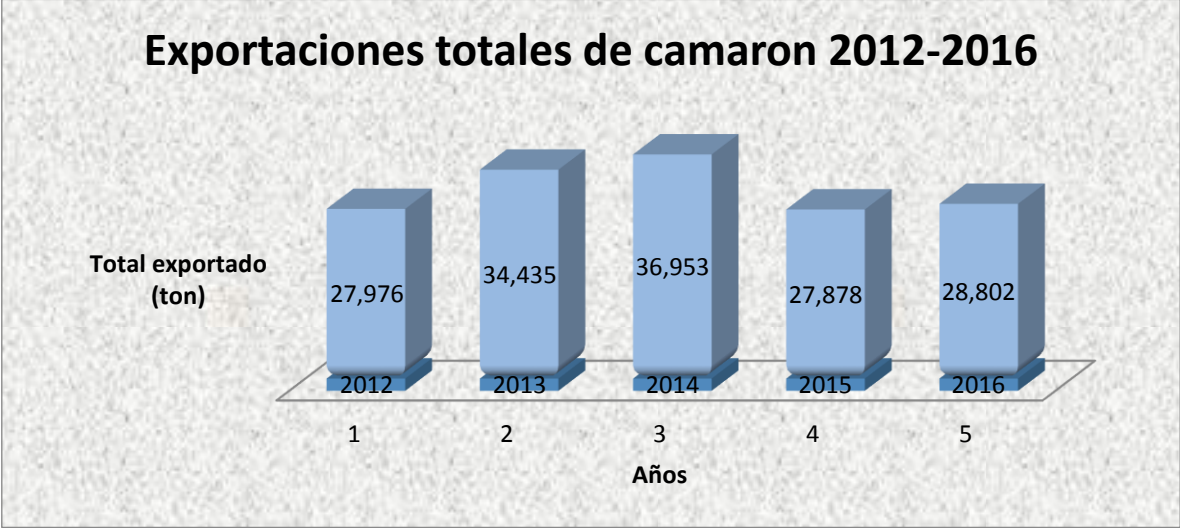
b. Antecedentes de la exportación del camarón por país

La actividad económica de Centroamérica ha tenido un énfasis marcado hacia los productos del sector primario, principalmente aquellos que son resultado de actividades agroindustriales. Aunque, en términos generales, el sector agrícola del istmo pasa por una de sus épocas más modestas en los últimos años, se da la siguiente realidad:

El camarón y el langostino de Centroamérica son productos muy demandados en los principales mercados pesqueros del mundo. Esto se refleja en las estadísticas regionales de las exportaciones de este tipo de productos para el período entre el año 2012 al año 2016. Para este intervalo, destaca el año 2014 como el más representativo del auge de las exportaciones acuícolas de la región.

Exportación de camarón por país

Gráfico 6 Exportación de camarón por país



En dicho año, Centroamérica vendió al resto del mundo un total de 36,953 toneladas métricas de camarón y langostino, que representan US\$289.2 millones en ingresos para este subsector. Aunque para el año siguiente se registró un decrecimiento de 24.56% del total exportado, en general el panorama es positivo. Esto es a tasas menores, pero algo es claro:

Gráfico 7. exportacion de camarón por país



En un sentido más amplio, la composición de las exportaciones acuícolas centroamericanas sitúa las principales industrias del istmo en la parte central y sur de la región. Esto se debe a que los principales exportadores son Honduras y Panamá (16 mil 640 ton y 6 mil 499ton, respectivamente) y Nicaragua (3 mil 397ton).

i. Exportaciones de camarón de centro

América hacia Guatemala

Entre enero y septiembre de 2016 y 2017 el volumen exportado de camarón y langostino congelado registró una disminución de 29%, al bajar desde 3.17 mil toneladas en 2016 a 2.26 mil toneladas del 2017.

El valor exportado disminuyó 29%, al bajar de \$11.3 millones en 2016, a \$8 millones en 2017. De enero a septiembre de cada año, en US\$ millones según gráfico 8.

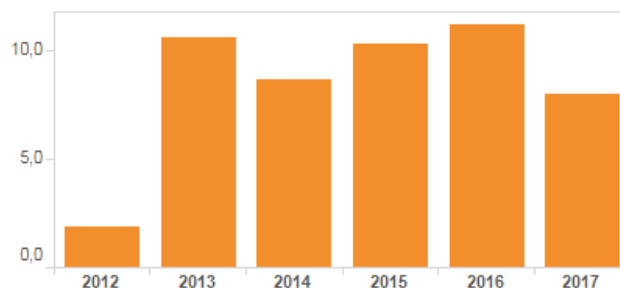


GRAFICO 8 VARIACIONES DE LAS EXPORTACIONES

ii. Precio de las exportaciones de Centro América a Guatemala

Entre enero de 2012 y septiembre de 2017, el precio promedio del kilo de las exportaciones de camarón y langostino congelado por los países de la región osciló entre \$7,83 y \$1,32.

Precio de las exportaciones

De enero de 2012 a septiembre 2017, en US\$ por kg

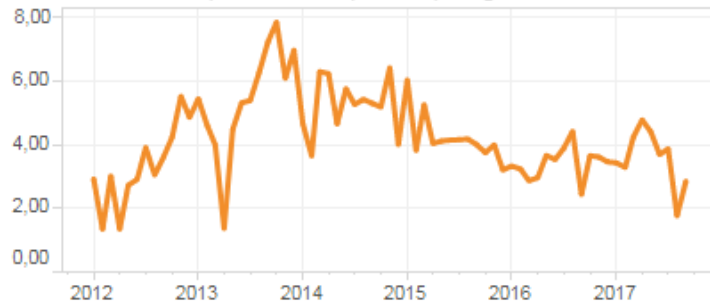


GRAFICO 9 EXPORTACIONES DE CENTRO AMERICA A GUATEMALA

iii. Variación de las

exportaciones Regionales

Entre enero y septiembre de 2016 y 2017 el volumen exportado de camarón y langostino congelado registró un aumento de 21%, al subir desde 33 mil toneladas en 2016 a 41 mil toneladas del 2017.

El valor exportado aumentó 23%, al subir de \$224 millones en 2016, a \$275 millones en 2017.

Variación de las exportaciones

De enero a septiembre de cada año, en US\$ millones

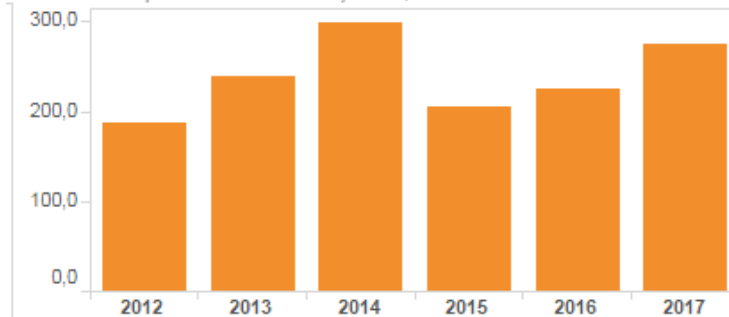


GRAFICO 10 VARIACION DE EXPORTACION REGIONAL

Fuente: Central América Data, Información de mercados en Centroamérica

2. Antecedentes del cultivo y producción del camarón de agua dulce

a. A nivel mundial

El mercado de camarón a nivel mundial es un gran generador de divisas y empleo. La elevada y rápida rentabilidad de esta industria ha generado grandes innovaciones tecnológicas y de comercialización en los últimos treinta años, y el desarrollo de la misma ha traído efectos positivos y negativos debido al vertiginoso crecimiento de la producción para satisfacer la creciente demanda de este producto. Este trabajo recoge los hechos

básicos que caracterizan la actividad camaronera, así como datos de producción, exportaciones, impacto ecológico, y perspectivas del mercado tanto a nivel nacional como internacional.

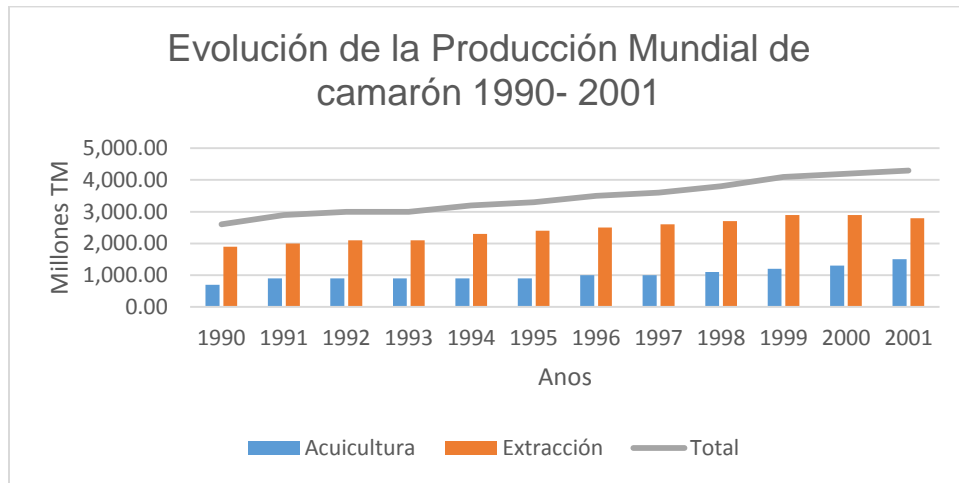
El camarón de agua dulce es un crustáceo, para la humanidad se ha constituido en un recurso alimenticio de alto valor comercial, de carne apetitosa, muy aceptado por los consumidores y con un interesante mercado a nivel local como internacional. El marisco puede obtenerse de la actividad pesquera o de la acuicultura, el camarón de agua dulce o de cultivo, se desarrolla en un ambiente controlado. La productividad de una granja de cultivo para el camarón de agua dulce depende mucho de la calidad del producto que se obtiene.

El camarón de agua dulce, Aunque criado en cautiverio desde tiempo inmemorial, el cultivo moderno de esta especie se originó a principio de los 1960s cuando el experto de FAO Shao-Wen Ling, trabajando en Malasia, encontró que las larvas del langostino de agua dulce (**Macrobrachium rosenbergii**) requerían condiciones salobres para sobrevivir.

Este descubrimiento condujo al cultivo larval sobre bases experimentales. Para 1972 el equipo hawaiano liderado por Tamuja Fujikura había desarrollado técnicas de crianza masiva para la producción a escala comercial de postraras (PL) de langostino en hacer. Este desarrollo incentivó las primeras granjas comerciales en Hawái y otros lugares. Ambos, Tailandia y Taiwán se convirtieron en los pioneros del cultivo moderno del langostino gigante de río. La introducción de reproductores, inicialmente desde Hawái y Tailandia, en áreas no nativas alrededor del mundo comenzó en los 1970s. El primer proyecto mayor de la FAO diseñado para expandir el cultivo de esta especie comenzó en 1978 en Tailandia. Desde entonces, el cultivo del langostino gigante de río se ha desarrollado en cada continente, particularmente en Asia y las Américas. La producción global había aumentado por sobre 200 000 toneladas/año para 2002 (incluyendo la producción en Vite Nim). Es más, hay una producción considerable de otras especies de langostinos de agua dulce, notablemente M. nipones que no aparece en las estadísticas oficiales.

En el 2001 la producción mundial de langostinos ascendió a 4,2 millones TM, creciendo sostenidamente desde 1990 a un ritmo anual de 4,4%, impulsado principalmente por el dinamismo de la acuicultura (6,9% anual), actividad que concentró el 34,5% de la producción total, mientras que la extracción abarcó el 65,5% restante. Los productores más importantes fueron China, India, Indonesia y Tailandia que ofertaron conjuntamente el 57,7% del total. Evolución de la Producción Mundial de Langostinos de agua dulce

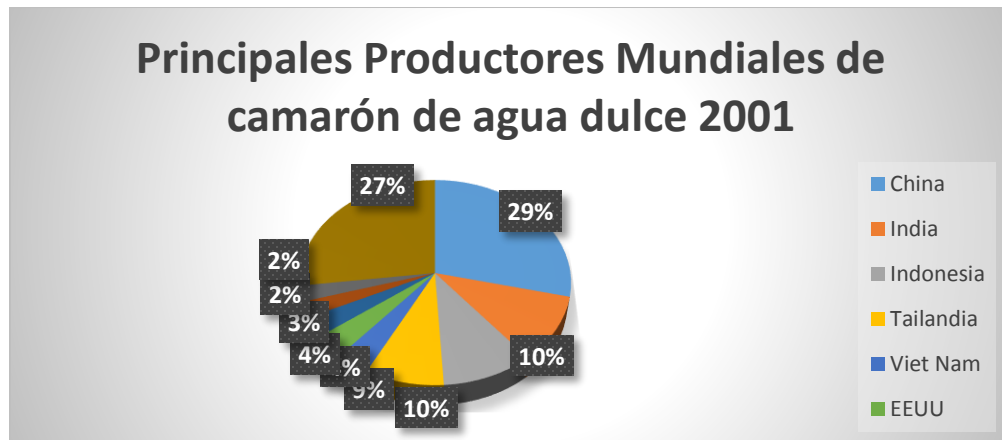
Gráfico 11. Evolución de la Producción Mundial de Langostinos 1990- 2001



Datos Históricos: FAO Fishstat Plus Elaboración: MAXIMIXE

i.Principales Productores Mundiales de camarón de agua dulce

Gráfico 12 Principales Productores Mundiales de camarón de agua dulce 2001



Fuente: FAO Fishstat Plus Elaboración: MAXIMIXE

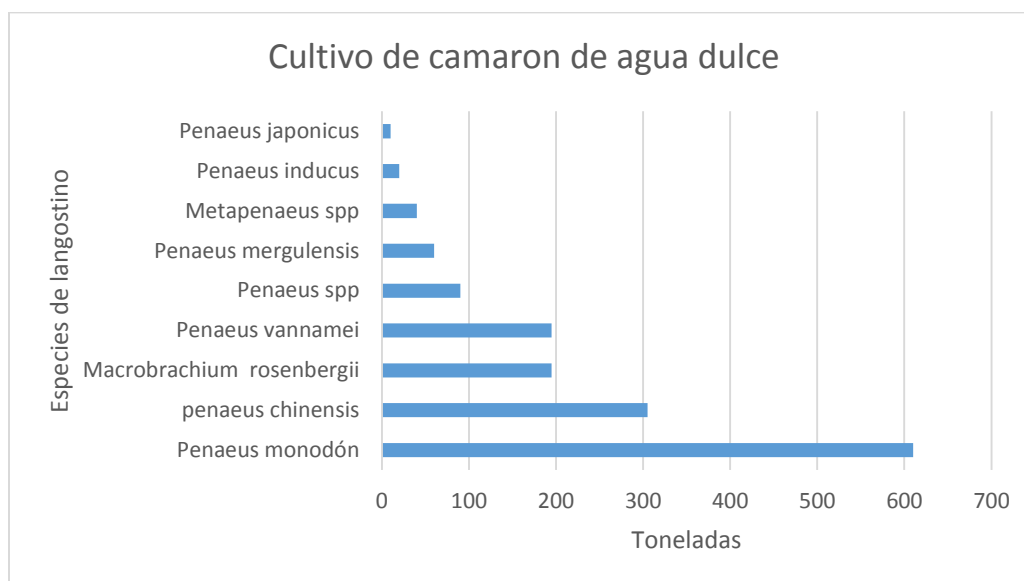
En acuicultura el género más importante es el *Penaeus*, siendo las principales especies monodón, chinensis y vannamei. Algunas especies puede aclimatarse gradualmente a crecer, vivir y desarrollarse en aguas dulces. Existen especies de agua dulce de biología similar al género *Penaeus*, como el *Macrobrachium*, cuyos adultos llegan a tener 25 cm y crecen rápidamente.

La especie cultivada en el Perú es el *Penaeus vannamei* o langostino blanco. Dicha especie es producida principalmente en América, destacando Ecuador, México, Brasil, Colombia y Venezuela como importantes productores. En su forma silvestre, el langostino *Penaeus vannamei* se distribuye desde el extremo norte del Golfo de California (México) hasta Tumbes (Perú).

El langostino tiene una participación relevante en la culinaria mundial debido a la excelencia de su carne y su agradable sabor, siendo el ramo hotelero el que absorbe la mayor parte del volumen producido.

El cultivo del langostino *Penaeus vannamei* en el Perú se ha intensificado debido, principalmente, al aumento de la demanda mundial, a la disminución de los volúmenes obtenidos por extracción, la rentabilidad de su cultivo y a su gran importancia como generador de divisas. Se pretende alcanzar una mayor producción según la demanda y cotización internacionales.

Grafico 13 cultivo de camarón de agua dulce



Fuente: FAO Fishstat Plus Elaboración: MAXIMIXE

ii. Distribución de la Acuicultura de camarón por Especie y País

Tabla 9 Acuicultura de camarón

Distribución de la Acuicultura de camarón de agua dulce por Especie y País: 2001			
Especie	Nombre Científico	Países	Producción (miles TM)
Camarón de agua dulce Jumbo	<i>Penaeus monodón</i>	Tailandia (44,9%), Indonesia (16,8%), India (15,8%), Vietnam (8,1%), Filipinas (6,6%), Malesia (4,3%)	615,2
Camarón de agua dulce carnoso	<i>Penaeus chinensis</i>	China (99,3%), Corea (0,7%)	306,3
Camarón de río	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	China (69,1%), India (13%), Tailandia (6,5%)	185,8

		Bangladesh (3,8%), Taiwán (3,7%), Brasil (2,9%)	
Camarón patiblanco	<i>Penaeusvannamei</i>	Ecuador (32,5%), México (26%), Brasil (15,6%), Colombia (6,5%), Venezuela (5,7%), Taiwán (3,2%)	184,4
Camarón de Penaeusnep	<i>Penaeus</i> spp	Bangladesh (74,7%), Honduras (10%), Irán (9,5%),	80,4
Camarón banana	<i>Penaeusmerguiensis</i>	Indonesia (57,6%), Vietnam (31,2%), Tailandia (6,7%)	44,9
Camarones Metapenaeusnep	<i>Penaeus</i> spp	Indonesia (95,4%), Tailandia (2,5%), Filipinas (2,1%)	20,0
Camarón blanco de la india	<i>Penaeusindicus</i>	India (42,6%), Arabia Saudita (30,3%), Vietnam (25,6%)	13,7
Camarón japonés	<i>PenaeusJaponicus</i>	Japón (78%), Australia (10,2%), Taiwán (8,2%)	2,6
Camarón blanco sureño	<i>Penaeusschmitti</i>	Cuba (100%)	1,4
Camarón azul	<i>Penaeusstylirostris</i>	El Salvador (51,5%), Nicaragua (42%)	0,7

Fuente: FAO Fishstat Plus Elaboración: MAXIMIXE

Los langostinos del género *Macrobrachium* con interés económico y pesquero son bien conocidos y explotados en casi todas las comunidades ribereñas de Latinoamérica. Sin embargo, no han sido estudiados apropiadamente, y su conservación está en riesgo. Las características económicas, sociales y culturales, de la mayoría de los países de la región, que se traducen en el deterioro del hábitat y la sobreexplotación pesquera, ponen en peligro de desaparición las poblaciones de este género de macroinvertebrados acuáticos. De esto, se desprende que todas estas especies están escasamente estudiadas y el estado actual de sus poblaciones no es conocido, hay numerosos estudios. Las técnicas de cultivo es el rubro en que más investigación se ha realizado. En este trabajo se resume el conocimiento que se tiene sobre las especies nativas de *Macrobrachium* en Latinoamérica y se discute su importancia económica y necesidades de conservación

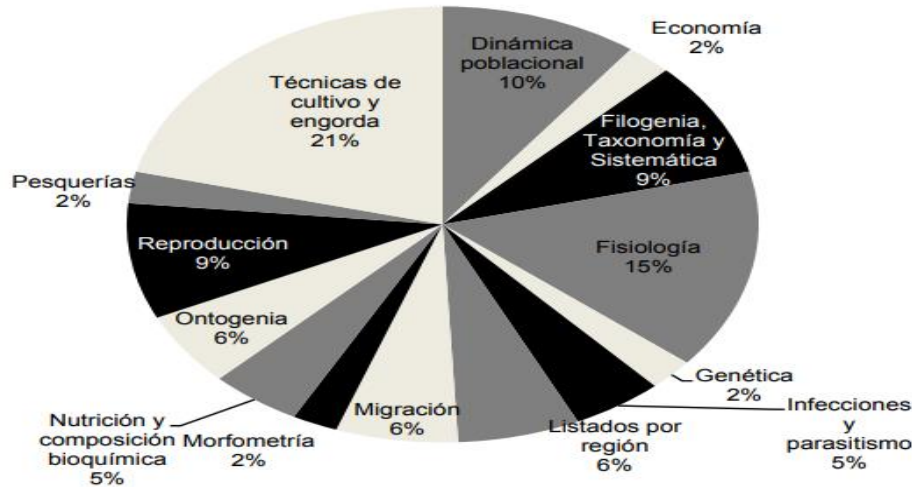
iii. Estudios realizados del camarón gigante de malasia a nivel de Latinoamérica.

Los langostinos del género *Macrobrachium*, en términos globales, no están suficientemente estudiados (Bowles et al., 2000). Para el caso de estudios realizados en Latinoamérica, existe mucha variabilidad en lo que se refiere al propósito de los estudios, ya sea por especie o por género y por el área de interés en que estos han sido efectuados (Fig.).

La mayoría de los trabajos publicados en Latinoamérica tienen como objetivo el estudio de los langostinos con relación a su abundancia, diversidad y distribución y esfuerzos

centrados en una sola región, una sola temporada, una sola población, analizan un solo tópico o fenómeno. Las políticas, reglamentos, economía y costumbres de cada región o país, así como el grado de deterioro del hábitat o de las poblaciones en cada caso, causarían fuertes diferencias en el estado del recurso o en las medidas a tomar para su preservación.

Grafico 14 Porcentaje de estudios publicados en revistas



Porcentaje de estudios publicados en revistas indexadas sobre las diferentes áreas del conocimiento de las especies de los *Macrobrachium* consideradas en el presente estudio.

b. A nivel de centro América

Los camarones de agua dulce, pertenecen al género *Macrobrachium*, y se les conoce regularmente con varios nombres vernáculos: Pílero, Acamayás, Piguas, Manudas, entre otros, dependiendo de la localidad. Un término utilizado muy comúnmente es el de “Camarón de Río”, el cual engloba a los organismos que pasan parte de su vida en agua dulce y en agua salobre, e inclusive a los que habitan siempre en agua dulce.

A nivel de centro América, Costa Rica es el país donde si se produce el camarón de agua dulce, en el resto de países se están realizando experimentos en laboratorios para conocer y tener experiencias acerca de este tipo de especie.

c. A nivel regional de Guatemala

La acuicultura en Guatemala se divide básicamente en dos cultivos, el del camarón marino -de importancia industrial- y el del cultivo de tilapia, por su importancia comercial para consumo interno. La camaronicultura se encuentra actualmente con un crecimiento lento debido a la disminución de los precios a nivel internacional y a la incidencia de enfermedades sobre el principal cultivo del país; sin embargo, plantea buenas perspectivas hacia el futuro a nivel productivo y se ha registrado mayor volumen de exportación y una tendencia a la intensificación. Esta presencia de enfermedades y la búsqueda de mejores resultados han causado que se mejoren las técnicas de cultivo, que se implementen medidas de bioseguridad, búsqueda de nuevas alternativas de producción y ha permitido la apertura del mercado local.

Es importante mencionar que en los dos grupos más grandes de camaroneros se han implementado medidas de control de calidad durante el cultivo a través de personal técnico especializado y programas bien establecidos.

En Guatemala la producción de camarón de agua dulce no se está desarrollando, ya que no existe apoyo gubernamental y privado para emprendedores que quisiesen incursionar en este tipo de actividad. Solamente se han realizado experimento en laboratorio del CEMA, con el apoyo de la Universidad de San Carlos, para determinar si es posible producir larva de camarón para el cultivo en agua dulce.

C.CONTEXTO DE LA ZONA DE ESTUDIO

1. Generalidades y geografía del País de Guatemala

a. Generalidades y ubicación

La República de Guatemala se ubica entre las coordenadas geográficas 13°44' y 17°49' de latitud norte y entre 88°14' y 92°17' de longitud oeste. Se encuentra en el extremo norte del Istmo Centroamericano, con una extensión de 108.889 km. (MARN 2012). El 60% del territorio es montañoso, dividiendo el país en varias zonas fisiográficas claramente definidas.

De acuerdo al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP 2008), estas zonas fisiográficas son:

- i) la "Llanura Costera del Pacífico", que corre paralela a la costa del Pacífico y que se caracteriza por estar formada con la sedimentación aluvial de los 33 volcanes de la Sierra Madre (ocho considerados actualmente activos o con registro histórico de erupciones según INSIVUMEH 2003), que incluye todos los ríos que drenan hacia el océano Pacífico,
- ii) la llamada Boca Costa o "Pendiente Volcánica Reciente", que es donde se eleva la Sierra Madre y la cadena volcánica que sube hasta más de 4000 metros, en la cima de algunos de los volcanes;
- iii) detrás de la cadena montañosa se encuentra el altiplano central o "Tierras Altas Volcánicas", con una altura de 1500 a 2000 msnm y por donde pasa la divisoria continental de aguas;
- iv) "Tierras Altas Cristalinas", limitadas por los sistemas orográficos como los Cuchumatanes, de Chamá, Santa Cruz y Las Minas;
- v) las "Tierras Altas Sedimentarias" en las laderas al otro lado de las cordilleras y el inicio de las planicies y finalmente al norte
- vi) se encuentran las planicies del Petén, con algunos cambios fisiográficos producidos por la Sierra del Lacandón y las Montañas Mayas (CONAP 2008). (Ver Figura).

Estas cadenas montañosas además de dividir las cuencas principales, reparten los cursos de agua hacia el Atlántico en dos principales vertientes:

- Una de los ríos que drenan hacia México y luego hacia el Golfo de México
- Los otros ríos que drenan directamente hacia el Atlántico.

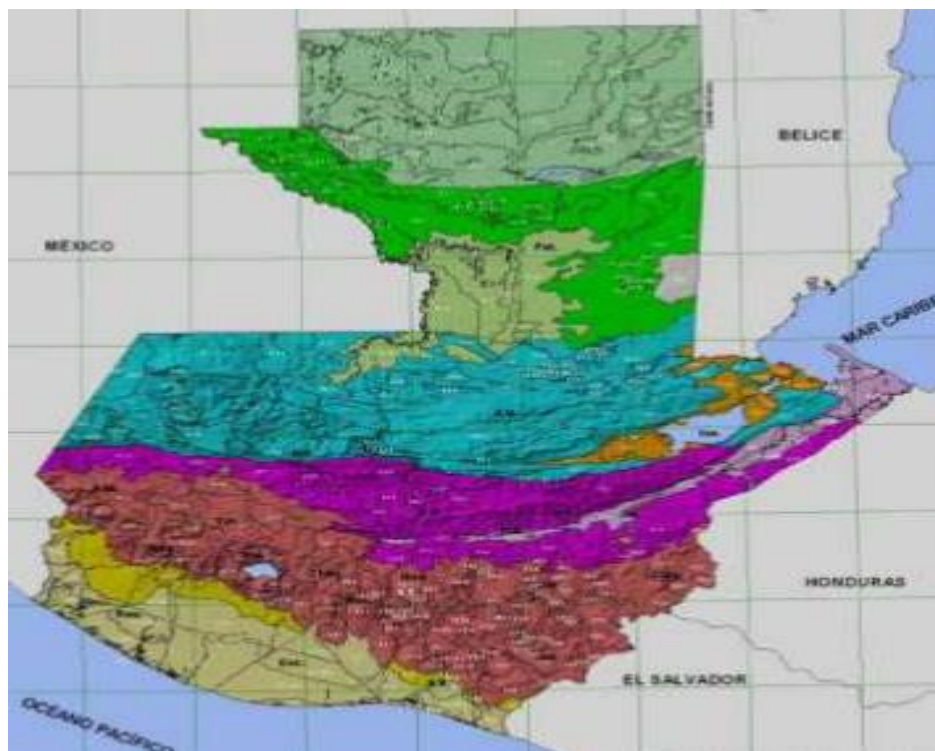


Ilustración 22 Ubicación geográfica de Guatemala

Fuente: Informe GEO Guatemala 2009 (MARN-IARNA/URL-PNUD, 2009).

Clima

Existe gran diversidad de climas en Guatemala. La temperatura se rige básicamente en el factor altitudinal y la precipitación está definida en la mayor parte del país, en una temporada lluviosa de mayo a octubre, con precipitaciones arriba del promedio y la otra seca, con precipitación escasa muy por debajo del promedio. Es importante resaltar que el cambio climático y más específicamente la variabilidad climática, han variado la temporada seca y lluviosa, habiendo períodos muy secos durante la época lluviosa, que se compensa con intensidades extremas de corta duración. En general el clima en el altiplano central es bastante templado, con una media de 15 °C en todo el año y una pluviosidad media entre 1000 y 1500 mm anuales, mientras que en la llanura del Pacífico

El clima es cálido y húmedo, con una temperatura promedio de 28 °C y una precipitación de 500 a 2000 mm anuales. La boca costa o pendiente volcánica reciente, tiene una precipitación mucho más intensa, por el efecto orográfico fluctuando entre 3000 a 4000 mm anuales. En las tierras altas volcánicas, en parte por el efecto “sombra” de la cadena volcánica, las precipitaciones anuales se reducen a 1000 a 1200 mm anuales. En la zona norte oscilan entre los 1.525 mm y los 2.540 de lluvia anuales.

La República de Guatemala es uno de los países que forman América central. Limita al norte y el oeste con México, al norte y el este con Belice y el mar Caribe, al sur con el Océano Pacífico y al sur y el este con Honduras y El Salvador. Guatemala es un país de

grandes y profundos bosques, en gran parte montañoso, con suaves playas en el sur y planicies bajas en el norte. Es uno de los países con mayor diversidad ecológica del mundo.

Guatemala tiene una extensión de 108.890 km². Sus costas suman unos 400 km y tiene más de 1.600 km de frontera. La capital es Ciudad Guatemala, que es la ciudad más poblada del país. Tiene por idioma oficial el español, aunque entre la población indígena se conservan idiomas como el maya, el xinca y el garífuna. Su moneda es el Quetzal y está en el huso horario UTC-6.



Ilustración 23: Mapa político de Guatemala

Fuente: mapas del mundo actual Wall Maps National Geographic

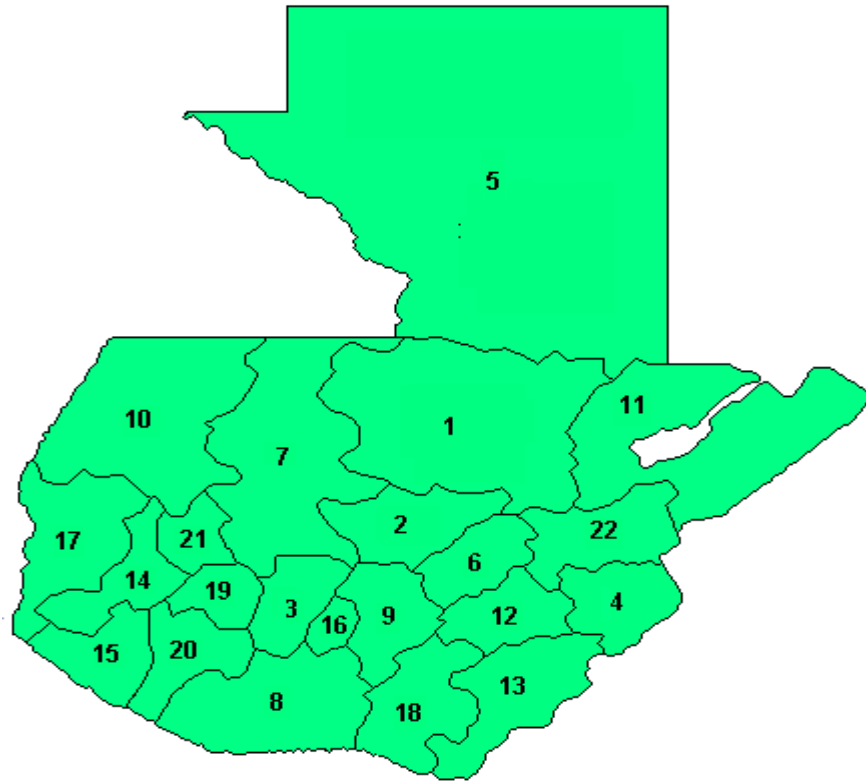
Guatemala se rige por la constitución de 1985, según la cual es una república presidencialista en el que el presidente del gobierno y el de la República son la misma persona. Presidente y vicepresidente son elegidos por un período de cinco años sin posibilidad de reelección. El poder legislativo recae en una sola cámara: la Asamblea Legislativa; y el poder judicial tiene su máxima instancia en la Corte Suprema de Justicia.

En la actualidad Guatemala es una democracia, pero a lo largo de su historia ha sufrido el impacto de crueles dictaduras que han lastrado su desarrollo

b. Departamentos de Guatemala

Con el propósito administrativo, Guatemala se ha dividido en 22 departamentos. Los departamentos de Guatemala se destacan en el mapa y los límites internos de cada departamento están marcado por líneas de un color específico. Los 22 departamentos del país en el mapa son:

Tabla 10 Mapa de los departamentos de Guatemala

Departamentos		Mapa de los departamentos de Guatemala
1.	Alta Verapaz	
2.	Baja Verapaz	
3.	Chimaltenango	
4.	Chiquimula	
5.	Petén	
6.	El Progreso	
7.	Quiché	
8.	Escuintla	
9.	Guatemala	
10.	Huehuetenango	
11.	Izabal	
12.	Jalapa	
13.	Jutiapa	
14.	Quetzaltenango	
15.	Retalhuleu	
16.	Sacatepéquez	
17.	San Marcos	
18.	Santa Rosa	
19.	Sololá	
20.	Suchitepéquez	
21.	Totonicapán	
22.	Zacapa	

c. Relieve e Hidrografía

A pesar de su pequeño tamaño en Guatemala encontramos tres unidades de relieve bien diferenciadas, las llanuras de la región de Petén, las Tierras Altas de la región central y las llanuras litorales del sur. Se encuentra en muy cerca de una zona de borde de placa, por lo que son frecuentes los terremotos y los volcanes.



Ilustración 24 Hidrografía

Las llanuras del norte de la región de Petén comparten características con la península de Yucatán mexicana, puesto que, en realidad el departamento de Petén se extiende por el sur de la península. Se trata de amplias llanuras de caliza en la que predomina el relieve cárstico. Es una región con escasa altitud (200 metros de media), pero que se eleva hacia el suroeste, con el típico relieve de cuesta. Aquí encontramos las montañas Mayas. Esta unidad supone casi la mitad del país, pero es la más despoblada y aislada.

Las llanuras litorales del sur son una estrecha franja entre las montañas y la costa. Su anchura máxima es de 60 kilómetros y su longitud de unos 250 km. Se trata de una extensa rasa costera construida con materiales volcánicos y sedimentarios que dan al conjunto un perfil muy rectilíneo. Debido a esta topografía lineal no se encuentran en la costa puertos naturales de relieve, por lo que esta es una zona muy poco aprovechada para el asentamiento humano.

El centro montañoso es conocido como las «Tierra Altas». Es la zona en la que se concentra la mayor parte de la población y las actividades económicas de Guatemala. Se trata de la Sierra Madre, que se interna en México, pero está separada de la Sierra Madre mexicana. Son montañas muy altas. La elevación máxima de Guatemala es el volcán Tajumulco, de 4.211 metros de altitud. Se distinguen tres unidades: la Sierra Madre, la alineación volcánica y el piedemonte.

En la Sierra Madre encontramos varias sierras. Los montes Cuchumatanes se encuentran al noroeste, y se trata de un macizo calcáreo intensamente plegado. Se elevan a más de 3.500 metros de altitud y desciende hacia el sur, cortado por profundos valles fluviales y fallas. Posteriormente se abre en dos ramales uno hacia el norte con las sierras de Chamá y Santa Cruz y otro hacia el sur con las sierras de Chuacús, las Minas y del Mico. En medio queda la depresión del lago Izabal, que se abre al Caribe.

Por el sur de Sierra Madre, y separada de esta por el valle del Motagua, se extiende de oeste a este una alineación volcánica de 37 conos, de los cuales 4 están activos: Pacaya, Santiaguito, Fuego y Tacaná. Aquí se encuentra el Tajumulco.

El piedemonte es la unidad que une la alineación volcánica con las llanuras litorales. Se trata de un descenso rápido y plagado de malpaíses.

d. Hidrografía

Los **recursos hídricos en Guatemala** son, abundantes si consideramos la disponibilidad de agua por habitante, sin embargo se producen períodos de escasez en determinadas épocas del año, y en determinados locales. Debido a su posición geográfica, Guatemala se encuentra en el tránsito de los vientos húmedos que se originan en el Mar Caribe y en el Océano Pacífico; y por su cercanía con las fuentes de humedad, la precipitación en el país es abundante en las laderas de las montañas expuestas al tránsito de tales vientos.

Como consecuencia, de acuerdo a los balances de agua medios anuales, el país cuenta, globalmente, medialmente, con una cantidad significativa de agua que supera las necesidades. La disponibilidad anual de agua se calcula en 97 120 millones de m³, lo que equivale, para la población actual (2009) de 13.2 millones de personas, a una disponibilidad media de más de 20 m³ por día y por habitante.

Guatemala es un país rico en recursos hídricos, dependiendo a donde desembocan los ríos, el país se ha dividido en tres grandes vertientes que son: i) la del Pacífico, ii) la del Atlántico y iii) la del Golfo de México.

La Vertiente del Pacífico es la que cuenta con mayor cantidad de cuencas (18 de las 38 existentes), los ríos de la vertiente hidrográfica del Pacífico se caracterizan por ser cortos, en promedio un poco más de 100 km, con crecidas de corta duración, pero de respuesta rápida, las que se ha visto afectadas por el alto grado de urbanización del Altiplano. La vertiente del Pacífico aglutina el 52% de la población y drena el 22 % del territorio del país.

La Vertiente del Atlántico, incluye 10 cuencas de los ríos que desembocan en el Golfo de Honduras y abarcan el 31% del territorio del país con 30.7% de la población. En general los ríos son extensos y profundos, propios para la navegación y la pesca, entre los más importantes son el Polochic, el Motagua o río Grande y el río Dulce, desagüe natural del lago Izabal. El resto son ríos que desembocan o son fronterizos con Belice en la zona norte.

La Vertiente del Golfo de México, es la que posee más área geográfica 50,730 km², aproximadamente el 47% del territorio nacional con solamente el 18% de la población. Además, cabe mencionar que es la más caudalosa (con mayor disponibilidad hídrica), en 2006 se contabilizaron 45,66814 millones de metros cúbicos, lo que representa aproximadamente el 49% del recurso hídrico superficial del país (MARN 2013). Esta vertiente se caracteriza por tener ríos caudalosos, anchos, con pendientes relativamente suaves y con crecidas mucho más lentas. También es la vertiente con la menor densidad de población. Existen 10 cuencas hidrográficas, sobresalen el río la Pasión y el Chixoy o Negro, todos afluentes del Usumacinta, el más largo y caudaloso de Centroamérica y frontera natural entre Guatemala y México.


De las 38 cuencas hidrográficas del país, 22 son transfronterizas de las cuales 20 son binacionales es decir compartida con alguno de los países vecinos y 2 son trinacionales es decir se comparten con dos de los países vecinos (MARN 2013). En la mayor parte de estas cuencas transfronterizas, la parte alta se halla en Guatemala, por lo que se puede considerar al país en un neto exportador de agua hacia los países vecinos. La Figura siguiente se presenta las cuencas y vertientes.



con México, en donde se interna para dirigirse hacia el estado de Tabasco. En Guatemala son afluentes del Usumacinta los ríos Negro-Chixo-Salinas, Pasión y San Pedro.

Otros ríos importantes son el río Sartún que hace la frontera con Belice; el río Hondo, que nace en Guatemala y hace frontera entre México y Belice; y el río Lempa que nace en las sierras del departamento de Chiquimula en Guatemala para adentrarse en El Salvador y desembocar en el Pacífico.

En Guatemala abundan las zonas húmedas, casi todas en la región de Petén. Esta es una región plagada de pantanos, lagos, ciénagas y selvas. La red fluvial en esta región es, en gran medida subterránea. *Los lagos más importantes de Guatemala son:*

Tabla 11 Zonas húmedas de Guatemala

LAGO	DESCRIPCION
Izabal	<p data-bbox="532 842 781 1104">Imagen del Lago de Izabal, el más grande de Guatemala, situado en el departamento del mismo nombre.</p>  <p data-bbox="532 1161 1421 1423">El Lago de Izabal es uno de los principales lagos de Guatemala y se encuentra ubicado en el departamento del mismo nombre, a un metro sobre el nivel del mar y cubre un área de espejo de agua de 589 kilómetros cuadrados (INSIVUMEH, s. f.). Se trata del lago más grande de Guatemala y forma parte de la vertiente hidrográfica del Océano Atlántico-específicamente del Golfo de Honduras– (Gil, 1999).</p> <p data-bbox="532 1480 1421 1743"><u>El lago de Izabal es el sistema lacustre más grande</u> de Guatemala con 590 kilómetros cuadrados. Tiene un origen tectónico. Su principal afluente, el río Polochic, desemboca en el extremo oriental del lago, hasta drenar en el río Dulce en el extremo noreste del lago, el cual a su vez desemboca en el mar Caribe. La superficie se encuentra a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar (CONAP, 2008).</p>

<p>Atitlán</p>	<p>El lago de Atitlán está situado en un enorme cráter volcánico de las montañas del sudoeste de Guatemala. Rodeada por colinas inclinadas y exuberantes, la zona es famosa por sus pueblos mayas y sus volcanes con conos puntiagudos. Panajachel, una localidad bulliciosa donde se venden tejidos tradicionales, es una buena base para explorar el lago. La reserva natural Atitlán se ubica en una antigua plantación de café y cuenta con senderos y un mariposario.</p>  <p>Investigaciones realizadas durante 8 años por el científico sololateco Marvin Alfonso Romero, indican que el lago de Atitlán es el segundo lago más grande de la región Mesoamericana en cuanto a volumen se refiere, almacenando naturalmente 24.4 Km³ de agua dulce todavía de muy buena calidad, convirtiéndolo en el lago más importante de Guatemala, además señalan que el lago de Atitlán tiene un tipo especial de aguas que se clasifican desde el punto de vista hidro geoquímico como Sódicas-Magnésicas-Cálcicas-Bicarbonatadas (Na-Mg-Ca-HCO₃), presentando una relación $HCO_3/Suma\ de\ Aniones = 0.650$ que indican que las aguas del lago tienen características muy similares a las de una salmuera o el agua del mar a pesar de ser aguas dulces, haciendo del lago de Atitlán un cuerpo de agua muy singular y especial en el mundo.</p>
<p>Amatitlán</p>	<p>El lago de Amatitlán es uno de los recursos naturales más importantes del sistema hidrológico del país. De hecho, es el 4o. cuerpo de agua más grande en Guatemala. Consiste en dos formaciones de agua conectados por un pequeño canal.</p> 

La población en los alrededores de la cuenca tiene aproximadamente 2 millones de habitantes. La principal fuente de entrada para la corriente proviene del **río Villalobos**. Imagen panorámica de una

parte del Lago de Amatitlán, situada en el municipio de Amatitlán

(Fotografía:

Recuperada el 1 de septiembre de 2012 de . Material publicado por el Periódico, bajo la licencia Creativa Comámonos).



Su drenaje se lleva a cabo en el **río Michatoya**, donde se ubican los generadores de energía eléctrica. Estos utilizan el agua como fuente de energía, ya que esta corre por hidroeléctricas que generan alrededor del 11 % de la energía total del país.

El Lago de Amatitlán es uno de los lagos de la vertiente hidrográfica del Pacífico, que descansa en una depresión que se encuentra en la parte norte del complejo volcánico del Pacaya -conformado por el volcán de Pacaya, el volcán de Fuego, el volcán de Agua y el volcán de Acatenango-, que es muy irregular ya que durante el último millón de años ha sufrido grandes cambios entre los que se destaca el colapso de sus paredes a causa de grandes erupciones, por lo que el lago tiene un origen tectónico volcánico (Gil, A., 1999).

<p>Güija, compartido con El Salvador.</p>	<p>El lago de Güija se encuentra ubicado en el municipio de Asunción Mita, departamento de Jutiapa. Su extensión y belleza hacen que en la actualidad sea un gran atractivo turístico en Guatemala.</p> <p>La cuenca del lago es compartida por Guatemala y El Salvador. Posee una extensión de 44.2 kilómetros cuadrados. Aproximadamente es un tercio lo que le pertenece al territorio de Guatemala y el resto es parte de El Salvador. La zona es clasificada como sitio Ramsar. Eso significa que es considerada como una superficie de agua que cumple con funciones ecológicas fundamentales. Por lo tanto, su importancia para la naturaleza por su biodiversidad es grande.</p> <p>Historia: Según leyendas, el lago se originó de las erupciones del volcán extinto de San Diego, así como de los de El Tule, El Puente, El Desagüe y Mazatepeque, ubicados en el Salvador.</p> <p>Origen del nombre: No es muy certero el origen verdadero del nombre Güija. Pero se cree que se deriva de las voces k'iche' <i>Hui</i> o <i>Güique</i> significa <i>Cima</i> o <i>Altura</i>, y <i>Há</i>, lo cual quiere decir <i>Agua</i> o <i>Río</i>. Esto daría como resultado <i>Agua en la altura</i>.</p>
---	--



e. *Clima y vegetación*

Guatemala es un país relativamente pequeño pero debido a su topografía de gran variedad, especialmente ecológica. La presencia de las montañas hacen variar enormemente las condiciones del clima zonal, es decir el clima monzónico y de los vientos alisios en el litoral. No obstante, en Guatemala las lluvias de este clima son más abundantes que la media por lo que la biocenosis más abundante es el bosque ecuatorial. De esta manera, y debido a la presencia de montañas en las *tierras altas*, el clima es fresco por el día y frío por las noches. En las *tierras bajas*, en cambio, es cálido y húmedo. En Guatemala encontramos dos estaciones: lluviosa y seca. La época lluviosa va de mayo a octubre, y la seca de noviembre

a abril. Marzo y abril son los meses más cálidos, y diciembre y enero los más fríos, tanto que en algunas zonas de las tierras altas puede helar.



Ilustración 26 Clima y vegetación

Guatemala se encuentra en el imperio biogeográfico y al ecozona Neotropical. Encontramos orquídeas, ébanos, aguacates, ceibas, caobas, el quetzal, tucanes, loros, colibrís, ocelotes, pumas, jaguares, tapires y distintas especies de monos. Los manglares bordean la costa del Caribe.

El Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala ha dividido el país en seis regiones climáticas:

- ❖ *Las planicies del norte*
- ❖ *La franja transversal del norte*
- ❖ *La meseta y los altiplanos*
- ❖ *La boca costa*
- ❖ *Planicie costera del pacifico*
- ❖ *Zona oriental*

f. Población de Guatemala

Según estimaciones basadas en el censo poblacional del año 2002, Guatemala tiene para el 2015 una población de 16.176,133 habitantes con una tasa de crecimiento anual de 2.34%¹. Ante la falta de un censo más actualizado otras fuentes incrementan o decrementan un poco este dato, pero coinciden en que es una población de más de 16 millones de habitantes de los cuáles, se estima que alrededor del 51% de dicha población son mujeres y el 49% son hombres. Con respecto a la tasa de crecimiento, hay una tendencia a una reducción de alrededor de 2.0, según reportes de Banco Mundial² o Índice Mundi . Ante estos datos la densidad de la población es de 148 habitantes por km².

El PIB por habitante estimado al 2015, según el Fondo Monetario Internacional es de 3,886 US\$, en 2010 de 2,875 y en 2007 era de USD 2,5554, por su parte, según el Índice de Desarrollo Humano del 2014 (PNUD 2014), el índice de Gini para Guatemala es de 0.559 y el de Palma de 4.5. Según IDB Guatemala ocupa el noveno lugar de los 10 países más desiguales del planeta.

Según el informe de Desarrollo Humano (PNUD 2014), Guatemala ocupa el puesto 125, con un índice de 0.628 que ajustado por la desigualdad se convierte en un 0.422. Según la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI 2011), la pobreza extrema afecta al 13.33% de la población, que representa 1,951,724 personas, mientras que la pobreza no extrema es de 40.38% equivalente a 5,909,904 personas.

La tasa de alfabetización de adultos (% de 15 años y mayor), es de 75,9 con 4,1 años promedio de escolarización y 10.6 años de escolaridad esperada, según el informe de Desarrollo Humano 2014 (PNUD 2014).

g. Economía de Guatemala

Guatemala se encuentra entre los países pobres del mundo, pero con un crecimiento superior al 3% anual se está consolidando y hoy en día ofrece una economía estable y con grandes posibilidades de desarrollo. Esta tenencia se ha afianzado tras los acuerdos de paz de 1996, que parecen haber erradicado la violencia política del país. El PIB de Guatemala es de unos 25.000 millones de dólares, y su renta per cápita de algo más de 4.000 dólares, pero está muy mal repartida. Existen en Guatemala grandes fortunas y enormes pobrezas, con una clase media muy débil, aunque reforzándose.

La economía guatemalteca está muy condicionada por las ventas al mercado internacional. Es un país, en buena medida, agrícola. La agricultura contribuye con el 23% del PIB y constituye el 75% de las exportaciones. La industria es muy escasa. Se trata, fundamentalmente, de ensamblaje ligero y procesamiento de alimentos, dirigido a los mercados domésticos de EEUU y Centroamérica. Los textiles y los productos agrícolas como el azúcar, bananas y café siguen siendo los principales productos de exportación, pero se están abriendo nuevos mercados con vegetales de invierno, frutas y flores.



Ilustración 27 economía de Guatemala

El principal socio comercial de Guatemala es Estados Unidos con el 41% de las importaciones y el 34% de sus exportaciones. Otros países de la región tienen un peso mucho menor.

El sector servicios es muy débil, aunque sea el que más contribuye al PIB. Se trata de servicios de baja calidad o medios. La excepción es el turismo, cuyo incremento es cada día más notable. El despegue del turismo hace que Europa se esté convirtiendo en un proveedor de divisas cada día más importante. El sector financiero es muy débil, con bancos muy locales, en los que aún no han entrado los grandes bancos internacionales.

El sector público es pequeño. Muchos de los servicios que en otros países están en manos del Estado en Guatemala están delegados a manos privadas. Para un Estado débil, como el de Guatemala, esta es una manera de asegurarse unos ingresos fijos, con el «alquiler» de estos servicios a determinadas empresas.

Guatemala es receptor de ayudas financieras internacionales, lo que hace incrementar su deuda externa; una deuda que paga con dificultades. Para lograrlo la política económica trata de:

- ❖ Liberalizar el régimen de comercio
- ❖ Reformar el sector de servicios financieros, público y privado
- ❖ Simplificar la estructura tributaria para mejorar el cumplimiento de impuestos
- ❖ Mejorar el clima de inversión, tanto autóctona como extranjera.

Para favorecer el crecimiento del comercio internacional Guatemala tiene unos aranceles muy bajos.

El tener una economía dedicada a la exportación hace que los beneficios se queden en unas pocas manos, sin asegurar que lleguen a toda la población. Esto genera violencia social con altos grados de criminalidad, analfabetismo, bajos niveles de educación, y un mercado de capitales inadecuado y subdesarrollado. A esto hay que unir unas infraestructuras de transporte, telecomunicaciones y electricidad deficientes. El 10% de la población maneja casi la mitad del total de ingresos; el 20% más alto recibe dos tercios del

mismo. Aproximadamente el 80% de la población vive en pobreza, y dos tercios de ellos vive en extrema pobreza.

El sector agrícola es el más importante en Guatemala, no tanto por su contribución al PIB, como por que aglutina casi la mitad de la fuerza laboral. Es una agricultura de plantación que no satisface las necesidades de la población; pero también encontramos una agricultura de subsistencia entre las comunidades más pobres.

- Generalidades del departamento de escuintla

- a. Descripción del municipio de Escuintla

El **departamento de Escuintla** se encuentra en la región sur de la **República de Guatemala**. Fue Fundado el 4 de noviembre de 1825 por la Asamblea Constituyente del Estado de Guatemala.

El relieve del territorio de Escuintla es montañoso por la Sierra Madre y su falda del este declina hasta el océano Pacífico. En los ramales de la formación de los andes centroamericanos se ubican varios volcanes, uno de ellos es el Pacaya que en 1998 tuvo una erupción destruyendo una gran numero de la cosecha cafetalera. El sistema hidrográfico recorre muchas vías en la zona montañosa, por ejemplo los ríos Nahualate, Madre Vieja o Patulul, Coyolate, Acome, Guacalate-Achiguate-y Michatoya-Maria Linda.

El territorio tiene una diversidad climática por la influencia del Océano Pacifico y la altitud de la región, formando un clima tropical húmedo en las zonas bajas y templadas a frías en las altas. Un promedio anual de 30°C y lluvias que llegan a unos 1000 mm anuales, esto provee al crecimiento de un bosque tropical en las faldas volcánicas con una vegetación de sabana en las partes bajas.

- b. Límites

Escuintla **colinda** al norte con los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez; al sur con el **océano Pacífico**; al este con el departamento de Santa Rosa y al oeste con el departamento de Suchitepéquez.

- c. Extensión.

El departamento cuenta con una **extensión territorial** de 4384 km² aproximadamente.

- d. Características

La parte norte del departamento está sobre la cordillera eruptiva del país, es decir, ofrece un aspecto variado en la topografía que va de los grupos volcánicos como los del Pacaya; altiplanicies dilatadas; desfiladeros y barrancos profundos. En la parte sur, en la **bocacosta** cambia a la costa del Pacífico, llamada también **Costa Grande**, en donde hay abundancia de ríos que descargan en el mar.

¿Qué significa Escuintla?

Fundada la ciudad de Escuintla durante la época precolonial por los pipiles, se conoció con los nombres de Ytzcuintlan, **Escuintepeque** y últimamente Escuintla, nombre que, según Víctor Miguel Díaz, quiere decir en dialecto náhuatl “abundancia de perros”. El profesor Francisco Lemus Gomes le da la misma significación y agrega que la palabra pipil viene del término *pipilten*, que quiere decir “los **principales**”.

Por real cédula de 20 de marzo de 1680, la población de Escuintla fue elevada a la **categoría de villa**, y durante la colonia figuró como **Cabeza de Curato** en la provincia de Escuintla, con el nombre de Concepción Escuintla, según se ve en el índice alfabético de las ciudades, villas y pueblos del Reino de Guatemala. (Municipalidad de Escuintla) De acuerdo a los datos que existen sobre el departamento, se creó el 4 de noviembre de 1825 por **decreto gubernativo** del 19 de febrero de 1887.

En el siglo XVI a la llegada del ejército español y de varias tribus de Tlaxcala que le acompañaban, al mando de **Pedro de Alvarado**, la comarca comprendida entre Cotzumalguapa y Guazacapán se conocía con el nombre de Nagua-ataca o Panacata. (SEGEPLAN, 2013).

e. División política

El departamento de Escuintla está conformado por 13 municipios: Escuintla (municipio), Santa Lucía Cotzumalguapa, La Democracia, Siquinalá, Masagua, Tiquisate, La Gomera, Guaganazapa, San José, Iztapa, Palín, San Vicente Pacaya, Nueva Concepción.



Ilustración 28 Mapa del departamento de Escuintla

Fuente: mapas del mundo actual Wall Maps National Geographic

Por su parte los departamentos están divididos en municipios, que son la administración local más cercana. En Guatemala hay un total de **331 municipios**

f. Población

Según el **Instituto Nacional de Estadística**, al 30 de junio de 2013, las proyecciones de población, el número de **habitantes** del departamento fue de 731 326, representando 4.7 % de la población total, estimada para ese año en 15 438 383.

g. Organización

El departamento de Escuintla cuenta con 1 540 lugares poblados, de los cuales hay 3 ciudades, 17 pueblos, 53 aldeas, 213 caseríos y otro número de lugares poblados entre fincas, haciendas, colonias, parcelamientos y microparcelamientos. (SEGEPLAN, 2013).

h. Mapa de Ubicación del Municipio de Escuintla.

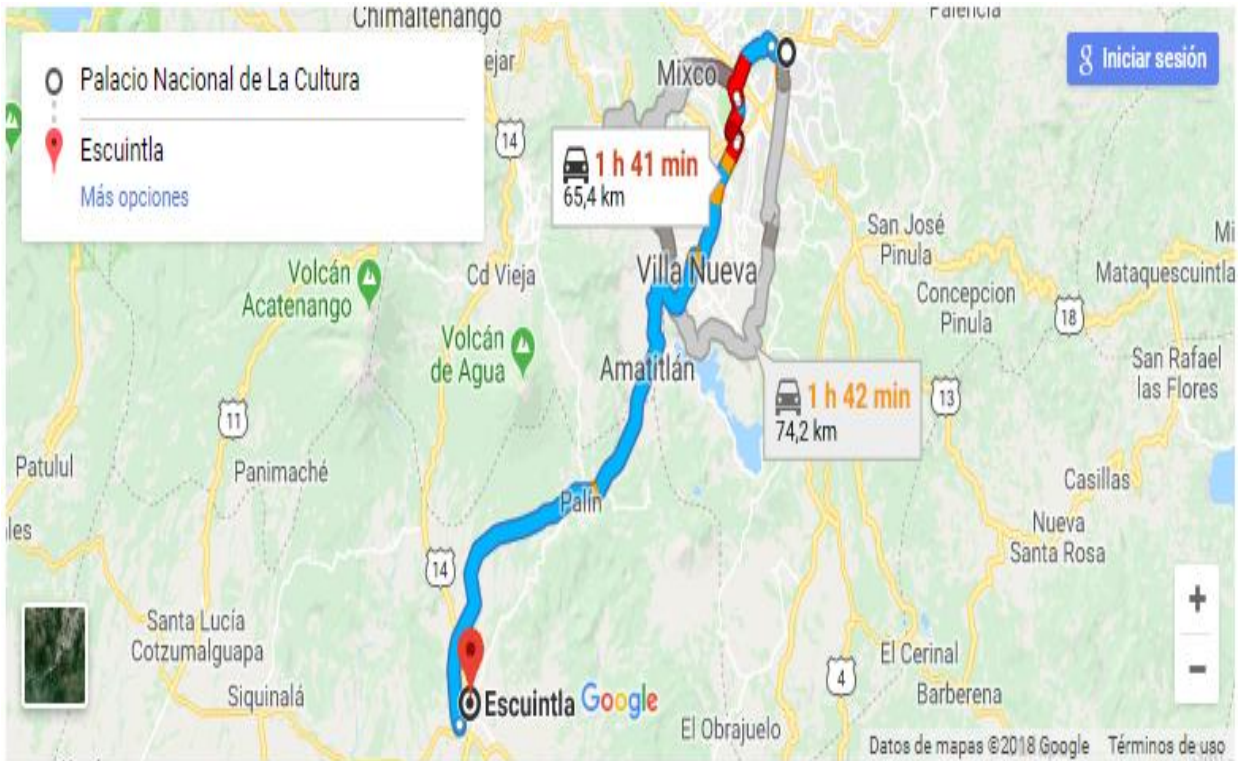


Ilustración 29 Ubicación del departamento de escuintla

2. Generalidades del municipio de Siquinalá

a. Marco geofísico

El municipio de Siquinalá pertenece al departamento de Escuintla en la región sur de la República de Guatemala, tiene una extensión de 168 km².

Según el Ministerio de Educación, (2002:281) Siquinalá, es un municipio del departamento de Escuintla, que obtuvo la categoría de Municipio en 1867.

Este pueblo, se ubicó inicialmente en la parte norte del Peñón, contándose con información desde 1586, de acuerdo con documentación encontrada, los primeros pobladores fueron indígenas Achíes, provenientes de Rabinal.

Al decretarse la primera Constitución Política del Estado de Guatemala, el 11 de octubre de 1825 y declararse los pueblos que comprende el territorio del Estado, Siquinalá aparece integrando el Distrito No. 2, correspondiente al circuito de Escuintla. Por acuerdo del Ejecutivo, del 6 marzo 1867, se erigió en pueblo y se formó el municipio.

b. Mapa de ubicación del Municipio de Siquinalá

Siquinalá, se encuentra localizado a 82 kilómetros de la ciudad capital. Límites Norte: Chimaltenango y Escuintla. Oeste: Con Santa Lucía Cotzumalguapa. Este: Escuintla Sur:

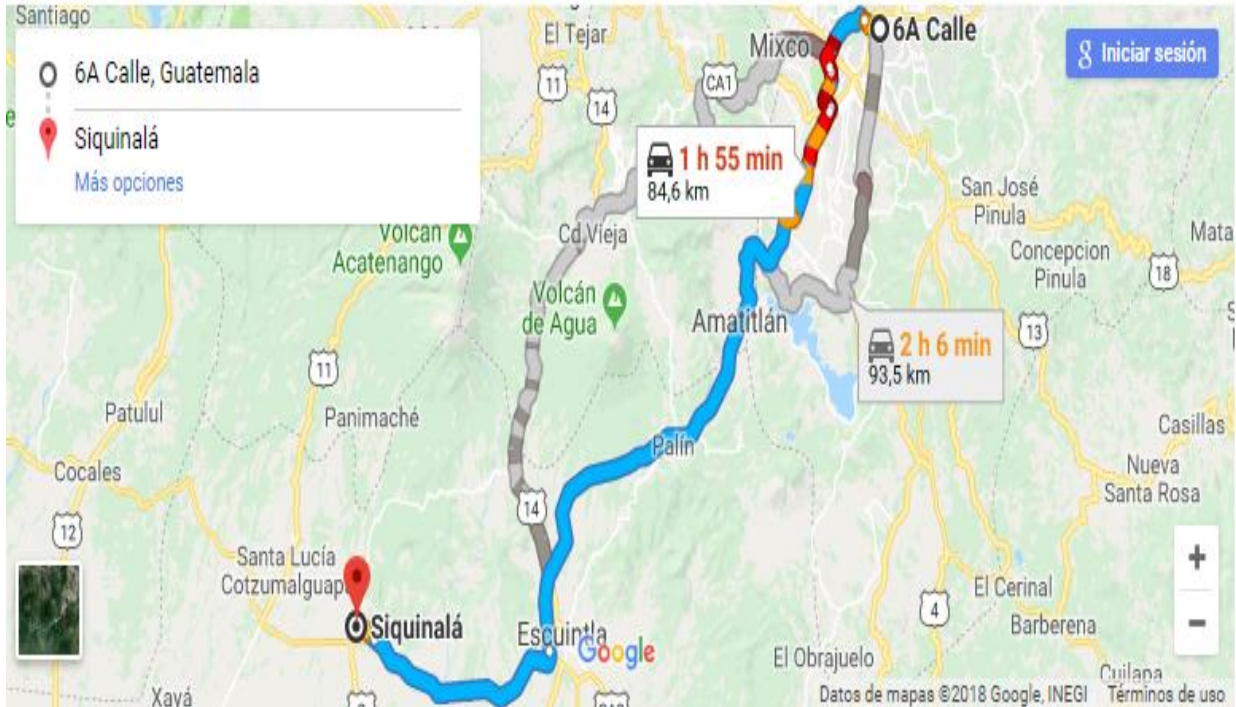


Ilustración 30 mapa de ubicación del Municipio de Siquinalá

c. Límites

Los límites establecidos son al norte con San Pedro Ayampuc, San Juan Sacatepéquez y Chinautla; al sur con Villa Nueva; al este con la ciudad de Guatemala; y al oeste con el departamento de Sacatepéquez.

d. Topografía

El municipio muestra una topografía quebrada en 75 % de su extensión. La parte más plana queda al este. La cabecera está en terreno sinuoso, es decir, principia en la bifurcación de la ruta asfaltada CA-1 para entrar a la cabecera y termina en las faldas del cerro Alux, con un desnivel demasiado pronunciado. Sus calles son por lo general curvas.

e. Historia

Al decretarse la **primera Constitución Política** del Estado de Guatemala, el 11 de octubre de 1825 y declararse los pueblos que comprende el territorio del Estado, Siquinalá aparece integrando el **Distrito No. 2**, correspondiente al circuito de Escuintla. Por acuerdo del Ejecutivo, del 6 marzo 1867, se erigió en **pueblo** y se formó el municipio.

f. Celebraciones

La **fiesta patronal** se celebra del 16 al 28 de noviembre, fecha que la Iglesia conmemora a la Virgen Santa Catalina de Alejandría.

g. Población

Según el Instituto Nacional de Estadística –**INE**–, para el año 2013 la población del municipio de Siquinalá era de 23 047 **habitantes**.

h. División política

El municipio cuenta con 1 pueblo, que es la cabecera municipal, 2 granjas, 9 fincas, 1 comunidad, 2 comunidades agrarias, 1 callejón, 7 caseríos, 17 colonias

D. Marco institucional y legal de la actividad acuícola y del cultivo de camarón

1. Marco institucional

a. Instituciones Estatales

Quienes determinan la viabilidad de un proyecto de Acuicultura son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Instituto Nacional de Bosques (INAB) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), a través de la Dirección de la Normatividad de la Pesca y Acuicultura (DIPESCA). En conjunto dichas instituciones revisan los artículos que regulan la actividad productiva, evaluando la actividad desde las distintas aristas, ambientales, protección de los bosques y cumplimiento de la regulación productiva

i. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Este ministerio vela por reducir el impacto ambiental que pueda tener cualquier actividad productiva y obliga a tener medidas de mitigación, para compensar el deterioro que se tenga como resultado de la implementación de la unidad de producción. Por medio del Acuerdo Gubernativo 431-2007, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales se emite el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (MARN M. d., Acuerdo Gubernativo Número 431-2007, 2007). Este reglamento establece la normativa y métrica para evaluar y garantizar el desarrollo sostenible del país en temas medio ambientales. El reglamento se aplica a entidades ya existentes, así como proyectos que se encuentran en gestación, determinando de esta forma la viabilidad, en materia ambiental, de éste.

ii. Instituto Nacional de Bosques (INAB)

El Instituto Nacional de Bosques es otro ente que también regula la actividad. Debido a que generalmente las explotaciones para camarón se llevan a cabo en tierras situadas cerca del mar o de manglares. Y por eso, se ha criticado fuertemente a este tipo de industria, porque la ven como invasiva y destructiva de los manglares. Aunque este no es el caso de Guatemala, donde se ha tratado de proteger lo más posible, el bosque de mangle.

iii. Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura (DIPESCA)

Para tener una mejor comprensión del origen de DIPESCA, se analiza los antecedentes de esta unidad y de donde proviene. DIPESCA se deriva de la extinta UNIPESCA. Los

antecedentes de UNIPESCA se remontan a la creación en 1975 de la División de Fauna y Vida Silvestre, dependiente de la Dirección de Recurso Hídrico y Avenamiento –DIRHIA-, organismo componente de la Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-. En 1981 la División es absorbida por la Dirección General de Servicios Pecuarios –DIGESEPE-, pasando a llamarse Dirección Técnica de Pesca y Acuicultura –DITEPESCA-. En 1998, en el marco de la reestructuración del MAGA, adopta transitoriamente el nombre de Unidad Especial de Ejecución para la Pesca y la Acuicultura –UNEPA-, la que en 1999 se transforma en Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura (ver tabla 2) - UNIPESCA- (Alcina, 2008). Que hoy en día se le conoce como la Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura.

“La DIPESCA es la autoridad competente de la administración de los recursos hidrobiológicos y de la aplicación de la Ley General de Pesca y Acuicultura, su reglamento y disposiciones técnicas relacionadas con la pesca y acuicultura, tales como acuerdos ministeriales que establecen medidas de ordenación pesquera. Asimismo, la DIPESCA es la autoridad que da seguimiento a las recomendaciones, resoluciones y reglamentos adoptados por organizaciones regionales de ordenación pesquera, convenios internacionales y acuerdos de pesca y acuicultura a nivel de la Secretaría de Integración Centroamericana –SICA-.” MAGA

La legislación relativa a las normas jurídicas para las actividades de pesca y Acuicultura en Guatemala se encuentran contenidas en lo que se ha llamado las normas específicas de la actividad. Las que se encuentran regidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura, Decreto número 80-2002 del Congreso de la República. Dicha Ley aborda los principios y programas del manejo de ambas actividades y entrega los grandes lineamientos para un aprovechamiento ordenado y sostenible, tanto del recurso pesquero como del recurso hidrobiológico.

iv. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA)

En la parte de prevención y sanidad en la producción, procesamiento y comercialización de alimentos, el ente rector, es el MAGA. Donde se establece de acuerdo a la Ley de Sanidad y Vegetal (Decreto No. 36-98) y su reglamento (Acuerdo Gubernativo No. 745-99), que el Estado debe de procurar la protección y sanidad de los vegetales, animales, especies forestales e hidrobiológicas. Así como la preservación de sus productos y subproductos no procesados contra la acción de plagas o enfermedades que puedan comprometer las producciones y la salud de los guatemaltecos. También en la Ley de Pesca y Acuicultura Decreto 80-2002 indica en el Artículo 12, que la entidad rectora es el Ministerio de Agricultura y Ganadería y este es el ente rector de la política, normativa y planificación de la ordenación y promoción de la pesca y acuicultura a través de DIPESCA.

1. MARCO LEGAL

El marco normativo se encuentra fundamentado en la CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, el Acuerdo Gubernativo 338-2010 el cual contiene el Reglamento Orgánico del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, específicamente en el Artículo 15 inciso 5. Por último, las disposiciones normativas de la pesca y acuicultura están contenidas en el Decreto 80-2002, Ley General de Pesca y

Acuicultura y el Acuerdo Gubernativo 223 2005 Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuicultura. También se puede encontrar artículos relacionados en lo establecido por el artículo 347 E del Código Penal y sus reformas y los artículos 81 bis y 82 bis de la Ley de Áreas Protegidas, Decreto Número 4-89 y sus reformas, Código Civil artículo 603, CONVENCION DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DERECHO DEL MAR (CONVEMAR) entre otras.

Es importante hacer de su conocimiento que DIPESCA y UNIPESCA es lo mismo cambió de nombre a raíz de la reestructuración en el año 2010 lo cual está amparado en el Acuerdo Ministerial 338-2010.

¿Regulaciones sobre la autoridad competente? Si, los artículos de la ley, delegan la competencia en un ente rector de pesquerías: El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA y su unidad específica de pesca, DIPESCA.

1. Normativa legal que se debe tomar en cuenta para la producción de camarón en Guatemala

a. Normativas básicas legales que deben tomarse en cuenta.

ARTICULO 1. Objeto. La presente Ley tiene por objeto regular la pesca y la acuicultura, normar las actividades pesqueras y acuícolas a efecto de armonizarlas con los adelantos de la ciencia, ajustándolas con métodos y procedimientos adecuados para el uso y aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos en aguas de dominio público.

ARTICULO 4. Bienes nacionales. Son bienes nacionales del dominio público, los recursos hidrobiológicos silvestres contenidos en el mar territorial, zona contigua, zona económica exclusiva, aguas internas y aguas interiores naturales; compete al Estado ejercer las facultades del dominio sobre ellos, determinando el derecho de pescarlos, administrándolos y velando por su racional aprovechamiento.

ARTICULO 7. Criterio de precaución. El Estado deberá aplicar ampliamente el criterio de precaución en la conservación ordenación y explotación de los recursos hidrobiológicos con el fin de protegerlos y preservar el medio acuático, tomando en consideración los datos científicos más fidedignos disponibles.

b. AMBITO DE APLICACIÓN

ARTICULO 9. Ámbito de aplicación. Esta Ley tendrá aplicación dentro del territorio nacional, tanto en aguas marítimas, interiores e internas o continentales y en todo lugar en donde el Estado ejerza soberanía o jurisdicción conforme la Constitución Política de la República. También se aplicará a embarcaciones extranjeras y embarcaciones que enarboles bandera guatemalteca, que ejerzan actividades pesqueras, en Alta Mar o en Aguas de Terceros Estados, en amplia relación con acuerdos, convenios o tratados regionales o internacionales suscritos y ratificados por el Estado de Guatemala.

ARTICULO 12. Entidad rectora. El MAGA es el ente rector de la política, la normativa y la planificación de la ordenación y promoción de la pesca y la acuicultura

c. FOMENTO Y DESARROLLO DE LA ACUICULTURA

ARTICULO 47. Fomento de la producción. El Estado y otras entidades relacionadas con la actividad deberán dentro del espíritu de la norma anterior, por medio de la autoridad competente, fomentar la producción de huevos, larvas y alevines de organismos hidrobiológicos en sus centros acuícolas para el cultivo y re poblamiento.

ARTICULO 49. Autoridad concesionaria. La única autoridad para otorgar la concesión que faculta a ejercer el derecho de pesca y acuicultura es el MAGA, previo dictamen técnico de la autoridad competente, de acuerdo a los reglamentos.

1. El MAGA otorgará las concesiones de pesca y acuicultura. (Art. 52)
2. Las concesiones serán otorgadas por medio de licencias y permisos, y éstas serán integradas en una ficha técnica que contendrá los datos más importantes de la actividad concesionada. (Art. 53)
3. Queda terminantemente prohibido otorgar concesiones provisionales. (Art. 54)
4. Para realizar la solicitud se necesitan los requisitos siguientes: (Art. 55 y 56)
5. Capacidad técnica y financiera para realizar las tareas objeto de la concesión;
6. Presentar para su aprobación el programa de actividades que proyecten realizar al amparo de la concesión;
7. Señalar dentro de la escritura que constituya el carácter de empresa; y · Cumplir con los requisitos estipulados en el reglamento respectivo.

d. LICENCIAS PARA LA PESCA Y ACUICULTURA (arts. 57 al 67)

Tanto el esfuerzo de pesca total por pesquería como la capacidad de soporte del recurso, será determinado y establecido por la autoridad competente. También debe velar porque el aprovechamiento de los recursos pesqueros sea sostenible y a largo plazo.

El otorgamiento de nuevas licencias para la pesca debe estar fundamentado únicamente en la evidencia técnica y científica que el recurso pesquero no se encuentre agotado o en plenitud de agotamiento. La licencia será una por embarcación o por unidad de esfuerzo y pesquería solicitada, y una por cada unidad de producción de la empresa acuícola comercial legalmente constituida o acuicultor debidamente registrado.

Previo al otorgamiento de licencia de pesca deberá incluirse, si es el caso, las condiciones en que se pactaron las operaciones de la embarcación si ésta fuera arrendada y/o de bandera extranjera.

e. Vigencia de las licencias:

Las licencias para acuicultura comercial se otorgarán por un período de 10 años.

Una vez emitida la solicitud de licencia, la autoridad competente deberá emitir dictamen técnico y el Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, notificará al interesado por medio de resolución, en un plazo no mayor de 60 días.

En caso de ser otorgada la licencia, serán objeto de contratación. El plazo para inicio de operaciones en las licencias de pesca y acuicultura no será mayor de 12 meses a partir de su publicación en el diario oficial. La prórroga de la licencia será por un periodo igual al de la licencia otorgada. La prórroga deberá ser solicitada con 2 meses de anticipación al vencimiento de ésta.

Por último, la autoridad competente deberá resolver y notificar al interesado en un plazo no mayor de 60 días contados a partir de la fecha de presentada la solicitud de prórroga. Si no resuelve en este plazo, se tendrá por prorrogada la licencia.

f. PROGRAMA NACIONAL DE SANIDAD ACUICOLA –PRONASA-

El Pronasa es un programa sanitario el cual tiene por objeto la prevención, el diagnóstico, control y vigilancia de las enfermedades de importancia económica y zoonosaria que afectan al sector acuícola de camarón, tilapia y otras especies productivas que son importantes para el comercio nacional e internacional de sus productos y subproductos, para definir metodologías, estrategias, planes, normas y procedimientos sanitarios que permitan a la autoridad competente fortalecer e incentivar la productividad de la industria de acuicultura y así favorecer el comercio.

- 1) prevención, control, planificación, vigilancia, evaluación, supervisión y ejecución de todas las actividades tendientes a la inspección epidemiológica de las enfermedades del sector acuícola de interés comercial.
- 2) Diagnóstico de las enfermedades sujetas a control y vigilancia por el PRONASA que sean de interés comercial y la delegación de los servicios veterinarios y pruebas diagnósticas.
- 3) Evaluación, verificación y auditorías de las medidas de bioseguridad implementadas en las unidades de producción en la industria de acuicultura, así como realizar inspecciones y auditorías sanitarias.
- 4) Declaratoria y determinación del Estatus Sanitario del país e implementación de los procedimientos técnico sanitario de acuerdo a las recomendaciones y directrices de la Organización Mundial de Sanidad Animal –OIE-, y otros organismos internacionales relacionados.
- 5) Trazabilidad y bienestar animal aplicables a la producción acuícola.
- 6) Realizar controles sanitarios en la importación de animales acuáticos vivos y sus productos, para evitar el ingreso de enfermedades o patógenos de importancia comercial que afecte a la industria de acuicultura nación

g. Apoyo estatal y políticas actuales sobre la actividad

Dentro de la Visión del Estado, está claramente definido el apoyo a la Acuicultura en general como una actividad que puede ayudar de forma directa e indirecta a la seguridad alimentaria del país. También se tiene a la actividad como una fuente de desarrollo económico y social.

El Estado en su papel de facilitador, resuelve mecanismos que favorecen la acreditación la producción de camarón y certificación del producto ante los demás países. El marco legal base es la Ley de Sanidad y Vegetal (Decreto No. 36-98) y su reglamento (Acuerdo

Gubernativo No. 745-99). De esta forma apoya y promueve la exportación de camarón hacia otros países. En el artículo 119 inciso I, menciona que es obligación del estado “Promover el desarrollo ordenado y eficiente del comercio interior y exterior del país, fomentando mercados para los productos nacionales” (Asamblea Nacional Constituyente, 2003). Cabe mencionar que el Estado tiene claro que para fomentar la actividad económica y productiva de la nación es importante exportar.

Guatemala cuenta con un gran potencial de producir productos o materias primas para otros países. La actividad de producción de camarón a gran escala, y con fines de exportación se ve beneficiada por el Acuerdo Gubernativo 533-89, Ley de Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila. Lo que beneficia de manera directa a los productores, que exportan el camarón, con la exoneración de ciertos impuestos.

Han existido varios intentos claros y puntuales por parte del Estado para fortalecer las exportaciones de productos no tradicionales, rubro donde se encuentra el camarón cultivado. Empezando por el Decreto de Ley 240-64, Decreto de Ley 443, Ley de Fomento para la Descentralización Industrial (Decreto Ley 24-79), Ley de Incentivo a las Empresas de Exportación (Decreto 30-79), Ley de Incentivo a las Empresas de Exportación (Decreto Ley 80-82), Ley de Incentivos a las Empresas Industriales de Exportación (Decreto 21-84). Hoy en día se utiliza la Ley de Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila (Decreto 29-89), fue creada en 1989. Tiene como objeto promover e incentivar, dentro del territorio aduanero nacional, la producción y exportación de mercancías a países fuera del área de Centro América. A la vez regula el funcionamiento de la actividad exportadora o de Maquil

E .ESTUDIO DEL MERCADO CONSUMIDOR

1. Metodología de la investigación

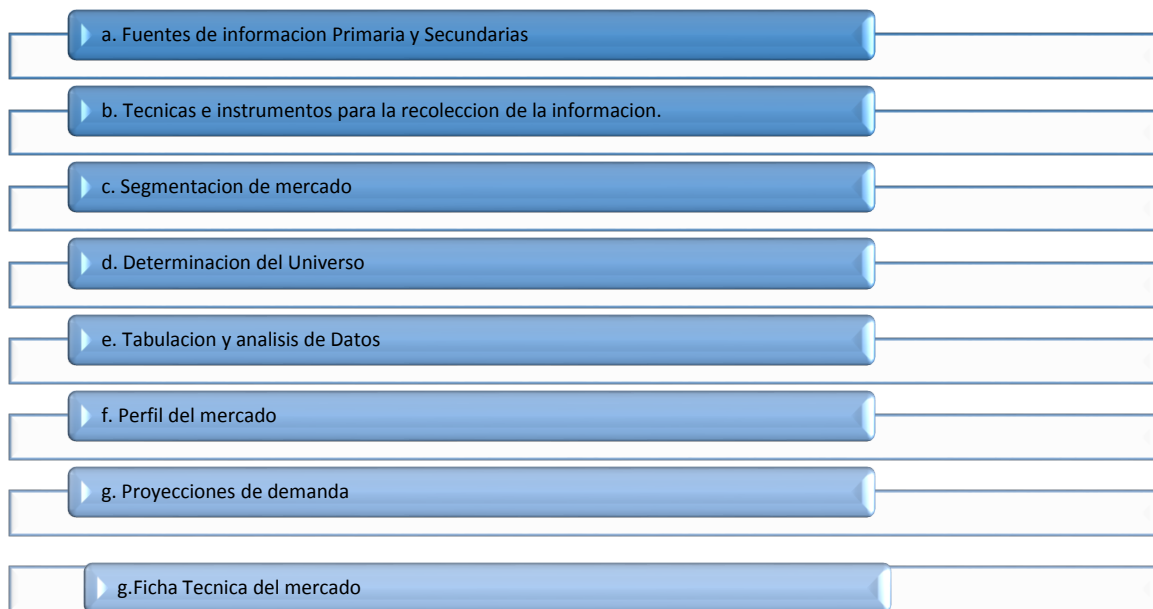


Ilustración 31: metodología del mercado consumidor

a. Fuentes de información

Las fuentes de información son instrumentos para el conocimiento, acceso y búsqueda de la información. Su objetivo principal es el de buscar, fijar y difundir la fuente de la información implícita en cualquier soporte físico.

i. Fuentes primarias.

Los datos primarios se obtendrán por medio del uso de encuestas, visitas técnicas y entrevistas realizadas a los productores propietarios de granjas que son potenciales para la compra de larva de camarón, entrevistas a diversas instituciones. En las cuales se tiene como objetivo recolectar información documentada referente a la producción de larva de camarón de agua dulce, y muchos otros puntos.

Dentro de las instituciones a visitar para realizar la investigación tenemos:

- 1) Facultad de Agronomía de la Universidad de El Salvador
- 2) Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG de el Salvador
- 3) Centro de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura, CENDEPESCA.
- 4) Escuela de Biología.
- 5) Centro de Mar y Acuicultura CEMA de Guatemala. Universidad de San Carlos.
- 6) Ministerio de agricultura, Ganadería y alimentación MAGA de Guatemala.
- 7) Dirección de Normatividad de la pesca y acuicultura DIPESCA de Guatemala.
- 8) Dirección General de pesca y acuicultura DIGEPESCA de Honduras.

9) CEPUDO. Organización sin fines de lucro con el apoyo de Taiwán.

ii. Fuentes secundarias.

Para la recolección de información secundaria se pretende recolectar información documentada referente a la producción de larva de camarón de agua dulce, y muchos otros puntos, en las visitas a instituciones, así como en diferentes fuentes bibliográficas.

b. Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Encuestas. Se eligió la encuesta ya que es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. **Ver en anexo: Instrumentos de recolección de la información** el instrumento de recolección de la información.

Entrevista. Las entrevistas serán dirigidas a personas que se encuentran relacionadas con la acuicultura, entre estos, productores de tilapia en granjas, además de licenciados e ingenieros del centro de mar y acuicultura, de la universidad de San Carlos, personal de DIPESCA, CENDEPESCA DIGEPESCA, Ingenieros y biólogos de la facultad de Agronomía y escuela de Biología de la Universidad de El Salvador.

2. Segmentación del Mercado

La segmentación de mercado divide el mercado en grupos con características y necesidades semejantes para poder ofrecer una oferta diferenciada y adaptada a cada uno de los grupos objetivo. Esto permite optimizar recursos y utilizar eficazmente nuestros esfuerzos de marketing.

Existen diferentes variables para segmentar el mercado, dependiendo de cada empresa se utilizará una combinación diferente. Las variables de segmentación de mercado se encuentran agrupadas en variables geográficas, demográficas, psicográficas y de con

Para realizar la segmentación se tomó en cuenta el mercado al que se pretende llegar. La segmentación se hará geográficamente ya que el tipo de producto que se distribuirá posee características muy importantes que solo algunos de los departamentos pueden cubrir, como por ejemplo los recursos naturales agua y tierra, es por ello que de los 22 departamentos que posee la Ciudad de Guatemala solo se estudiarán 11 de los departamentos, de los cuales se considera son los ideales para el cultivo de camarón.

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. Chiquimula | 6. Izabal |
| 2. Peten | 7. Jalapa |
| 3. Progreso | 8. Jutiapa |
| 4. Quiche | 9. Retalhuleu |
| 5. Escuintla | 10. Santa Rosa |

11. Jacapa.

a. Perfil del consumidor Final. (Granjas)

Los pequeños productores con poca experiencia en Guatemala tienen en la cría de camarones de agua dulce una opción para obtener buenos ingresos, y ante la carencia de larva de camarón este se limita a llevar a cabo este cultivo, es por eso que son el segmento indicado para este estudio. Estas granjas poseen áreas de cultivo de media hectárea, hasta una hectárea, y están localizadas en 11 de los departamentos más cercanos a Escuintla, estos seleccionados por la cercanía y por las condiciones óptimas que poseen para llevar a cabo el cultivo.

Los acuicultores pueden beneficiarse de la creación de lo que es una fuente de ingresos extra, tratar con los camarones de agua dulce no tiene muchos requisitos y su gestión se puede realizar en un lugar sin muchas pretensiones, siempre que las condiciones sean las apropiadas, tales como espacio para un ambiente acuático y la temperatura del agua por encima de 20 ° C durante por lo menos seis meses consecutivos. Por lo que este segmento debe de cumplir los siguientes factores:

En cautiverio, es común el uso de estanques excavados con fondo natural de tierra, un área en la que habita el cangrejo de río y también se alimenta. Sin sistema de drenaje eficaz, diques y presas son opciones desechadas, porque tienen que ser vaciados para hacer la eliminación total del camarón y su retirada de todos los camarones al final del período de engorde. Sin embargo, si usted no tiene la propiedad, la construcción de los tanques debe requerir una recuperación del capital invertido en el largo plazo.

Un terreno plano con el suelo de arcilla y la disponibilidad de agua y la calidad son otros factores importantes para el éxito de la gestión. La cría de estos crustáceos también tiene una buena adaptación al cultivo integrado de peces, la diversificación de la producción y el aumento de las oportunidades de mercado. Entre los factores esenciales para la **cría de camarón en aguas dulces**, se destacan la temperatura del agua y su calidad, la topografía, el tipo de suelo, la cría, reproducción y otros factores muy importantes a tomar en cuenta.

Entre los factores que se consideran esenciales para *el cultivo de camarón* en agua dulce, existen las condiciones de temperatura del agua, la buena disponibilidad de agua, la ubicación topográfica, el tipo de suelo y otros. Además de estos requisitos técnicos, la situación logística también debe ser considerado, tales como: estudios de mercado, la infraestructura local, el acceso, la mano de obra, entre otros.

Por lo tanto, para que la inversión tenga éxito y prosperidad, el productor debe tener en cuenta los siguientes requisitos técnicos:

1) Calidad de las larvas de los camarones a criar. Procura obtener larvas de muy buena calidad, que sean resistentes a las enfermedades y que en estado adulto logren alcanzar un buen tamaño si se le ha dado la alimentación y los cuidados requeridos.

2) Reproducción. La reproducción también se inicia en agua dulce. Sin embargo, las larvas que se vayan generando por las hembras se debe mantener en el agua salobre durante 40 días hasta que se someten a la metamorfosis, lo que permite su liberación en estanques de agua dulce.

3) Temperatura local. El proceso de *larvas* es técnicamente complejo y está conectado directamente el factor de temperatura. Por lo tanto, se recomienda, sobre todo, que se lleve a cabo un estudio de las temperaturas mensuales locales, incluyendo el período del año pasado, para que pueda obtener dos o tres cosechas por año.

4) Topografía. En cuanto a la topografía, la tierra con pendiente suave hasta el 2% es lo recomendable, ya que representan la mayor economía en la construcción de viveros. La inversión se calcula en función de la estructura de la empresa

5) Suelo. El suelo más utilizable es aquellos con contenido de arcilla entre el 30% y el 70%. Suelos muy arenosos proporcionan una infiltración excesiva, por lo que es difícil mantener el agua de los estanques. Ya los suelos muy arcillosos pueden crear grietas que hacen que se drene el agua en las partes de pistas.

A continuación, se presenta la información de cada una de las granjas.

Tabla 12 Perfil de granjas Acuícolas

Nombre de Granja	Nombre Productor	Hectáreas	Departamento	Teléfono
San José	Max Pala	1	Escuintla	4712-8025
Laureles	Nahúm Mira	1	Santa Rosa	4054-0338
Las Viñas	Antonio Chiquito	0.5	Jutiapa	4864-7120
No tiene nombre	Oscar Marroquín	1	Retalhuleu	5340-7860
La Luz	Pablo Sandoval	1	peten	5338-8353
Los Humaña	Familia Humaña	1	peten	5368-9828
No tiene nombre	Mardoqueo Cruz	1	Jutiapa	3497-0929
No tiene nombre	Maloqueo Howite	0.5	Escuintla	4487-9930
No tiene nombre	Mario Ruiz	1	Santa Rosa	4242-9424
La Bendición	Winton Iraheta	1	Quiche	5947-0463
La unión	Abner	1	Progreso	5992-4444
San Joaquín	Alejandro Veliz	1	Escuintla	4945-0664
Llano Largo	No se tiene el Nombre	0.5	Santa Rosa	4855-1626
No tiene nombre	Arturo Lolita	1	Peten	4795-4011
No tiene nombre	Roberto Monjas	0.5	Chiquimula	5341-0760
No tiene nombre	Henry Rodríguez	1	peten	5191-8926
Las ilusiones	Rafael Escobar	0.5	Jutiapa	5511-8753

Nombre de Granja	Nombre Productor	Hectáreas	Departamento Ubicación	Teléfono
Sin Nombre	Ramiro Lemus	1	Escuintla	3000-9233
Sin Nombre	Selvin Monjas	1	Jalapa	5329-2606
Sin Nombre	Gaspar Rafael	1	Escuintla	4228-1141
Candelaria	Juan Morales	0.5	Peten	3035-4468
Sin Nombre	Ramiro Monte Rico	1	Santa Rosa	3172-3540
Proyecto Inde	Isidoro Torres	1	Escuintla	5602-2103
Proyecto Sembrando	Sin Nombre	1	Retalhuleu	3497-0929
Cicapate	José Luis	1	Izabal	4653-8546
AURSA San Jerónimo	Estuardo Gulante	0.5	Peten	4812-8102
San Julián	Edgar Dubon	1	Jalapa	4210-8684
Sin Nombre	Pedro Rosales	1	Escuintla	4520-3201
Sin Nombre	Walter Robledo	1	Escuintla	5203-6990
Sin Nombre	Jairo Tolico	0.5	Izabal	4298-9230
Sin Nombre	Octavio Chon	1	Retalhuleu	5358-5850
Asunción Mita	Euserio	1	Jutiapa	4541-7560
Sin Nombre	Mainor Tukul	1	Retalhuleu	5760-8995
Cerro Colorado	Mario Carias	0.5	Santa Rosa	4242-9424

Nombre de Granja	Nombre Productor	Hectáreas	Departamento	Teléfono
San Andrés	Luis Hernández	0.5	Escuintla	4037-7989
No tiene Nombre	Oswaldo Gonzales	1	Verapaz	4549-1805
San José Palmeras	Sin nombre	1	Escuintla	3180-1823
No tiene Nombre	Arturo Hernández	1	Escuintla	3004-0550
La tilapia Feliz	Milton Jiménez	0.5	Jutiapa	5020-3032
San Lorenzo	Arturo Gallegos	0.5	Escuintla	3012-5014
Aqua Santa	Armando Guerra	1	Escuintla	4121-1070
Campos	Selvin Campos	0.5	Jalapa	3014-8014
El manantial	Benjamín Altan Arbisure	0.5	Santa Rosa	5926-3035

b. Determinación del Universo

i. Universo

La determinación del universo para el estudio del consumo de larva para cultivo de camarón, considera a 70 granjas que consume actualmente alevín o cualquier otro tipo de semilla para cultivo a su vez a consumidores potenciales. Y como se explicó anteriormente se extrajo los 11 municipios con mayor capacidad para el cultivo de camarón.

ii. Método de muestreo

Dentro de los métodos generales de investigación se seleccionó el método de muestreo probabilístico, específicamente el muestreo aleatorio simple; determinando el tamaño de las muestras al estimar la proporción de poblaciones finitas e infinitas.

i. Determinación del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra puede determinarse a partir de una ecuación ya establecida, pero esta tiene variaciones dependiendo del tamaño del universo, estas son:

Para poblaciones Infinitas (más de 100,000 habitantes).

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Para poblaciones Finitas (menos de 100,000 habitantes)

$$n = \frac{Z^2 pqN}{(N-1)E^2 + Z^2 pq}$$

Para calcular el tamaño de una muestra hay que tomar en cuenta los factores de dichas ecuaciones:

n = Numero de muestras.

Z = Valor crítico correspondiente al coeficiente de confianza de investigación

E = Error Muestral.

p = Probabilidad que ocurra un evento.

q = Probabilidad que no ocurra un evento.

N = Población

Carácter finito o infinito de la población.

Se determinó que para nuestro estudio se considera la población finita, dicha determinación puede observarse por la cantidad de granjas a estudiar, que en total son 94.

Justificación de las variables

A continuación, se muestra la determinación de las variables para la fórmula.

Nivel de confianza estimado

Para determinar el tamaño de la muestra se ha elegido un nivel de confianza del 95% para la investigación de mercado y según tabla de nivel de confianza 95% tiene un valor de $Z = 1.96$

Calculo de P

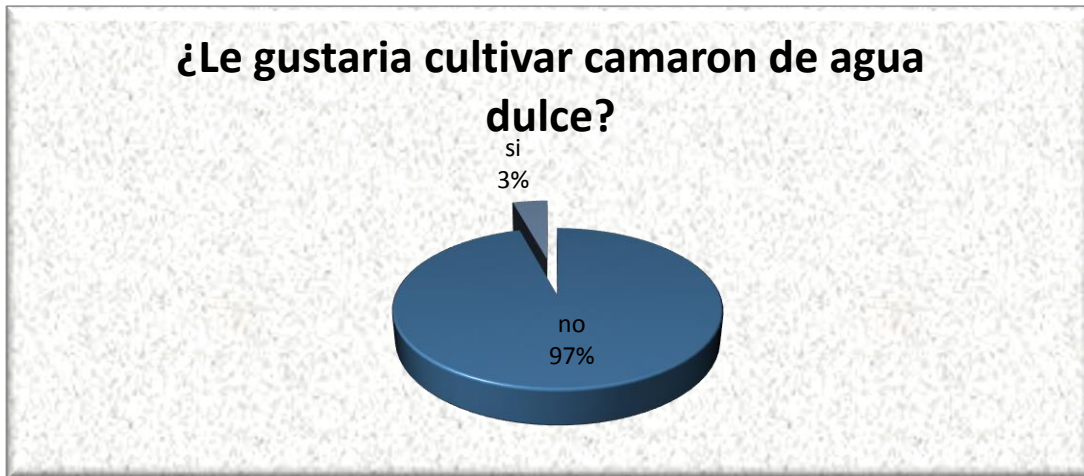
Para determinar el éxito se debe hacer un sondeo preliminar, para este caso el éxito significa la preferencia que un consumidor potencial pueda tener para la larva de camarón. En este sentido se realizan 2 preguntas a 10 de las granjas más cercanas, relacionadas con la aceptación que Podría tener la larva para camarón.

1. ¿Cultiva camarón de agua dulce?

2. ¿Estaría dispuesto a comprar larva para camarón, para cultivar camarón?

A partir del muestreo preliminar se obtuvieron los siguientes resultados.

Grafico 15: Resultado de sondeo preliminar para determinar P para tamaño de la muestra



Basado en la pregunta número 2, los resultados que se obtienen representan que un 90% es en promedio el porcentaje de la población muestreada preliminarmente, quien estaría dispuesta a comprar larva de camarón para cultivo en sus granjas y solo un 10% no estaría dispuesto a comprarla. Siendo este 10% el valor de q.

Dónde: $(q = 1 - p)$.

El valor de P es calculado en base a una muestra preliminar de 10 granjas seleccionadas al azar en diferentes localidades correspondientes al área geográfica en cuestión, respondiendo a las preguntas antes mencionadas.

Error permitido en la investigación:

Tabla 13 Error permitido en la investigación

Población	Margen de Error			Nivel de Confianza		
	10%	5%	1%	90%	95%	99%
100	50	80	99	74	80	88
500	81	218	476	176	218	286
1,000	88	278	906	215	278	400
10,000	96	370	4,900	264	370	623
100,000	96	383	8,763	270	383	660
+1,000,000	97	384	9,513	271	384	664

Para la selección del error permitido se hizo uso de la tabla anterior, considerando que el total de las granjas en estudio son 70.

Valor de las Variables

Z = 1.96

P = 97%

Q = 10%

E = 0.05

Calculo de la muestra

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

$$\frac{1.96^2 * 0.97 * 0.10 * 70}{0.05^2 * (70 - 1) + 1.96^2 * 0.97 * 0.10}$$

Tamaño de la muestra

n= 46 Encuestas

c. Técnicas de recolección de información primaria

Las técnicas de recolección utilizadas para el análisis de este mercado se harán en base a encuestas, a granjas y entrevistas a instituciones, que están involucradas en el sector.

Encuestas dirigidas a consumidor final (Granjas)

Se elaboraron dos instrumentos que servirán de guía para la obtención de información primaria relacionada con las necesidades, y capacidades para poder cultivar el camarón, y la otra se refiere a las entrevistas hechas a las instituciones involucradas.

d. Diseño de los instrumentos de la investigación.

i. Diseño de la encuesta y entrevistas.

Los instrumentos utilizados para la recopilación de la investigación de campo se encuentran la encuesta realizada a las granjas y la entrevista realizada a laboratorios y a todas las personas que atendieron en las instituciones visitadas, información que ha sido clave para el desarrollo de la etapa de diagnóstico. Estas se realizaron en base al enfoque y necesidades de la investigación. **Ver en anexo: Instrumentos de recolección de la información.**

ii. Recopilación de información de campo.

Como metodología para recopilar información de campo en cuanto a las encuestas dirigidas a las granjas quienes serán los consumidores, se optó por visitar cada una de estas granjas en los diferentes departamentos, buscando aquellas que estuvieran más próximas.

e. Aplicación de encuestas y entrevistas

i. Entrevistas

El número de granjas a encuestar son 46, recordando que se está trabajando un total 70 clientes activos de la empresa modelo que se está utilizando. Se realizó la visita a cada una de ellas, en donde el objetivo de la encuesta era saber que tan dispuesto estaría el productor o dueño de la granja en cultivar camarón de agua dulce. Ver en anexo 1, el formulario de recopilación de la información.

En cuanto a las entrevistas estas se hicieron al personal de todas las instituciones visitadas, en donde se tomó en cuenta al sector privado, gobierno y universidad.

3. Resultados de la investigación de campo encuestas

a. Análisis

A continuación, los datos obtenidos de la información proporcionada por las granjas, por medio de una encuesta preguntas relacionadas sobre cultivo, capacidad, expectativas y necesidades, de cada una de ellas. Tomando de base los siguientes datos

Tabla 14 datos de la investigación

Datos importantes	
Total, de granjas encuestadas	46
N. de preguntas en la encuesta.	32
N. de encuestadores.	3
Lugar donde se realizaron las encuestas.	Ciudad de Guatemala

Análisis y tabulación de encuestas

Se inicia de la pregunta seis ya que las primeras 5 son de información general de las granjas. **Ver en anexo: Análisis y tabulación de encuestas**, la tabulación de gráficos y sus análisis correspondientes.

En Conclusión, un 90% de los dueños de las granjas aseguraron tener mucho interés en el cultivo de camarón de agua dulce, consideran que es un producto muy rentable y si desearían aventurarse al proyecto.

Otra parte muy importante es que a través de los resultados se puede asegurar que todas las granjas poseen las condiciones adecuadas para cultivar camarón de agua dulce, ya que todos poseen lo más importante que es, calidad de agua natural, tiene acceso a alimento, nunca se han visto con carencia, y algo muy importante, tienen clientes muy sólidos.

4. Resultado de la investigación de campo entrevistas

A continuación, se presenta en resumen de las opiniones de cada uno de los representantes de las instituciones que se visitaron

Tabla 15 Resultados de la investigación de entrevistas

Nombre de Institución.	Persona que atendió	Aporte y opinión
1. Facultad de Agronomía de la Universidad de El Salvador.	Ing. Napoleón Edgardo Paz. Director de la escuela. Ing. Francisco Panameño (Catedrático en	Sería muy bueno reactivar el laboratorio de Bertica y apoyar el laboratorio del Júcaro ya que las características del camarón de agua dulce son muy buenas, pero no se le ha apoyado como debería de parte del gobierno ni de instituciones privadas.
2. Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG de el Salvador	Ing. Luis Hernández	La larva de camarón de agua salada (Penales váname) es mucho más fácil producirla, así como su cultivo, es por eso que los productores tienden a producir esta larva de camarón.
3. Centro de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura, CENDEPESCA.	Ing. Ralia Nuila	El Camarón de agua dulce no se está produciendo en nuestro país a excepción del Júcaro que lo está produciendo en pocas cantidades, se necesitaría de mucho apoyo gubernamental y privado para hacer crecer este proyecto.
4. Escuela de Biología, director de ICMARES, Instituto de ciencias del Mar y limnología de la Universidad de El Salvador	Lic. Francisco Chicas (INMARE director)	Realice mi tesis en el cultivo de camarón de agua dulce <i>Macrobrachium rosenbergii</i> específicamente, compre la larva en fertica, y obtuve camarones de hasta 60 cm, el sabor es delicioso, solo hace falta la tecnología, los conocimientos técnicos y el apoyo por parte del gobierno a esta actividad.
5. Centro de Mar y Acuicultura CEMA de Guatemala. Universidad de San Carlos.	Lic. Erick Villagrán	En Guatemala no se está produciendo Camarón de agua dulce, ya que las personas prefieren ir a lo seguro, producir el camarón marino (<i>Penaeus vannamei</i>). No hay ningún ente del gobierno que apoye la producción de camarón de agua

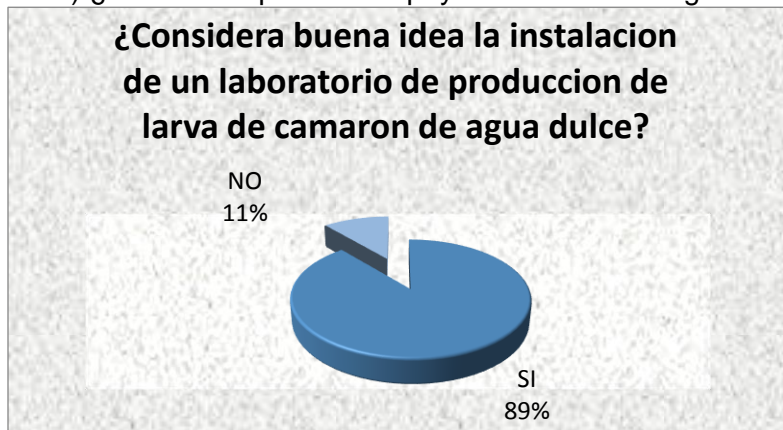
		dulce, y por lo mismo son pocos los estudiantes que optan por una carrera en acuicultura, en estos momentos son 35 alumnos que están en la carrera técnico en acuicultura.
6. Dirección de Normatividad de la pesca y acuicultura DIPESCA de Guatemala	Ing. Luis López	El gobierno opta por incluir en el presupuesto a rubros que le generan mayores divisas al país, y la acuicultura está creciendo es cierto, pero no aporta lo suficiente como para llamar la atención y así ser incluido en mayor cantidad de dinero en el presupuesto. En general no hay apoyo del gobierno, pero sería muy interesante y bueno establecer un laboratorio de larva de camarón de agua dulce.
7. Ministerio de agricultura, Ganadería y alimentación MAGA de Guatemala.	Ing. Luis López (jefe)	El MAGA es el que debería de impulsar esta clase de proyectos, pero no es prioridad para ellos. El Maga es quien regula legalmente la acuicultura, teniendo procesos largos de espera para dar resoluciones.
8. Dirección General de pesca y acuicultura DIGEPESCA de Honduras.	Lic. Nuri Meza	En estos momentos Honduras está posicionado muy bien a nivel centro americano en la producción de camarón marino. En cuanto al camarón de agua dulce solo la fundación CEPUDO lo está produciendo, y lo hace para ayudar a productores de pequeñas granjas.
9. La organización CEPUDO. Capacitación, Educación, Producción Unificación, Desarrollo, y Organización sin fines de lucro de Honduras con el apoyo de Taiwán.	Carlos A. Coello Director de Proyectos	Con la ayuda de Taiwán la fundación CEPUDO creó el proyecto de producción de larva y cultivo de camarón de agua dulce para ayudar a productores de pequeñas granjas, Taiwán considera el camarón de agua dulce una buena opción de negocio.

a. Análisis de las entrevistas

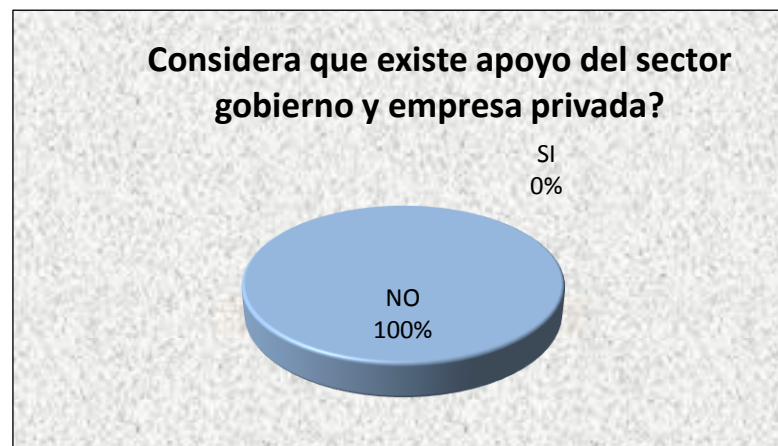
Todas las personas dieron su opinión en todas las áreas en las cuales se les interrogó, pero el análisis se hará en base a tres preguntas

1) ¿Considera una buena idea la instalación de un laboratorio de larva de camarón de agua dulce?

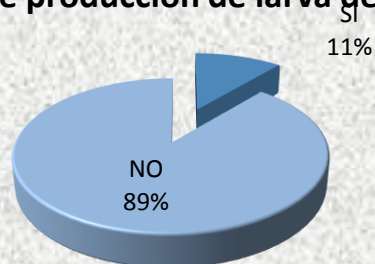
2) ¿Considera que existe apoyo de los sectores gobierno y empresa privada?



3) ¿Considera que existe la formación académica y técnica en el área de acuicultura para llevar a cabo la actividad producción de larva de camarón en agua dulce?. El 89% de las instituciones (8) respondieron que, si es buena idea establecer un laboratorio de larva de camarón de agua dulce, pero con el apoyo de todos los involucrados.



¿Considera que existe la formación académica, técnica para llevar a cabo la actividad de producción de larva de camarón?



El 100% de los entrevistados (9) dijeron que los gobiernos y sector privado no están apoyando este sector.

El 89% de las instituciones dijeron no existe personal capacitado para esta área, a excepción de del 11% que dijo si, basándose en la carrera técnica en acuicultura que posee la Universidad de San Carlos. Pero el 89% dijo que 35 estudiantes que se encuentran estudiando esa carrera técnica, no están la educación adecuada ya que el presupuesto asignado a la carrera es poco, por lo que los limita a una carrera más práctica.

5. Demanda actual y potencial del camarón

a. Determinación de la demanda actual

Existe una demanda actual muy marcada en base a las encuestas que se hicieron en las 75 granjas, todos los productores dijeron estar dispuestos a cultivar larva de camarón, contando con asesoría. Pero en ninguna de estas 75 granjas se cultivando camarón.

A continuación, se muestra lo que es la producción estimada de camarón, por lo que directamente está en relación con la larva de camarón.

b. Determinación de la demanda potencial

i. Metodología para la cuantificación de la demanda

Para identificar la demanda se utilizará información secundaria datos que permitirán analizar la cantidad de larva requerida, por parte de los camaroneros, la serie estadística, nos permitirá proyectar la demanda para los próximos diez años (vida útil del proyecto) y realizar una evaluación de las tendencias del merca

ii. Recopilación de la información

Para la recopilación de la información se utilizarán dos fuentes la primaria y la secundaria, la información primaria se obtendrá con entrevistas, con biólogos y personal de tilapias del sur.

La información secundaria se obtendrá por medio de datos estadísticos e investigaciones realizadas por organismos del estado, revistas técnicas y notas en la prensa libre.

iii. estudio de la demanda

La demanda se define como la cantidad que están dispuestos a comprar los consumidores de un determinado producto o servicio, considerando un precio en un determinado periodo. La finalidad del estudio de mercado es probar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras cantidades que dadas ciertas condiciones presenta una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción de bienes servicios.

Información estadística de Hectáreas cultivadas de Camarón.

Tabla 16: Hectáreas cultivadas de camarón en Guatemala 2006-2015

AÑOS	Hectáreas	MILLONES DE DOLARES
2006	205	15,135,120
2007	215	18,172,960
2008	248	22,833,930
2009	458	29,562,870
2010	806	63,062,400
2011	969	66,215,520
2012	924	55,188,210
2013	864	50,954,450
2014	864	54,819,960
2015	663	62,300,700

FUENTE .DIPESCA

La anterior serie de datos muestra como del año 2006 al 2011 hay un evidente crecimiento de la producción de camarón, y a partir del año del año 2011 hay una ligera caída en la producción. Observándose la mayor diferencia del año 2014 al 2015.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Tabla 17 Procesamiento de la información

AÑO	MEDIA DE CAMARÓN CULTIVADO	HECTÁREAS SEMBRADAS DE CAMARÓN	DEMANDA
2006	80,000	205	16,400,000
2007	80,000	215	17,200,000
2008	80,000	248	19,840,000
2009	80,000	458	36,640,000
2010	80,000	806	64,480,000
2011	80,000	969	77,520,000
2012	80,000	924	73,920,000
2013	80,000	864	69,120,000
2014	80,000	864	69,120,000
2015	80,000	663	53,040,000

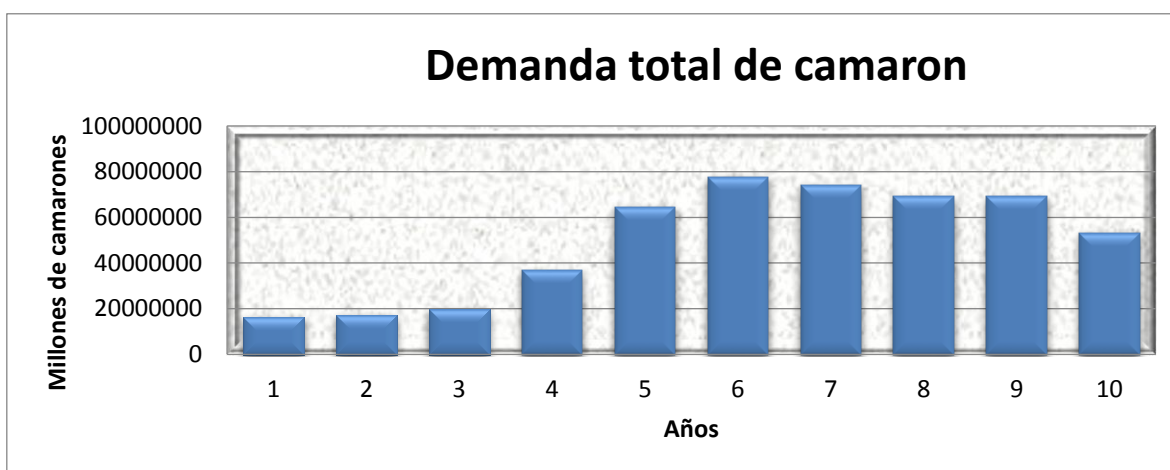


Grafico 16: Demanda total del camarón

Se observa la demanda de camarón de acuerdo al número de hectáreas que son cultivadas por año.

Para poder tener la demanda total de camarones en la serie estadística propuesta se realizó la siguiente operación.

Demanda= 80,000 unidades (larvas)* Hectáreas sembradas al año

NOTA. 80,000 larvas es la cantidad promedio de siembras por hectárea de camarón en Guatemala

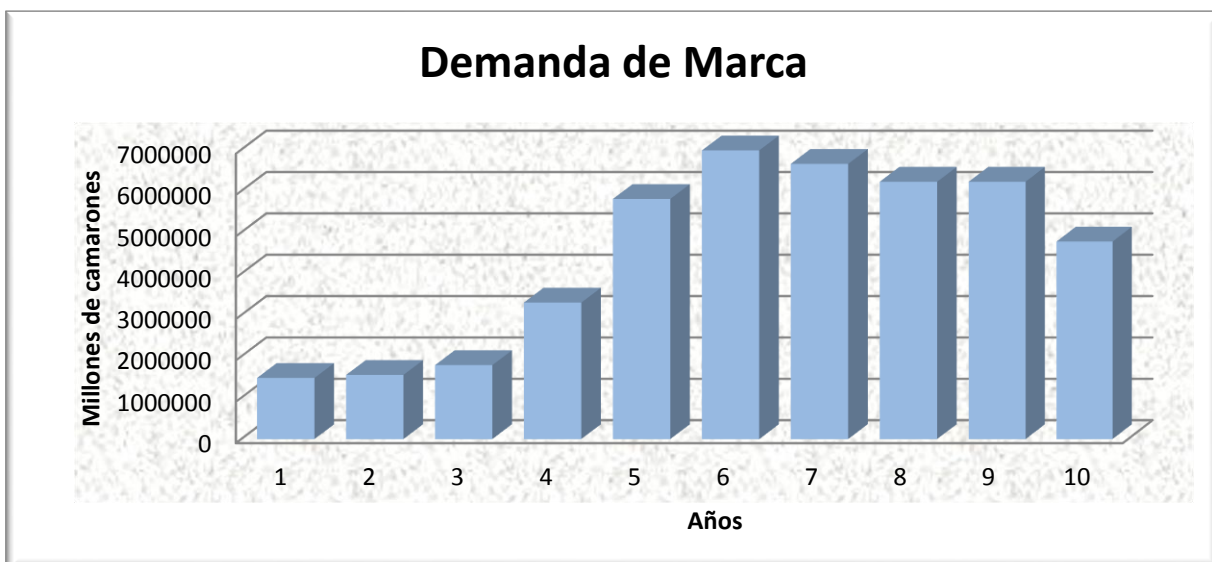
Y, una vez que hemos hallado que la demanda potencial de camarón las áreas de estudio, pasamos a hallar la demanda.

Teniendo en cuenta el tamaño de nuestra inversión, capital de trabajo, capacidad de producción, capacidad de abastecimiento, e inversión en marketing; pero también teniendo en cuenta otros aspectos como la información que se ha recopilado de la competencia, y experiencia en el negocio. Planteado por el Ing. Melara representante de empresa modelo hemos decidido que trabajaremos para captar el 9% de la demanda potencial.

Tabla 18 Demanda potencial

Demanda total	Porcentaje	Demanda de marca (Demanda que podría abastecer empresa modelo) Larvas de camarón
16,400,000	0.09	1,476,000
17,200,000	0.09	1,548,000
19,840,000	0.09	1,785,600
36,640,000	0.09	3,297,600
64,480,000	0.09	5,803,200
77,20,000	0.09	6,976,800
73,920,000	0.09	6,652,800
69,120,000	0.09	6,220,800
69,120,000	0.09	6,220,800
53,040,000	0.09	4,773,600

Grafico 17 Demanda de marca



En la gráfica se observa la demanda de marca que se calculó a partir de lo que Tilapias del Sur puede abastecer, observando cómo inicia con pequeñas cantidades en los primeros años pero aumentando del año 5 al año 7, y después manteniendo un buen nivel de producción.

Proyección de la demanda de larva de camarón

La proyección de camarón nos permite ver el volumen del producto que se puede vender por un periodo de diez años, que es el tiempo propuesto de vida útil para el proyecto.

Para la proyección de la demanda se utilizará el método de regresión lineal simple el mismo que mostrará la viabilidad del proyecto.

Tabla 19 Proyecciones de demanda

AÑO	Demanda Histórica (demanda de marca). Larvas de camarón
2006	1,476,000
2007	1,548,000
2008	1,785,600
2009	3,297,600
2010	5,803,200

2011	6,976,800
2012	6,652,800
2013	6,220,800
2014	6,220,800
2015	4,773,600

Método de regresión lineal para el cálculo de la demanda

Tabla 20 regresión lineal

AÑO	X	Y	XY	X ²
2006	-5	1476000	-7380000	25
2007	-4	1548000	-6192000	16
2008	-3	1785600	-5356800	9
2009	-2	3297600	-6595200	4
2010	-1	5803200	-5803200	1
2011	1	6976800	6976800	1
2012	2	6652800	13305600	4
2013	3	6220800	18662400	9
2014	4	6220800	24883200	16
2015	5	4773600	23868000	25
Total	0	44755200	56368800	110

Reemplazo el valor de x en la fórmula y de la demanda

Tabla 21 Reemplazo el valor de x en la fórmula y de la demanda

AÑO	X	Y
2016	6	38.296,800
2017	7	43.933,680
2018	8	49.570,560
2019	9	55.207,440
2020	10	60.834,320
2021	11	66.481,200
2022	12	72.118,080
2023	13	77.754,960
2024	14	83.391,840
2025	15	89.028,720

ii. Demanda Proyectada

De esta manera se encuentra la demanda proyectada para cada año, se observa la proyección de larvas para camarón para los próximos diez años, teniendo en cuenta que a raíz de los datos históricos que se pudo encontrar, se toman en cuenta los años 2013 hasta el 2022, importando a partir del año 2017.

Tabla 22 Demanda Proyectada

AÑO	Demanda
2013	38.296,800
2014	43.933,680
2015	49.570,560

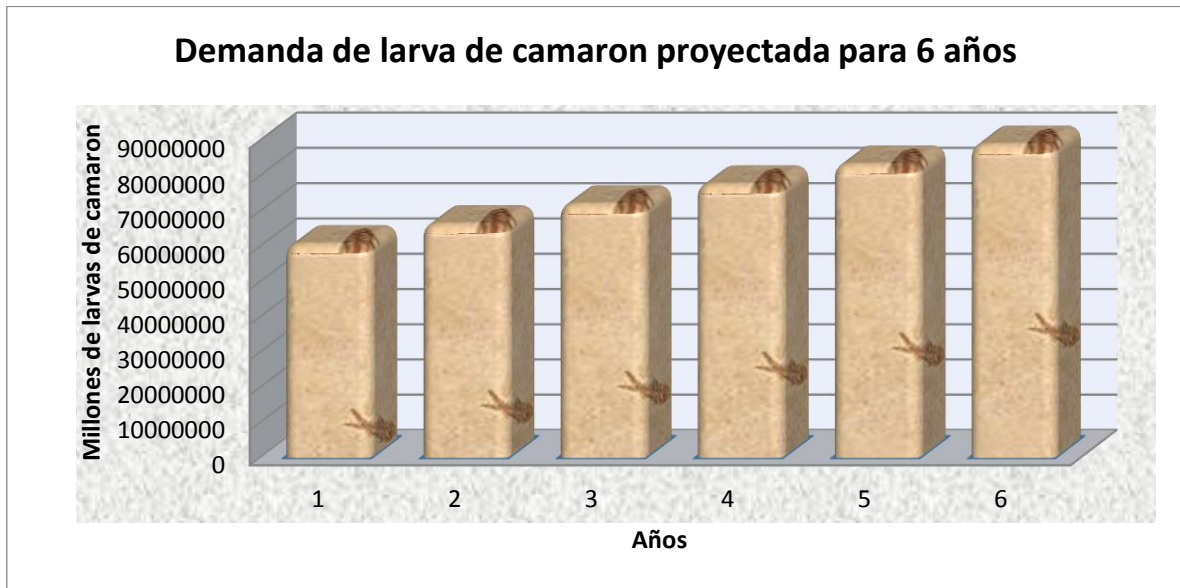
2016	55.207,440
2017	60.834,320
2018	66.481,200
2019	72.118,080
2020	77.754,960
2021	83.391,840
2022	89.028,720

Proyección de larvas de camarón para los siguientes 6 años

Tabla 23 Proyección de larvas de camarón para los siguientes 6 años

Año	Demanda de larva de camarón en millones
1	60.834,320
2	66.481,200
3	72.118,080
4	77.754,960
5	83.391,840
6	89.028,720

Grafico 18 Demanda de larva proyectada



En conclusión, en esta grafica se puede observar cual será la demanda de larva de camarón, que se proyecta podrá cubrir la empresa modelo, que se está utilizando para implementar el proyecto, observando como la cantidad de larvas va aumentando en los siguientes 6 años.

6. Ficha técnica del mercado consumidor Guatemala

Tabla 24 Ficha técnica del mercado consumidor Guatemala

Granjas que se visitaron en la investigación de campo						
Generalidades de la granja Encuestada.	Nombre del productor	País, Departamento y municipio	Teléfono	Fecha	Dirección y coordinación del estudio	
El manantial	Benjamín Altan Arbisure	Santa Rosa	5926-3035	22/04/17	Ing. Enrique Reyes	
Las ilusiones	Rafael Escobar	Jutiapa	5511-8753	22/04/17	Ing. Enrique Reyes	
San José	Max Pala	Escuintla	4712-8025	23/04/17	Ing. Enrique Reyes	
Los Humana	Familia Humana	peten	5368-9828	23/04/17	Ing. Enrique Reyes	
La Bendición	Winton Iraheta	Quiche	5947-0463	24/4/17	Ing. Enrique Reyes	
San Julián	Edgar Dubon	Jalapa	4210-8684	25/4/17	Ing. Enrique Reyes	
Sin Nombre	Pedro Rosales	Escuintla	4520-3201	26/06/17	Ing. Enrique Reyes	
San Lorenzo	Arturo Gallegos	Escuintla	3012-5014	26/06/17	Ing. Enrique Reyes	
Entrevistadores	Barrera Menjívar, Ricardo Ernesto, García Suria, María Marta, Manzanares Vásquez Melissa Marianella					

E. ESTUDIO DEMERCADO COMPETIDOR

1. Metodología del estudio del mercado competidor

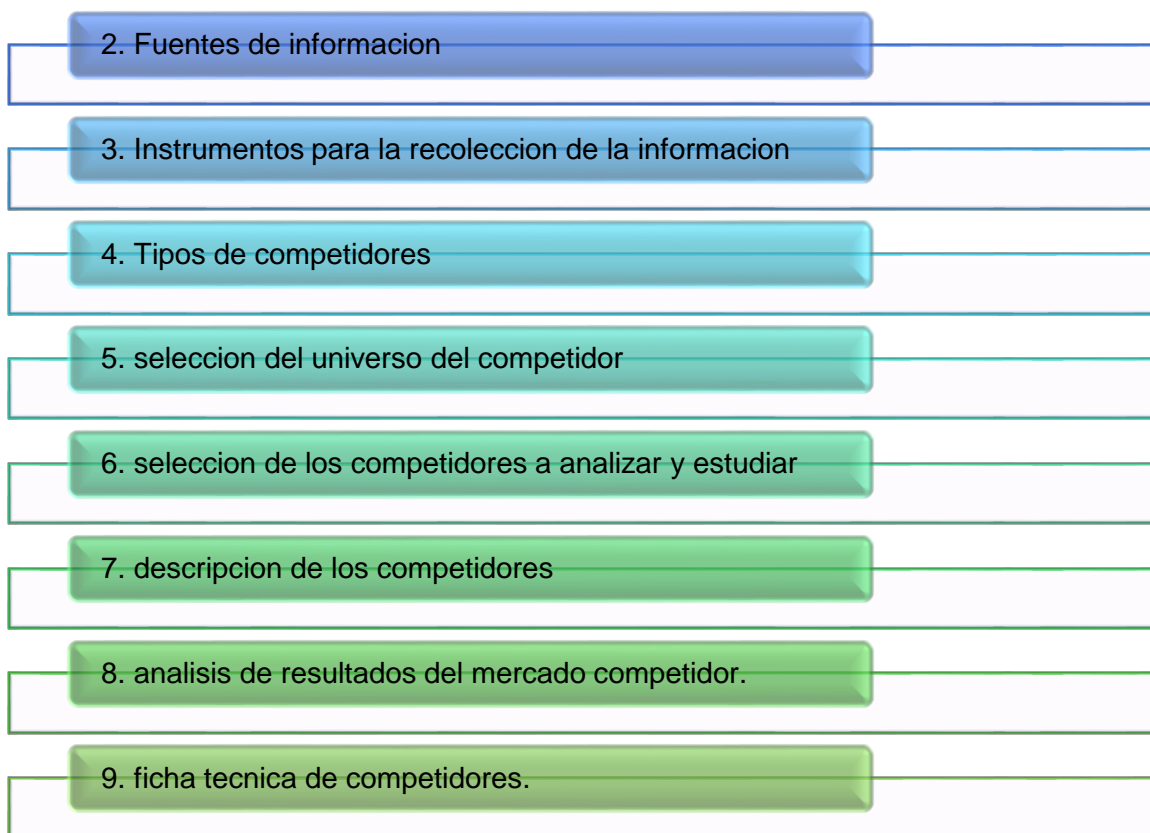


Ilustración 32: metodología del mercado competidor

2. Fuentes de información

La investigación del mercado competidor se aborda mediante fuentes de información de dos tipos:

a. Fuentes de información primaria

i. Entrevistas personales

Las entrevistas serán directamente con productores de larvas de camarón de agua dulce en laboratorio y también se entrevistará a algunos productores de camarón de agua salada a nivel del Triángulo Norte de Centro América, como lo es Honduras, El Salvador y a nivel Regional del País de Guatemala. **Ver en anexo 1 de instrumentos de recopilación de la información, el formulario de entrevista para laboratorios** Por medio de citas en los laboratorios, a fin de obtener información de los diferentes métodos de la producción de larvas de camarón, características de las larvas que ofrecen, precio, comercialización y distribución de la misma y demás aspectos que sean de índole importancia.

También se realizarán entrevistas personales a directores/ ingenieros de diferentes instituciones públicas. **Ver en anexo 1, formulario de entrevista para instituciones**, con la finalidad de recopilar información importante con respecto a la producción de larvas de camarón de agua dulce en laboratorio, instituciones de apoyo y especialistas en la actividad de la producción de larvas de camarón en laboratorio, en El salvador, Guatemala y Honduras.

ii. Observación Directa

Identificados los lugares de los competidores se procederá a investigar en los laboratorios que producen larvas de camarón. Esto con el fin de conocer las mejores técnicas que podemos usar en nuestro proceso productivo, se realizó entrevista a expertos y/o dueños de laboratorios de larvas que han sabido mantenerse con el pasar del tiempo y han establecido fuertes relaciones comerciales con sus clientes. De esta manera conoceremos a profundidad la forma en que opera la competencia y realizar un análisis de nuestros competidores.

b. Fuentes de información secundaria

i. Llamadas e información de terceras personas

Llamadas a instituciones públicas y privadas para citar entrevistas, así como teléfono de contacto, razón social, ubicación referidas por terceras personas El caso del laboratorio de larvas de camarón de agua dulce en el salvador. También la información de personas referidas a ciertos laboratorios o especialistas en el tema de estudio.

ii. Medios electrónicos

Esta fuente será consultada para la obtención de la información de laboratorios que producen larvas de camarón para el cultivo en agua dulce, así como también redes sociales y páginas web de algunos laboratorios para el caso del laboratorio de producción de larvas en el Salvador, Guatemala, Costa Rica y Honduras, juegan un papel importante en la investigación de campo, para el caso del perfil del competidor en Guatemala, Acamaya por ser un competidor mayoritario y delicado con respecto al brindar información así que solamente se lograr obtener información de forma indirecta. También de enviaron correos electrónicos a instituciones nacionales como a CENDEPESCA, y búsqueda de información secundarias de laboratorios de producción de larvas de camarón a nivel de Latino América y mundial.

3. Instrumentos para la recolección de la información

El instrumento que se utilizara para la recolección de la información de este mercado, es la entrevista. Principalmente los tipos de entrevista a utilizar en el estudio del mercado competidor es una, dirigida a representantes, encargados o dueños de laboratorios de producción de larvas de camarón. A continuación, se muestra los criterios cualitativos de selección de métodos de entrevistas para la recolección de la información del objeto de estudio:

Tabla: Criterios cualitativos para justificación de tipos de entrevista a utilizar

Tabla 25 Criterios cualitativos para justificación de tipos de entrevista a utilizar

CRITERIO	DESCRIPCION DE LA JUSTIFICACION
Costo y gastos	Influye por el nivel de dispersión de los laboratorios de producción de larvas de camarón a visitar, las cuales esta ubicados en el triángulo norte de los países de Centro América, el costo de transporte de traslado hacia donde están ubicados es alto, al igual que la visita para la entrevista de personalidades de instituciones públicas o privadas. También es necesario en recurrir a gastos de equipaje y alimentación.
Tiempo	Por la ubicación geográfica que se encuentran los laboratorios e instituciones para realizar las entrevistas, requieren de tiempos largos para poder desarrollarse.
Precisión de la información	La información a obtener por medio de los competidores es puntual, ya que la investigación de campo es de observación directa y entrevista a personal en los recorridos y entrevistas a los laboratorios de producción de larvas de camarón.

4. Tipos de competidores

Decimos que un competidor es aquellos que producen el mismo producto que nosotros.

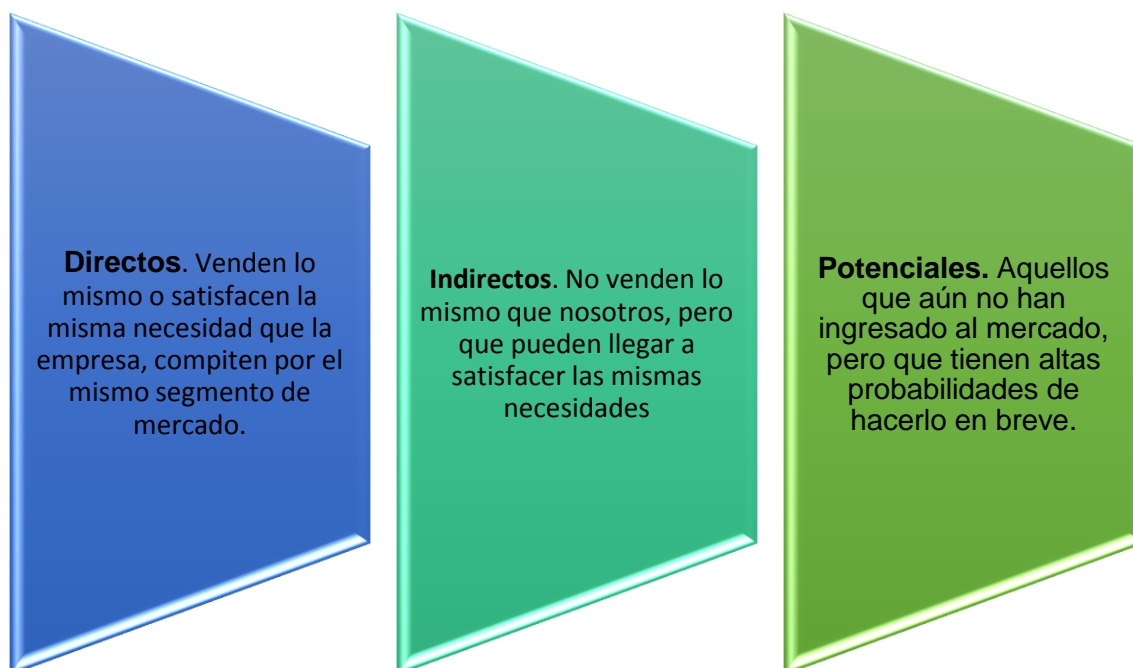


Ilustración 33 TIPOS DE COMPETIDORES

Para el caso de estudio de la producción de larvas de camarón, se analizarán los competidores directos e indirectos, lo cual se describen a continuación

a. Competidores Directos.

Son los laboratorios que producen larvas de camarón de agua dulce

b. Competidores indirectos.

i. Productos similares

Son laboratorios que producen larvas de camarón similar, pero de agua salada.

ii. Productos sustitutos

Son laboratorios que producen productos similares a las condiciones del camarón, pero de otro tipo de especies como alevín para Tilapia para cultivo en agua dulce, entre otros.

Debido a la escasez de competidores nacionales en Guatemala de la producción de larvas de camarón en laboratorio en especial la larva de camarón de agua dulce, se analizarán laboratorios de producción de larvas de camarón en países del triángulo norte de Centro América como Honduras, El Salvador y Guatemala, y algunos otros laboratorios de larvas de camarón a Nivel de Latino América y mundial, como Perú, Colombia y México.

5. Selección del universo de competidores

a. Laboratorios de producción de larvas de camarón a nivel de Latino América

Se tomó la decisión de investigar tres países de Latino América para buscar información secundaria con el objeto de analizar las condiciones y producciones de larvas de camarón de agua dulce o agua salada en laboratorio como lo son México, Colombia y Perú. En total tres laboratorios de producción de larvas de camarón de agua dulce.

b. Laboratorios de producción de larvas de camarón a nivel del triángulo norte de Centro América.

A nivel de centro América, se investigará Honduras, Costa Rica y El Salvador, que son los Países más cercanos, cercanos para realizar investigación de campo de competidores de producción de larvas de camarón en laboratorio, para obtener información de investigación de carácter primario e información de investigación de carácter secundario

c. Laboratorios de producción de larvas de camarón a nivel regional en Guatemala

Debido a la escasez que existe de laboratorios de larvas de camarón de agua dulce, en Guatemala se investigara como competidor potencial indirecto, ya que a nivel de país opera un único laboratorio de producción de larvas de camarón, pero de agua salada, con información secundaria.

En resumen, a continuación, se muestra un esquema de los países donde se investigarán a laboratorios de producción de larvas de camarón de agua dulce esencialmente y algunos de agua salada.

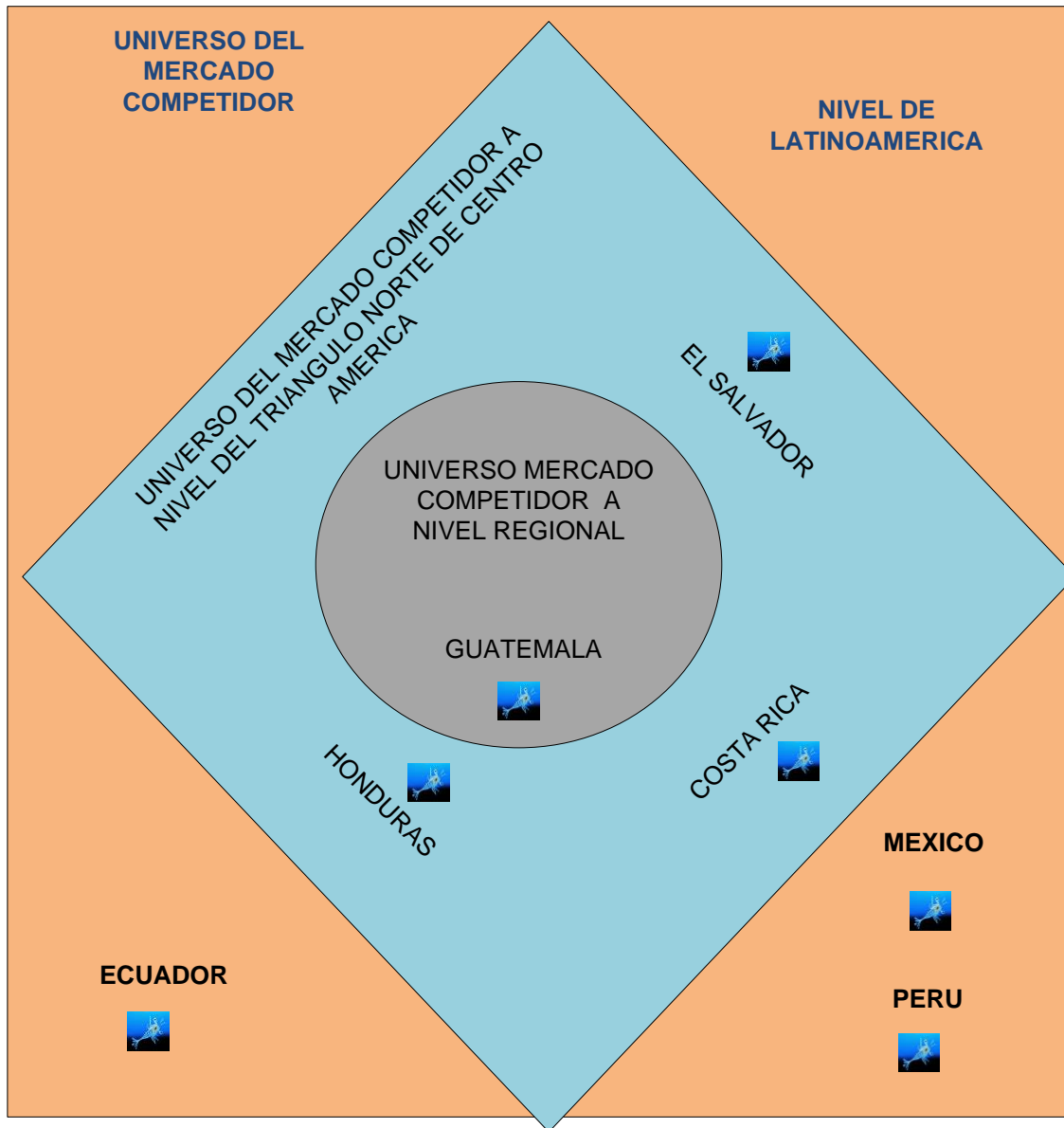


Ilustración 34: Universo de competidores

6. Selección de los competidores a estudiar y analizar.

Teniendo identificados los principales laboratorios de producción de larvas de camarón a nivel de Latino América, Centro América y Regional, se procede a identificar los competidores que se investigaran a analizar y estudiar. Se seleccionaron competidores que producen larvas de camarón en especial de agua dulce y algunos competidores que producen larvas de camarón de agua salada como lo es Honduras y a nivel Regional Guatemala, que son productos similares e indirectos y sustitutos del laboratorio.



Ilustración 35. Laboratorios a analizar, en base a las larvas de camarón que producen.

Fuente. Elaboración propia

7. Descripción de los competidores de larvas de camarón

a. Competidores directos

Como competidores directos se describe a continuación los laboratorios que producen directamente larvas de camarón de agua dulce, principalmente el laboratorio que se logró obtener información primaria mediante la visita y aplicación de un instrumento recolector de información, que es la entrevista (ver entrevista en anexos).

i. EL Salvador: Laboratorio de larvas de camarón el Jícaro

El laboratorio es parte del Parque Ecoturístico “El Jícaro”, San Lorenzo, Ahuachapán, es un lugar muy bonito de El Salvador para pasar en familia y amigos cercanos a la Ruta Las Flores.

San Lorenzo, se encuentra a 85 km. al occidente de San Salvador, a 24 km. al Noroeste de la cabecera departamental de Ahuachapán, a 8 km. al Norte del municipio de Atiquiza ya, y a un kilómetro al Suroeste con la República de Guatemala. Fue fundado desde 1979, por la Cooperativa El Júcaro, ya contaba con varios estanques para la crianza de peces de tilapia y camarón de agua. Ya para el año de 1995 hasta la fecha se han tecnificado en genética y alimentación, con lo cual han dado paso a un vivero que cuenta con gran demanda de visitantes que llegan en busca de los productos que ahí se ofrecen: tilapias y camarones de agua dulce.



Ilustración 36: instalación del Júcaro

Turicentro El Júcaro en San Lorenzo, tiene un área de acuicultura donde el nacimiento de agua es propio del lugar para la crianza y venta al público de tilapia y camarón. Además, cuenta con laboratorio para la producción de larva de camarón y alevines para tilapia. Cuenta con glorietas, piscinas, rancho, juegos acuáticos, restaurante, salón de usos, amplio parqueo, puente colgante.





Laboratorio de reproducción de larvas de camarón

Estanque de reproductores






Ilustración 37: Piscinas, Estanque de reproductores y entrada al laboratorio

El laboratorio cuenta con un estanque dividido en cuatro compartimientos, donde se mantienen los reproductores. A continuación, se muestra el interior del laboratorio donde se reproducen las larvas de camarón, adaptándolas al agua dulce a la vez.

Laboratorio del Jícaro donde se produce la larva de camarón de agua dulce

Tabla 26 Laboratorio del Jícaro donde se produce la larva de camarón de agua dulce

LABORATORIO	DESCRIPCION
	<p>Está formado por una pila de 5m x 4m de largo y ancho, con tres divisiones una para Desove y las otras dos para crecimiento y adaptación de la larva de camarón a agua dulce.</p>
	<p>Tiene un sistema de conexiones para aireación, para mantener el crecimiento y adaptación del as larvas.</p>

		<p>Filtros y medidor de temperatura, la cual era de 43°</p>
		<p>Producción de la Artemio para alimentación de las larvas en cubetas y muestra de Artemio en agua salada.</p>
		<p>Muestra de larvas de 35 días.</p>

Es importante conocer el proceso de producción de la larva de camarón que el Laboratorio el Júcaro lleva a cabo, nos proporcionaron información de los factores generales que hay que tener muy en cuenta al producir la larva de camarón para adaptarla a agua dulce estos son:

- Baja temperatura les hace perder o que haya alta mortalidad
- Depredadores como el pájaro, serpientes son situaciones que se dan en el cultivo
- Conservación de energía en el área de la producción de larva
- Recambios de agua es un problema, si no se hace se mueren es necesario ver el Acidez del agua, la turbidez eso deben de llevarlo controlado, para hacer recambios.

1) Proceso de obtención de la larva en laboratorio el júcaro

Antes de dar inicio a un ciclo reproductivo de larvas de camarón, realizan el proceso de limpieza o preparación de las pilas o estanques con cloro para eliminar todo tipo de bacterias y Hongos, dejándolo secar por 3 o 4 días para que se vaya el cloro del estanque de adaptación y crianza de la larva, revisando los filtros y todo lo necesario para comenzar el ciclo.

También transportan agua salada del mar la cual utilizan en el área de desove de los camarones y en el área de mantenimiento de los reproductores. Con ello dan inicio al ciclo reproductivo sondean la Hembras que están a punto o aptas para el desove (el Huevo esta amarilla), luego se seleccionan y se transportan para el área de desove en el laboratorio en agua salada, pero antes de ser ingresada a esta área, los camarones se dejan en tratamiento de formalina para desinfectarla en 5 minutos para luego ser depositada en el área de desove las dejan 3 0 4 días. Luego que el camarón deja los huevos se vuelven a sacar y se regresan al mismo lugar de mantenimiento de los reproductores.

En el área de desove con arena nacen las larvas y estas por si solas se trasladan a través de un tubo que está conectado hacia el área de crecimiento de las larvas, donde se va mezclando agua dulce para la adaptación del as larvas, bajando la salinidad del agua de 21 a 22 que es la adecuada; en esta área se transforma la larva a postular , llevándose de 40 a 45 días para la muda o transformación de la larva, en total son 2 meses los que se llevan para terminar el proceso más otros días de crianza y manejo del peso para la venta. Cabe mencionar que la temperatura del ambiente del laboratorio cerrado es de 43°, si la temperatura es baja no crecen y se puede dar canibalismo.

2) Alimentación y progenitores

La alimentación de los reproductores es de concentrado para camarón, y en el área de larvicultura o donde se crían las larvas de adaptación agua dulce se alimentan de artemia y flan. Esta genética de reproductores tiene 36 años, y son de procedencia de china Taiwán, como ya la genética está desfasada, cada vez los progenitores que se van dejando para el proceso de producción de la larva van perdiendo tamaño y calidad y por consiguiente los resultados de los camarones cada vez son de menor tamaño y menos peso y estos camarones producen menos huevos. Este es uno de los problemas que enfrentan, ya que no cuentan con el apoyo suficiente de instituciones o inversión para poder actualizar la genética y crecer en obtener mejor especie cultivada.

La arteria la produce en cubetas con agua salada y filtros, depositan los huevos de Artemio que adquieren desde Honduras para que crezca y así alimentar a las larvas. El costo de la adquisición del kilogramo de huevos es de \$2500 dólares.

El flan lo utilizan para que el costo de crianza de la larva sea menor, para ello elaboran un compuesto a base de

3) Producción y mortalidad

No cuentan con estadísticas de registro de cuanto producen, solamente manejan un promedio de que no pueden contar las larvas y no cuentan con las herramientas para realizar este tipo de conteo, entonces cuentan las camaronas que seleccionan para desovar y por ejemplo si seleccionan 60 camaronas para desove, de estas producen una vez 40,000 a 60,000 larvas en promedio de estas manejan más o menos un 35% de mortalidad.

La mayoría de la producción es para mantener el centro ecoturístico, ya que le ganan más a vendiéndolo ya el camarón engordado en sus pilas y luego venderlo en restaurante a consumidor final, ya que no hay muchos clientes que se animen a cultivar camarón en agua

dulce y lo compran fresco solamente personas de altos recursos económicos debido al precio de este. Cada año manejan 3 ciclos de reproducción de larvas de camarón en el laboratorio.

4) Ventas

El jícaro maneja toda la cadena productiva del camarón, desde la obtención de los reproductores, producción de la larva, cultivo o engorde de larvas a granjas, la venden a algunos clientes, pero no saben si tuvieron buenos resultados de engorde. Y la venta a consumidores finales, ya que cuentan con centro Ecoturístico donde se comercializa en restaurante del mismo el camarón para alimento de los turistas que los visitan.

La libra de camarón la venden a \$12 dólares de 8 a 10 camarones por libra, dependiendo el tamaño y peso del camarón cultivado. Antes al inicio cuando la genética estaba comenzando a producirse, se vendían hasta 3 o 4 camarones por libra, pero hoy en día va perdiendo calidad en tamaño y peso del camarón por el desfase de los progenitores.

5) Equipo y transporte

Maquinaria no utilizan microscopio se arruino el que les habían donado, pero les hace falta este y un equipo que mida el oxígeno y temperatura porque por eso tienen muchas mortandades. Las larvas las venden en bolsas con aire y estas pueden soportar hasta 3 horas a 5 horas máximo para poder llevarlas hacia el lugar de cultivo.

6) Cultivo y apoyo

Manejan policultivo para que le sea efectivo siembra 15,000 alevines para tilapia y 10,000 larvas de camarón y de estas tienen una mortandad del 25% al 35%. Tienen poco apoyo de CENDEPESCA, en capacitación al personal. Pero no los apoyan en poder mejorar la tecnificación del proceso, ya que no cuentan con la tecnología necesaria para realizar la productividad acuícola como se debería, porque no tienen los equipos necesarios para controlar las enfermedades y medir la dureza de los suelos entre otros parámetros ambientales que no tienen como controlarlos.

Un estanque para cultivar solo camarón es diferente para tilapia, el nivel del de camarón es mínimo es menos profundo que para la tilapia. Para el camarón el estanque tiene que ser menos de agua para que el sol penetre. La altura es de 1m x 0.80m en desnivel tiene que ser para que entre el sol para el camarón. El precio de la larva de camarón en el laboratorio es de \$0.06 cvs/ la unidad.

Apoyo de instituciones gubernamentales como el ministerio de agricultura, se investigó que no los apoyan, ya que el gobierno actualmente ha dejado de apoyar a los productores acuícolas por muchos factores tales como la irresponsabilidad de las cooperativas, el mal manejo de los recursos que se les dan para apoyarlos, y la falta de seguimiento y control que se les da a estos tipos de apoyo.

En cuanto a la genética que manejan, el Jícaro requiere el apoyo de alguna institución para poder tecnificar la especie y adquirir nuevos padrotes o reproductores para producir larvas de excelente calidad.

Entre otras opiniones de laboratorios de larvas de camarón de agua dulce en el salvador, el **Ingeniero Napoleón Edgardo Paz**, Director de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Universidad de el salvador, brindo información concerniente al Laboratorio Frodita de Fertica de Acajutla, realizaron experimento de la producción de larvas de camarón de agua dulce *Macrobrachium Rosembergii*, usando técnicas de aireación de vanguardia, con el objetivo de dar a conocer que sus productos químicos no dañaban el medio ambiente, el cual tuvieron excelentes resultados, pero dejaron de operar, debido a la falta de inversores y clientes que cultivaran este tipo de especie en aguas dulces.

7.) Síntesis de la entrevista del laboratorio el Jícara

En el laboratorio El Jícara, es donde se logró realizar la entrevista, en ella se realizó una serie de preguntas acerca del proceso de producción de las larvas, especie que cultivan, capacidad de producción, tipos de cultivo, precios, formas de comercialización entre otras. En tres las preguntas que más destacaron fueron la falta de tecnología, falta de nueva genética de reproductores, y las falta de apoyo institucional por parte de entidades del gobierno que no le dan importancia a este tipo de producción de camarón que en si es muy rentable. Para el caso de este laboratorio, porque cumplen con todo el ciclo productivo del camarón, desde la adquisición de los progenitores, materia prima esencial, producción de larva, cultivo o engorde del camarón, hasta el consumidor final, por centro Ecoturístico que manejan.

ii. México: estación de acuicultura de El Rosario

Hoy en día el panorama general de la acuicultura en México tiene mucho potencial, considerando que se cuenta con 11,500 km de litoral, 12,500 kilómetros cuadrados de sistemas costeros y marinos; y 6,500 kilómetros cuadrados de aguas interiores.

El titular de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, (CONAPESCA), Mario Aguilar Sánchez, realizó un recorrido por el Centro Acuícola Fitmar, ubicado por la carretera a El Caimanero, en el poblado La Guásima, municipio de El Rosario, Sinaloa.

Acompañado por el director general de Acuicultura, Alfredo Aranda Ocampo, y acuicultores sinaloenses encabezados por Fernando Inzunza, realizaron esta visita a la empresa propiedad de Fernando Marino Pinzón Miranda y Rodolfo Rivera, un laboratorio productor de larvas que empezó operaciones en 2009 y a la fecha genera 150 empleos.

El comisionado Aguilar Sánchez reconoció que este laboratorio tiene muy buen manejo de prácticas de higiene, fundamental para el cuidado de las larvas, por eso todas las medidas preventivas son bienvenidas, porque ayudan a enfrentar problemas como la enfermedad de le muerte temprana del camarón, que recientemente afectó a las granjas acuícolas de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

Laboratorio acuícola en Rosario, Sinaloa: En México los resultados obtenidos en el cultivo y producción de larva de *Macrobrachium americanum* en la estación de acuicultura de El Rosario, Sinaloa y el método de Ling para cría de larvas de *Macrobrachium rosenbergii*, modificado en la alimentación y salinidad. Se observó relación entre la

temperatura y el crecimiento larvario. De ambas especies y la producen en grandes cantidades.

Los reproductores del *Macrobrachium rosenbergii* obtenidos para el desarrollo del de larvas de camarón son capturados principalmente en el Río Baluarte, localizado en el lado oriente de la ciudad de El Rosario, en una extensión de 24 km desde la desembocadura del río.

La técnica desarrollada por Ling (1962, 1969, 1969a) para el cultivo de *M. rosenbergii* con ciertas modificaciones desarrolladas por tratarse de otra especie, en cuanto a condiciones de salinidad en el medio para las larvas etc., y modificaciones de orden práctico en el manejo del equipo en el control de las larvas, así como en el manejo de reproductores.

En este laboratorio realizan las siguientes fases de producción para obtener las larvas en laboratorio están son:

- ❖ Captura de reproductores
- ❖ Transporte
- ❖ Alimentación de reproductores
- ❖ Obtención de larvas ovadas
- ❖ Mudas
- ❖ Copulas
- ❖ Incubación
- ❖ Desarrollo larvario

Producción de langostino *Macrobrachium rosenbergii*

Ciudad de México, México, 7 de septiembre de 2016, México Ambiental. - La producción de langostino (*Macrobrachium rosenbergii*) en el país ha mantenido un constante crecimiento en los últimos años, donde los estados de Veracruz y Tabasco se ubican como los mayores productores, además de Guerrero, Tamaulipas y Nayarit y 15 entidades más.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura de México, en 2014 se logró la producción de 3 mil 346 toneladas con un valor comercial de 175 millones de pesos; al siguiente año creció 3 mil 626 con un valor de poco más de 185 millones de pesos.

El camarón de agua dulce, por su volumen, se encuentra posicionado en el lugar 37 de la producción pesquera en México, pero su valor, lo instala en el lugar 23.

El camarón de agua dulce tiene una fisonomía parecida al camarón, incluso con el mismo sabor, pero son animales diferentes, pertenecientes a diferentes subórdenes biológicos.

Son especialmente ricos en diferentes nutrientes esenciales, necesarios para nuestra salud y para el correcto funcionamiento de nuestro organismo; destacan por su altísimo contenido las proteínas, tan necesarias para el correcto crecimiento y desarrollo de nuestro organismo; ricas en agua y bajas en grasas, hidratos de carbono y por tanto en calorías.

iii. Perú: AQUAPRAWN Y Laboratorio de la Universidad Científica del Perú

El Perú presenta una gran diversidad biológica debido a sus microclimas, característicos de la gran variación geografía que presenta el país, aun así, sobresalen regiones que mantienen casi homogéneas sus condiciones permitiendo producciones en volúmenes razonables sumándose a esto los avances técnico-científicos y la conciencia socio ambiental.

La acuicultura peruana es una actividad en crecimiento, sobresaliendo la producción del camarón marino blanco (*Litopenaeus vannamei*) y de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*); las dos primeras en el litoral norte y la trucha en las regiones andinas, sin embargo en la región amazónica donde grandes volúmenes de agua, temperaturas cálidas y condiciones de suelo adecuados se cultivan especies nativas y exóticas que se muestran como un gran potencial al desarrollo de la acuicultura peruana. Dentro de estas especies sobresalen los peces nativos gamitana (*Colossoma macropomum*), el paiche o pirarucu (*Arapaima gigas*) entre otras y de las especies exóticas la tilapia (*Oreochromis nilotica*) y el camarón tropical (*Macrobrachium rosenbergii*).

Dentro de la cadena productiva, la selección de los reproductores y de estos la producción de semilla, son la base de la industria acuícola, así uno de los principales problemas ha sido la producción sostenible y de calidad de semillas limitando el desarrollo de la actividad.

El camarón de agua dulce **Macrobrachium rosenbergii** fue introducido al Perú durante la década de los 80 desarrollándose adecuadamente en la región amazónica, específicamente en la región San Martín, donde existían 3 hectáreas pequeñas y una de medio porte que no abastecen las necesidades locales trabajándose de forma artesanal con pocos recursos técnicos, actualmente se montó por iniciativa de la empresa privada una hectáreas modelo con todos los adelantos técnico científico capaz de cubrir las necesidades de la demanda con intención de tecnificar la actividad camaronera aumentando la oferta de semillas de 150 millares/mes a 650 millares/mes.

Los informes oficiales indican que la producción del camarón de agua dulce en 2010 llegó a poco más de 14 toneladas, estimase que para 2013 la producción en engorde sobrepase las 60 toneladas gracias al continuo abastecimiento de semillas y a la tecnificación del sector.

Las hectáreas se trabajan todas en sistema cerrado usando filtros biológicos y manejo de retratamiento de agua, el cultivo de larvas necesita trabajarse a salinidades entre 13 y 16 UPS para tal es transportado agua de mar desde el litoral en un viaje de 28 horas, la cual combinada con agua dulce se mantiene en manejo productivo por más de 2 años luego de ese tiempo se incorpora un 50% de agua de mar al sistema para continuar la producción.

El tratamiento del agua es constante usándose torres de espuma y manteniendo los niveles de calcio, alcalinidad y pH dentro de los requerimientos de las larvas, se usan tanque de 1 ton de agua y densidad de 90 a 100 larvas/litro, la temperatura se mantiene entre 29 y 30 grados Celsius y se alimenta con nauplios de Artemia franciscana y ración inerte formulado.

El cultivo larval tiene un periodo de 24 días obteniéndose supervivencias promedio de 68%, luego las post larvas son aclimatadas a agua dulce y fortalecidas en saliendo con un peso medio de 0.065 gramos, así entran al sector de pre cría con densidad de 100 a 150 camarones/m² en el que pasan entre 30 y 45 días saliendo con un peso promedio de 0.8 gramos y supervivencias de 80%, son transferidos a los estanques de engorde con densidad de 7 a 10 camarones/m², donde en un tiempo de 4 meses llegan al peso comercial de 25 a 30 gramos

En El Perú existen varios laboratorios que producen post larvas de camarones de agua dulce (camarón de malasia) *Macrobrachium rosenbergii*, sobre pedido, todo el año, construcción de estanques, asesoramiento crianza, cursos personalizados, a \$25 o \$27 por cada 1,000 postlarvas, como por ejemplo la camaronera AQUAPRAWN, vende post larva de camarón Gigante de Malasia, el contacto es Ing. Rubén Vicencio Romero, Gerente General de Acuaprawn, en Monte Santa Inés de Chaclacayo, Lima. Email: vrprawn@hotmail.com. En la siguiente imagen de la tabla siguiente se puede apreciar el camarón de agua dulce que se produce en el laboratorio.

Tabla 27 Imágenes de partes de las instalaciones del laboratorio Acuaprawn.

Fuente Facebook de Acuaprawn.



estanques de
reproductores
del laboratorio



hembras ovadas recién puesta (amarilla) y avanzada (marrones)



<p>Estanques de pre-crias</p>	
<p>Estanques de Cultivo de laboratorio</p>	



contando post larvas con muestras en volumen conocido	
---	--

A continuación, se muestra una tabla con una serie de imágenes de algunos procesos de producción de larva de camarón de agua dulce en laboratorio de la Universidad Científica del Perú 2013, de una materia que se llama "Macrobrachium rosenbergii; post larvas; ración balanceada; parámetros de crecimiento".

Tabla 28 imágenes de algunos procesos de producción de larva de camarón

Áreas/ procedimientos	Imagen
Tanques de cultivo.	

<p>Sector de microscopia y análisis de agua.</p>	 A photograph showing a person in a white shirt sitting at a desk in a laboratory. They are looking through a microscope. On the desk, there is a blue tray containing several small vials or containers, a white bowl, and other laboratory equipment. The background is a brick wall.
<p>Post larvas de camarón</p>	 A microscopic image showing several small, dark, elongated organisms, likely shrimp post-larvae, swimming in a light-colored liquid. The organisms have a distinct head and tail region.
<p>Tanques de aclimatación a agua dulce</p>	 A photograph of several rows of aquaculture tanks. The tanks are filled with water and have orange mesh screens installed over them. The tanks are arranged in a long row, and the water appears to be circulating.


<p>Muestreo en estanques de pre cría</p>	
<p>Eclosión de los huevos</p> <p>El proceso de incubación duró entre 26 a 27 días a una temperatura de 27 °C</p> <p>Huevos en estado 4 de desarrollo, a temperatura del agua entre 25 a 27 °C en este estado en uno o dos días, (a los 27 días) eclosionaron las larvas, nótese los ojos</p>	

iv. Costa rica: Laboratorio de Acuicultura de Zamorano

En costa Rica la producción de camarón es una oportunidad de negocio para ellos, es una actividad que les permite evolucionar hacia las nuevas formas de producción y expansión agrícola, con visión sostenible. Las condiciones climáticas variables, el agotamiento de los recursos, la escasez en la mano de obra en el campo y las tendencias de consumo en el mundo, requieren una mayor reflexión acerca de la labor de producir más, en menor terreno y usando eficientemente los recursos. Se trata de criar la especie acuícola más rentable para cada período del año, según la demanda del mercado. La acuicultura será cada vez más una industria sostenible, eco amigable, socialmente responsable y rentable.

Las especies que destacan por la importancia en consumo y actividad económica son de este país son:

Tabla 29 tipos de especie de camarón de agua dulce que producen en costa rica

Especies que producen en costa Rica	Descripción
Macrobrachium americana	Localizados en ríos, lagos y estanques de cultivo; de carne blanca, jugosa y delicioso sabor. Los mejores ejemplares son obtenidos de julio a diciembre.
	Langostinos de origen asiático, adaptados a los sitios de agua dulce; de carne blanca, jugosa, con un sabor entre camarón y langosta. La mayor producción es obtenida a través de la acuicultura, lo que permite disponer de esta especie todo el año.
Macrobrachium carcones y Macrobrachium acanturos	Langostinos de río. De caparazón color amarillo con tonalidades de azul; de carne blanca, jugosa y delicioso sabor. Especies localizadas en aguas dulces o salobres y embocaduras de ríos. Los mejores ejemplares son capturados durante la época de lluvias; si la producción es obtenida a través estanques de cultivo, permite disponer de esta especie todo el año.

1) *Macrobrachium rosenbergii*

En su mayoría, los camarones de agua dulce son un alimento rico en yodo, con una alta cantidad de proteínas. Son ofertados enteros; frescos y congelados (con o sin caparazón y/o cabeza), crudos, cocidos o pre cocidos.

Tabla 30 : *Macrobrachium Rosenbergii*

Características del <i>Macrobrachium rosenbergii</i> en Costa Rica	Ejemplares de <i>macrobrachium rosenbergii</i> producidos En Costa Rica
<p>Rasgos biológicos.</p> <p>Los machos pueden alcanzar una longitud total de 320 mm; hembras 250 mm. Cuerpo usualmente verdoso a pardo grisáceo, algunas veces más azulado, más oscuro en los especímenes más grandes. Las antenas a menudo azules; quelípedos azules o naranjas</p> <p>Es omnívoro.</p> <p>Su crecimiento es rápido y fácil de ser cultivado. En Costa Rica, las condiciones climáticas son favorables para cultivarlo durante todo el año, favorecidas por la calidad y disponibilidad de agua dulce, extensiones de tierra</p>	

aptas para el cultivo y la disponibilidad de mano de obra.



2) Reproducción de la larva en laboratorio

En Costa Rica se produce larva de camarón de agua dulce en laboratorio y generalmente en el proceso utilizan tanques de reproducción larvaria, haciendo uso de diferentes unidades del laboratorio como lo son:

- ❖ Cría de progenitores desde PL10 hasta adultos de 50 g (semi - intensiva)
- ❖ Almacenamiento de progenitores
- ❖ Maduración
- ❖ Desove
- ❖ Eclosión
- ❖ Cría larval
- ❖ Producción de algas



Ilustración 38. Tanque de cría larval

Según New y Singholka (1982), el camarón gigante de agua dulce establece entre 0.8 a 1.0 x10⁴ huevos durante un desove. Los huevos de *M. rosenbergii* son ligeramente elípticos con un eje largo de 0.6-0.7 mm, y son de color naranja brillante hasta 2 o 3 días antes de la eclosión, cuando se vuelven gris negruzco (Ling, 1969; Manus et al., 2006)

Los zoea son planctónicos, nadan boca abajo dentro de la columna de agua y exhiben fototaxia positiva. El desarrollo larvario depende de la temperatura. Después de la

metamorfosis, los PL asumen un estilo de vida bentónico y comienzan a migrar río arriba hacia el agua dulce. Este proceso se asemeja en el laboratorio para obtener las larvas de camarón y ser comercializadas, a continuación, se presenta una muestra de larvas de camarón de agua dulce ya en la etapa óptima para poder ser cultivada es estanques de agua dulce.



Ilustración 39: larvas de camarón producidas en laboratorio de Acuicultura de Zamorano de costa rica

3) Cultivo

Después de haber superada las pruebas tecnológicas y técnicas que esta especie, la demanda para la producción de semilla y teniendo claras las practicas acuaculturales que se requieren para el engorde del langostino de agua dulce, Costa Rica se siente con compromiso social de presentar sus experiencia en el campo, que permita de forma espontánea trasladar esto a su segunda fase donde los granjeros podría perfectamente iniciar su proceso de engorde apegados a sus criterios técnicos en modelos semi-intensivos de cultivo que mejoran considerablemente elementos como el control de tallas, control de producción y una presencia constante en el mercado ayudando a maximizar las ventas sustentables en el tiempo a continuación se muestra cultivo semi-intensivo de camaron de agua dulce.



Ilustración 40: Cultivo semi-intensivo de camarón de agua dulce en Costa Rica

El precio de la larva de camarón para siembra en estanque lo vende a ₡80.00/unidad colones en moneda de Costa Rica, dan asistencia técnica.

v. **Laboratorio experimental del CEMA, Guatemala**

Investigación EXPERIMENTAL de la producción de larvas de camarón *Macrobrachium americanum* de agua dulce en laboratorio, Guatemala. CEMA

En coordinación con instituciones como Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, en la Aldea de Monterrico, Taxisco, Santa Rosa y la Universidad de San Carlos, se realizó un experimento de producción larval de camarón de río nativo, *Macrobrachium americanum*, en laboratorio

Los objetivos de la investigación fueron, Cultivar larvas de Camarón de Río Nativo, *Macrobrachium americanum*, de la Vertiente del Pacífico de Guatemala bajo condiciones artificiales, en la Estación Experimental de CEMA. En Monterrico, Taxisco, Santa Rosa

. Laboratorio de Cría Larval, construido especialmente para el desarrollo de la investigación.

Los reproductores, hembras grávidas y machos, de *Macrobrachium americanum*, utilizados para este trabajo de investigación, se capturaron en el Río Las Morenas, de la cuenca la María Linda, Iztapa, Escuintla; durante el período de los meses de abril a noviembre del 2,001.

Como parte de los resultados, los reproductores del Camarón de Río Nativo, *Macrobrachium americanum*, capturados en el medio natural, se adaptaron a las condiciones controladas de cautiverio. En cuanto, a la producción larval obtenida dentro de la unidad, se obtuvieron los siguientes estadios larvales: Zoea I, Zoea II, Zoea III, Zoea IV y Zoea V, lográndose Sobrevivencia del 0% hasta el décimo día. Lo que dio como resultado, no lograr obtener post-larvas de *Macrobrachium americanum*, posiblemente se debe a los

factores de salinidad y alimentación. Se logró conocer mucho de la biología reproductiva de esta especie de *Macrobrachium*, la cual antes no se conocía; Además, de lograr la reproducción natural bajo condiciones ambientales controladas.

Estos factores más la gran aceptación de los camarones en general ha disminuido la población de estas especies en los ríos de la Vertiente del Pacífico, a niveles tan bajos que hacen posible que pueda desaparecer esta especie. La reproducción natural es menor y debía de investigarse las posibilidades de reproducción de esta especie de camarón nativo de río, *Macrobrachium americanum*, en forma artificial controlada en Laboratorio para la obtención de larvas y lograr obtener además información básica sobre el crecimiento larval bajo condiciones controladas de esta especie y obtener post-larvas resistentes al medio natural, por lo tanto la forma de solucionar el problema es lograr la reproducción de esta especie en Laboratorio y poder ofrecer post-larvas para su cultivo y para repoblar cuerpos de agua.

Un Laboratorio de obtención de larvas nos permite ser los precursores de la producción larval de esta especie nativa, generando nuestra propia tecnología y la subsecuente transferencia de técnicas adecuadas. Por lo anterior resultaba por demás pertinente realizar este proyecto que podría solucionar el problema económico-social, alimentario y ambiental ya conocido.

Se cuenta con la infraestructura de 3 laboratorios, siendo uno el Laboratorio de producción larval de camarón de agua dulce ***Macrobrachium rosenbergii***, el cual se encuentra actualmente en labores de producción larval dedicado al extencionismo del cultivo de la especie y dedicado a la docencia. La segunda infraestructura es el laboratorio de Microalgas, es cual se encuentra fuera de labores y la tercera infraestructura era el laboratorio de Moluscos, el cual ya no se encuentra el labores, por lo que se destinó esta área de infraestructura para el diseño e instalación de la unidad de producción larval de camarón de agua dulce ***Macrobrachium americanum***.

En la Estación Experimental también se cuenta con 22 piletas de concreto y 6 estanques recubiertos de Nylon con compuertas de salida de concreto, destinados para el cultivo de diferentes especies de camarón y de peces. (Ruano, 1998).

Los camarones de agua dulce, pertenecen al género *Macrobrachium*, y se les conoce regularmente con varios nombres vernáculos: Pilero, Acamayás, Piguas, Manudas, entre otros, dependiendo de la localidad. Un término utilizado muy comúnmente es el de "Camarón de Río", el cual engloba a los organismos que pasan parte de su vida en agua dulce y en agua salobre, e inclusive a los que habitan siempre en agua dulce.

Biología General de *Macrobrachium americanum*.

Tabla 31 Taxonomía del Camarón de Agua Dulce. (Bowman y Abele, 1982).

Clase	Taxonomía
Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Superorden	Eucarida
Orden	Decápoda
Suborden	Pleocyemata
Infraorden	Caridea
Superfamilia	Palaemonoidea
Familia	Palaemonidae
Subfamilia	Palaemoninae
Género	<i>Macrobrachium</i>
Especie	<i>americanum</i>

1) Proceso

Ciclo de Vida

El ciclo de la mayoría de especies de *Macrobrachium* es muy similar. En realidad, los camarones adultos de este grupo se encuentran en casi todos los tipos de aguas dulces y salobres, en áreas tropicales y semitropicales. El apareamiento tiene lugar pocas horas después que la hembra muda.

El macho deposita esperma en la base de las patas de la hembra; inmediatamente después, ésta ovoposita y la fecundación de los óvulos se efectúa al contacto con el esperma. Las hembras grandes producen generalmente más óvulos que las pequeñas. (Espinosa, 1987).

Los huevos se fijan en las cerdas de los pleópodos de la hembra y su incubación se efectúa en aproximadamente 19 días a temperatura de 26 a 28°C.

Las hembras fertilizadas migran hacia regiones de aguas salobres donde los huevos eclosionan; esto ocurre principalmente en la época de lluvias. (Espinosa, 1987). Desde el momento de la eclosión las larvas son activas nadadoras; sin embargo, inicialmente no son tan fuertes como para resistir el embate de la corriente y cualquier larva eclosionada en el río es arrastrada hacia aguas salobres.

Transcurridos entre 35 y 55 días de la eclosión, las larvas atraviesan aproximadamente por 12 etapas antes de ser juveniles. (Espinosa, 1987).

En su mayoría, quienes han estudiado las especies de langostino de varias partes del mundo, han informado que un buen desarrollo de la larva tiene lugar en aguas salobres de 8 a 22 Ppm. Así mismo, se conoce que las larvas eclosionadas en agua dulce sólo viven escasas horas.

Tan pronto como los langostinos cambian de larva al estado juvenil se trasladan al fondo del río y viven bajo piedras, varas y vegetación sumergida, donde encuentran una protección efectiva. También comienzan su migración río arriba. En los juveniles, la muda ocurre cada 4 a 6 días. Es muy probable que éstos naden lentamente río arriba. Pasados 2 o 3 meses, muchos han alcanzado lugares del río donde predomina el agua dulce. Para entonces, los animales jóvenes ya tienen de 6 a 7 cm. de largo, pesan alrededor de 6 gramos cada uno y su aspecto es como el de un animal adulto. De hecho, la madurez sexual se alcanza en 6 meses bajo condiciones favorables. (Espinosa, 1987). El proceso que se lleva a cabo son Muda y desarrollo, Reproducción, apareamiento y desove, incubación, y desarrollo de larvas.

2) Tipos de agua empleadas en Larvas

Diferentes clases de aguas son utilizadas en la cría de las larvas; agua de mar, agua dulce, agua salobre y agua de mar artificial. (Rodríguez, 1993). El agua salobre es el producto de combinar a voluntad el agua de mar con agua dulce al grado de salinidad requerido. (Ver Tabla No.1)

Tabla 32 Preparación de mezclas de agua dulce y agua de mar

% de Agua Dulce	% de Agua de Mar	Salinidad PPM
0	100	34.0
10	90	30.6
20	80	27.2
30	70	23.8
40	60	20.4
50	50	17.0
60	40	13.6
70	30	10.2
80	20	6.8
90	10	3.4

El agua de mar artificial se puede preparar en aquellos lugares distantes del mar con las principales sales que componen la de origen natural, pero presenta el inconveniente de su alto costo en los cultivos de gran escala. (Rodríguez, 1993).

3) Diseño e Instalación del Laboratorio de Producción Larval:

Investigación del diseño:

Para el diseño del Laboratorio de producción larval de camarón de agua dulce se deben de tomar en cuenta factores importantes relacionados a los requerimientos propios del género *Macrobrachium*, para lo cual se debe de modificar un espacio físico específico.

Parámetros del diseño:

a. Aislamiento:

Se debe de evitar agentes contaminantes externos como lo es el polvo, la alteración en el control de parámetros físico-químicos, y así como mantener la temperatura interior constante.

b. Parámetros físico -químicos:

La temperatura, el oxígeno, la salinidad y el pH, son factores que influyen en la sobrevivencia del organismo acuático.

c. Agua dulce y agua de mar:

El agua que se abasteció en la unidad debió de estar libre de microorganismos, competidores de alimento y causantes de enfermedades, así como también la nula cantidad de materia orgánica.

d. Iluminación:

La iluminación es con un fotoperíodo natural de luz, no se suministra iluminación artificial, durante ese período, se podrá utilizar luz artificial, para ampliar el fotoperíodo.

e. Alimentación de las Larvas:

El alimento debe de cubrir las necesidades nutricionales de cada estadio. Esta se realizará al segundo día de eclosión y consistió de nauplios de *Artemia Salina* (NAS) un pequeño crustáceo utilizado en larvicultura y con alimento suplementario (Flan). Se debe suministrar, de Nauplios de *Artemia*, lo siguiente: 2 NAS por ml de agua del 2 al 5 día de nacidas las larvas. 4 NAS por ml de agua del 6 al 15 día de nacidas las larvas.

Las racion

f. Contenedores del organismo acuático:

Los cultivos de organismos acuáticos requieren de algunos tipos de estructuras que contengan a la especie en cultivo, por lo que se requiere de contenedores con las siguientes características:

De material resistente (fibra de vidrio o de concreto), paredes lisas, carga y descarga de agua, de volúmenes de 500 a 1,000 Litros de agua, y que son los conocidos como tinacos de cría larval, TCL. Las eclosionadoras de Artemia, pueden ser de vidrio o de plástico, y con volúmenes entre 50 a 200 Litros.

g. Contenedores de almacenamiento de mezcla de agua:

Estos deben de ser adecuados para mantener la mezcla de agua de mar y agua dulce, y deben de ser contenedores oscuros.

Diseño de las Áreas del Laboratorio

En el desarrollo e implementación del Laboratorio para obtención larvas, se debió de contar con la infraestructura mínima necesaria, para poder incluir en ella las siguientes áreas productivas

❖ Maduración

Esta área cuenta con 4 tinacos circulares de asbesto con volumen de 1,000 Lts. cada uno. Diseñados para mantener 6 reproductores/tinaco.

El área contó con la menor incidencia de ruido, por lo que se le colocó alejada de la entrada principal a la unidad y del paso continuo del personal.

El suministro de agua en estos contenedores debió de ser por manguera flexible debido a que se suministró agua dulce.

❖ Desove y eclosión

Esta área cuenta con 4 tinacos de fibra de vidrio de 500 Lts. de volumen.

La aireación debe de ser ligera, para no molestar a las hembras en la fase de desove.

El suministro de agua es por el sistema de abastecimiento, ya que en estos contenedores se necesita agua mezclada (agua dulce y agua marina).

❖ Larvas

Esta área cuenta con 4 tinacos de fibra de vidrio de 500 Lts. de volumen cada uno. El suministro de agua es por el sistema de abastecimiento, con agua mezclada.

❖ Área de Alimento Vivo.

Para el cultivo del alimento a base de Artemia, se instalaron 2 garrafones de plástico, siendo eclosionadoras de 5 galones de capacidad sujetadas a una estructura de madera ajustada a la pared y al piso.

Esta área cuenta con un sistema de aireación constante y un sistema de abasto de agua marina por medio de manguera. Cada eclosionadora cuenta con su propio sistema de cosecha, regulado por una llave de paso plástica.

La aireación de cada eclosionadora debe ser fuerte y uniforme, para que la misma pueda darle un buen movimiento al agua, se cuenta con 2 mangueras plásticas de acuario con una piedra difusora redonda pequeña al fondo de la botella. *La iluminación debe de ser constante mientras se esté produciendo.*

4) Sistemas y regulaciones necesarios para un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.

1) Sistema Hidráulico:

El agua en la que se lleva a cabo el desarrollo larvario del camarón de agua dulce es un factor determinante para la sobrevivencia de las larvas.

El sistema de abastecimiento de agua marina va conducido por tubos de PVC de 2", se encuentra instalado en la parte exterior de la unidad a la parte interior, directo a los contenedores de almacenamiento de mezcla de agua ubicada dentro de la unidad. El agua dulce se distribuye directamente a cada contenedor por medio de una manguera flexible.

El abastecimiento de la mezcla de agua se realiza por gravedad y utiliza tubería de PVC de 1". El sistema de abastecimiento de agua va colocado por la parte baja y para que no evite la circulación del personal encargado de la unidad el sistema va adherido al piso con viñetas. El ingreso del agua a cada contenedor va regulado por llave de paso.

2) Sistema de Aireación:

El sistema de aireación se abastece por medio de un compresor de aire eléctrico de 1 Hp, aireando 50 mangueras plásticas de acuario con sus respectivas piedras difusoras en el fondo y a los extremos de cada depósito.

El sistema de aireación de tubo PVC se debe de colocar en alto para que no evite la circulación del personal encargado de la unidad. El ingreso del aire a cada contenedor se regula por llaves de paso y se mantiene por 24 horas constante, para mantener el oxígeno del agua con rangos no menores a 5 mg/litro.

3) Sistema de Drenaje:

El sistema de drenaje en los tinacos de cría larval (TCL), de 500 Lts. es por medio de una manguera flexible y en los contenedores de 1,000 Lts. el drenaje está en el fondo, lo cual facilita la limpieza al recambiar el agua.

El tubo y la manguera de drenaje se dirigen hacia un canal de drenaje que cuenta con 25 cms. de ancho.

4) Regulación de la Temperatura:

La temperatura del agua debe de mantenerse siempre dentro del margen óptimo de temperatura de la especie a trabajar y un cambio de temperatura dentro del margen debe de ser lo más lento posible. Si la temperatura ambiente sufre grandes variaciones se debe

de utilizar un sistema de calentamiento en este caso se van a utilizar termostatos. El termostato debe de ser muy sensible y no debe de permitir cambios mayores a 1 a 2°C.

5) Contenedores de Almacenamiento de Mezcla de agua:

Consistieron en dos tinacos de concreto de 1,000 Lts. de capacidad colocando al fondo de ellos una salida de 1 1/2" de diámetro. Conectándose a una tubería de PVC de 1 1/2" , luego con conexión a tubería pvc de 1 ". Dichos contenedores se colocaron en una tarima de madera de 1.00 mt. De alto X 4 mts. De largo X 2.0 mts. de ancho.

6) Pediluvio:

Se debe construir en la entrada principal de la unidad, para poder evitar la entrada de organismos indeseables a la misma.

Tiene 1.26 mts. de largo X 0.44 mts. de ancho X 0. 10 mts. de profundidad. En el pediluvio se debe trabajar **con cloro al 20%**.

Materiales, Suministros y Equipo

- 8 Tinacos de fibra de vidrio de 500 Lts.
- 4 Tinacos de concreto de 1000 Lts.
- 1 Compresor de aire eléctrico.
- 1 Refractómetro de salinidad.
- 1 Microscopio
- 1 Estereoscopio
- 12 Termostatos
- 18 Piedras aireadoras redondas
- 18 Piedras aireadoras de 4"
- 2 Rollos de Manguera 500´
- 40 Te plásticas
- 5 Redes de 6"
- 3 Termómetros de Mercurio de -10 a + 110 ° C
- Cristalería de Laboratorio
- Balanza analítica
- Refrigeradora
- Kit de calidad del agua
- Espigas

- Pegamento para PVC
- Pegamento Epoximil
- Teflón.
- Cintas de aislar grandes.
- Tubos PVC de 1 "
- Codos PVC 1"
- Tee 2 "
- Tee 1 1/2"
- Codos de 1 1/2"
- Tapones 1 1/2"
- Tubos PVC 1 1/2"
- Tubos PVC 1/2"
- Tapones de 1/2
- 36 Hembras grávidas de *Macrobrachium americanum*, capturados en el medio natural.
- 6 Machos maduros de *Macrobrachium*, capturados en el medio natural.
- Alimento Comercial peletizado, Camaronina al 35% de Proteína.
- Artemia.
- Microalgas, *Chaetoceros gracilis* y *Tetraselmis chuii*.
- Fertilizante Orgánico.

Ingredientes para alimento suplementario (Flan), leche en polvo, huevo de gallina, carne de atún, levadura y pecutrín).



Ilustración 41. Laboratorio experimental de producción de las larvas de camarón CEMA, Guatemala.

vi. Honduras: Laboratorio CEPUDO.

CEPUDO: Es un programa que promueve el desarrollo de los proyectos auto-sostenibles integrando de las comunidades asistidas por CEPUDO Y FOOD FOR THE POOR(APOYO DE TAIWAN).

El área disponible de 14 acres se dedica al cultivo de alevines de Tilapia, reproducción de ovejas, **camarones de agua dulce**, Langosta Australiana, gallinos de engorde y ponedores, además de un programa de producción de padrones para crianza de mulas con Burros Mammoth.



Ilustración 42. Área disponible de CEPUDO, de San Pedro Sula, Honduras.

Área disponible de CEPUDO, para realizar proyectos de acuicultura a beneficio de las comunidades de San Pedro Sula, Honduras.

CEPUDO, Brinda Capacitación, asistencia y Donaciones a grupos organizados en:

- ❖ Talleres para la conservación de vegetales
- ❖ Talleres de capacitación
- ❖ Talleres sobre elaboración de jaleas y preservación de alimentos.
- ❖ Recolección de semillas, reconocimientos de plagas, preparación de insecticidas y elaboración de abonera.
- ❖ Capacitación a comunidades rurales mediante capacitación y entrega de herramientas y semillas
- ❖ Talleres sobre siembra y uso de moringa.
- ❖ Talleres sobre desarrollo de Huertos Familiares.
- ❖ Talleres sobre cría y manejo de ovejas.
- ❖ Talleres sobre acuicultivos y Acuaponica.

Con la visita realizada a Honduras se lograron obtener información primaria (afiches), del proceso de producción de camarón de agua dulce que CEPUDO, de Honduras realizan con el apoyo de Taiwán, para beneficio de las comunidades.

Proceso de producción de camarón de agua dulce (*Macrobrachium rosebergii*) que realiza CEPUDO Honduras. Con la ayuda de Taiwán.

1. Lo más importante es que el laboratorio se encuentre en zona caliente en una zona costera ya que es necesario, porque la larva de camarón de esta especie no sobrevive en lugares con baja temperatura.
2. Para un laboratorio de larva de camarón de agua dulce es necesario de disponer con agua dulce si es posible de ríos no contaminados y de disponer de agua salada, es por eso que se recomienda que se establezca en un lugar cerca de la costa.
3. Para iniciar este laboratorio cuenta con el siguiente equipo.
 - Para la aireación se necesita compresores (Blowers).
 - Se necesitan calentadores de 1 kw por termostato, con cajas de control.
 -
 - Bombas de 1/2 HP, se necesitan para los recambios de agua, además se necesitan bombas de 2 HP para el suministro de agua dulce y agua salada.
 - Se necesitan tanques para la incubación de concreto con capacidad en toneladas. Los tanques son para los reproductores
 - Un buen equipo de refrigeración.
 - Un microscopio
 - Y equipo pequeño
4. Después de adquirir el equipo es necesario la adquisición de reproductores, estos pueden ser traídos de México, que es el lugar más cerca que se posee, y su genética es muy buena.
5. Los reproductores seleccionados se crían en los estanques en agua salada ya que estos reproductores son de agua salada. se debe de cuidar muy bien, a la temperatura indicada este debe de estar entre 28 a 30 °C.
6. Luego se seleccionan las hembras y se colocan en un estanque, al que se le aplica formalina, para desparasitarlas después de 35 minutos de haberlas colocado en el estanque.
7. Luego se sacan los reproductores las hembras mencionadas anteriormente y se lavan con esto ya dos veces con agua de calidad, y se colocan en el tanque de incubación, este tanque debe de estar limpio muy limpio y con una salinidad 10 ppm. y la densidad o cantidad de siembra debe de ser de 20 hasta 30 reproductoras (hembras)
8. Se le coloca poca aireación es importante mencionar que no necesitan alimentarse durante el tiempo de desove, ósea no hay necesidad de dar de comer a las camarones durante estas ponen sus huevos.
9. Luego teniendo todos los cuidados necesarios. En tres meses, ya existe camaronas cargadas con huevos, cabe mencionar que las camaronas de mayor tamaño producen más larvas por lo que hay que cuidarlas al máximo lo más importante es la calidad del agua debe ser muy buena ya que si el agua se ensucia la hembra soltara los huevos y se pierde el proceso.

10. Luego para la extracción de los huevos, estar deben de estar de color naranja, antes de eclosionar estarán de color gris, algo muy importante es que todos los huevos no eclosionaran de una sola vez, por lo que se fijan horarios para lograr obtener la mayor cantidad de huevos eclosionados.
11. A la hora de extraerlos se debe de hacer con mucho cuidado porque las heces de los camarones están al fondo, y no se quiere contaminar la larva.
12. El paso 11 se realiza las veces que sea necesario hasta extraer toda la larva.
13. Estas se colocan en un tanque aparte y se deben contar para tener un control de la cantidad de larvas que se sacaran en el proceso.
14. Las larvas en el estanque deben de tener una salinidad de 10 ppt a 12 ppt. Recordando que vienen de estar en agua salada. El objetivo es adaptarlas al agua dulce poco a poco.
15. Luego se lavan otra vez, con agua de calidad para ya ser pasadas a un tanque de agua dulce para ser cultivadas.
16. Para contabilizar las larvas se hace el siguiente proceso.
17. se saca 100 cc de agua del tanque, unas 5 veces. Después se cuentan las larvas, cuyo total se divide entre el número de muestras por 10. El valor que obtendremos es larvas por litro.
18. Después de tenerlas 30 horas en este estanque con poca aireación, sin alimentación.
19. Luego pasan a la siguiente fase, después de las 30 horas mencionadas anteriormente, en donde ya se alimentan con artemia.
20. Las larvas deben de estar de color rojo para considerarlas con buena salud, si están negras, es porque se está haciendo mal el proceso en cuanto a tener agua de calidad.
21. El estanque de cultivo se debe de limpiar a diario.
22. La temperatura debe de ser a 30 c
23. Luego se obtiene la postlarva.
24. Al igual como se contabilizo la larva se contabiliza la postlarva esta postlarva se empieza a observar 20 o 22 días después de ponerla a cultivo.
25. Luego de que se contabilizo la postlarva, se traslada hacia los ataques del exterior para la posterior aclimatación, esta aclimatación consiste en mantenerla a temperatura en la cual se encontraban en los tanques interiores.
26. Estas se deben de alimentar tres veces al día. Se debe de establecer horas específicas. Siempre a las mismas horas.
27. Luego se debe de llevar un gran control para evitar enfermedades.
28. Si se cumple mantener sin enfermedades a la postlarva, se obtendrá camarón y en un muy buen porcentaje de supervivencia.
29. El camarón de agua dulce es de muy buena calidad y muy bien pagado.

vii. México: Laboratorio de Mejoramiento Genético del Itboca



Ilustración 43. Genética

Especies como tilapia (*Oreochromis niloticus*), cangrejo azul (*Callinectes sapidus*), langostino (*Macrobrachium rosenbergii*), caracol tegogolo (*Pomacea patula catemacensis*) y el acocil (*Procambarus acanthophorus*) han sido objeto de estudio para los investigadores responsables del laboratorio, los doctores Carlos Iván Pérez Rostro y Martha Patricia Hernández Vergara.

Para los especialistas del Laboratorio de Mejoramiento Genético, es primordial estudiar la línea genética de las poblaciones faunísticas, pues les permite conocer su desempeño en cultivo y, de este modo, seleccionar para la reproducción a los individuos con mejores características y obtener el mejoramiento genético de la especie.

“El desempeño de una especie en cultivo está determinado en su mayoría por el componente genético del individuo y si conocemos la intensidad de ese componente, nosotros podemos mejorar la población a partir de escoger mejores individuos y reproducirlos, lo que genera mayores producciones con menor gasto de energía”, precisó Carlos Pérez, especialista en genética de acuicultura.

“Tener espacios dedicados a la investigación en el campo de mejoramiento genético y producción acuícola permite reforzar los conocimientos de los estudiantes y desarrollar proyectos de investigación que benefician al sector productivo”, expresó Martha Patricia Hernández, especialista en nutrición acuícola y miembro nivel I del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

La importancia de los camarones de agua dulce, se demuestra al analizar los datos de producción.



Ilustración 44. Muestra de Camarones de agua dulce.

Camarones de agua dulce *Macrobrachium tenellum* y *Macrobrachium Rosebergii*. Obtenidos de estanques de cultivo en experimento.

Estudios realizados en la UNAM en México sobre el potencial acuícola de estas especies, obtiene un coeficiente de 0.71 el cual es de altas posibilidades de cultivo.

La secretaria de Desarrollo Rural, Instituto de Acuicultura y pesca, del estado de Jalisco. Realizaron un proyecto denominado **Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y langostino *Macrobrachium Rosebergii*, con capacidad de 8, 000,000 de postlarvas/ corrida**, en el municipio de Tamatlan, Jalisco. Seleccionando un terreno para la construcción del laboratorio de 100 x 400 m, orientado a lo largo en dirección de Norte Sur, paralelo a la costa del océano pacifico, a 15 km de la población de Tomatlan, Jalisco.

Producción estimada.

8 millones de postlarvas PL 9 al 11 de camarón *Litopenaeus vannamei*, y 2 millones de postlarva de PL 5 a PL 7 de *Macrobrachium Rosebergii*, por corrida de producción, siendo el número de corridas igual a 8, que en total hacen una producción de 64,000,000 de postlarva de camarón *Litopenaeus vannamei* y 16,000,000 de *Macrobrachium Rosebergii* anuales.

Las características de la infraestructura del laboratorio son reservorios o estanques de concreto para reproductores y cultivo, cuartos de máquinas, área de maduración y reproducción, área de desove de camarón, área de reservorio de consolidación larval, tinas de aclimatación y cuarentena, instalaciones e infraestructuras auxiliares de apoyo, entre otras.

b. Competidores indirectos

Se describe los diferentes laboratorios que producen larva de camarón pero de agua salada y finalmente se describirá como producto sustituto a un laboratorio que produce alevín para tilapia.

Como competencia indirecta se investigó la producción de larvas de camarón de agua salada en laboratorio, ya que el proceso de producción de larvas en laboratorio es similar, con la diferencia que para la larva del camarón de agua dulce la larva lleva un proceso de adaptación al agua dulce para que pueda ser cultivado en aguas salobres o dulces. A continuación, se presentan algunos de los laboratorios más importantes que en algunos países de Latinoamérica, Centro América y de la región de Guatemala producen en masa un tipo de especie de camarón de agua salada, y comercializarlo a nivel local, internacional o mundial.

i. ECUADOR LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARON TEXCUMAR S.A.

TEXCUMAR S.A. se encuentra ubicado en el kilómetro 5 1/2 de la vía San Pablo Monte Verde, Provincia del Guayas, Ecuador, a una elevación de 4 msnm, una temperatura promedio anual de 26 °C y una precipitación anual máxima de 500 mm. Los procesos que forman parte del ciclo de producción de nauplios en el laboratorio, se consultaron con libros, revistas científicas e información publicada en Internet sobre el proceso de maduración, reproducción y producción de nauplios de *L. vannamei*.

TEXCUMAR S.A. es una compañía privada, dedicada a la producción de nauplios y larvas de camarón *Litopenaeus vannamei*. En la actualidad es el laboratorio de maduración con mayor capacidad instalada en Ecuador con una producción que supera 200 millones de nauplios por día.



Ilustración 45 Laboratorio de TEXCUMAR S.A

TEXCUMAR S.A. distribuye nauplios y post-larvas de camarón certificados libres de IHNV (Virus de la Necrosis Hipodermal y Hematopoyética) y NHP (Hematopancreatitis Necrotizante) todo el año (Johnson 1995). La compañía tiene una política de no utilizar antibióticos en ninguno de los procedimientos.

1) Proceso de producción de la larva de camarón de TEXTCUMAR S.A

Sala 1. (Maduración).

Es el área de recepción y aclimatación de los camarones adultos ya seleccionados en una finca camaronera asociada con TEXTCUMAR S.A. y suplidor de adultos. También se lleva a cabo la maduración de los reproductores por medio de la ablación ocular unilateral de las hembras. Además, se extraen las muestras para los análisis de laboratorio para virus IHNV y NHP, se hace el análisis para detectar distanciamiento genético y consanguinidad.

Sala 2. (Cópula).

En esta sala se colocan en tanques hembras y machos a razón de 1.25:1 respectivamente.

Sala 3. (Desove).

Los camarones hembras ya copuladas pasan a la sala de desove donde se colocan en tanques pequeños en total oscuridad y silencio para evitar aborto de huevos.

Sala 4. (Aclimatación).

Una vez desovadas las hembras regresan a los tanques de la sala de cópulas y los huevos pasan a la sala de aclimatación de huevos. En esta sala los huevos son aclimatados y son desinfectados con yodo.

Sala 5. (Eclosión).

Nauplios recién eclosionados son recolectados y seleccionados por fototropismo.

Sala 6. En la sexta etapa los nauplios pasan a la sala de resiembra donde se hace la segunda selección por fototropismo. Sala 7. La última área es la sala de conteo y despacho de los nauplios.

2) Selección de reproductores en TEXTCUMAR S.A

En TEXTCUMAR S.A., los reproductores son renovados al cumplir 120 días de producción de nauplios. La selección de los nuevos camarones adultos para ser futuros reproductores es un paso muy importante. La selección de los camarones para futuros reproductores se realiza en fincas camaroneras asociadas con TEXTCUMAR S.A. Se tiene que realizar una buena selección de camarones para futuros reproductores siguiendo los parámetros de calidad de TEXTCUMAR S.A. para alcanzar la calidad que se le ofrece al cliente. La selección de los camarones para futuros reproductores en la finca camaronera se realiza examinando cada animal, con el fin de escoger sólo los que tienen todos sus miembros completos y no presentan deformaciones ni manchas en su exoesqueleto. A continuación se muestra la selección de los reproductores.



Ilustración 46. Selección de reproductores

Materiales

Para realizar la obtención de reproductores de buena calidad se debe contar con los materiales y condiciones necesarios para su captura en finca camaronera, evitando provocar el estrés y disminuyendo el número de animales con heridas y lesiones.

Los materiales que se deben utilizar son:

- Chinchorro o atarraya
- Cilindro de oxígeno
- Hielo en bolsas de plástico
- Vehículo
- Tanques para transporte
- Tubos de plástico (PVC)

Procedimientos

El personal encargado de la selección y transporte de los futuros reproductores son empleados de TEXCUMAR S.A. Trabajan en un equipo conformado por un técnico y cinco o seis operarios. El procedimiento para el transporte de camarones se detalla a continuación:

1. La cosecha se debe realizar de preferencia en la noche y en aguaje.
2. Los animales son capturados por medio de una atarraya, chinchorro o por una red puesta en la caja de monje al momento de bajar el nivel de agua en la piscina.
3. Se seleccionan individuos con un peso mínimo de 26 g. En *L. vannamei* este peso se alcanza aproximadamente a los 180 días de desarrollo.

4. Los operarios realizan una inspección visual de cada individuo sosteniéndolo en su mano. La inspección incluye revisar las antenas, pereiópodos, pleópodos, urópodos, telson y rostro del camarón en el momento de su captura.
5. Los camarones que tengan defectos físicos obvios como: golpes, manchas en su exoesqueleto, muda reciente, miembros incompletos y deformaciones, son descartados. La falta de actividad física o letargo es razón para descartar el camarón.
6. Son aceptados como futuros reproductores los individuos con su anatomía completa. Los camarones seleccionados en la finca tienen que ser transportados al laboratorio. El tiempo de transporte puede durar hasta ocho horas.
7. Los tanques para el transporte de los futuros reproductores son típicamente de 1000 L (1 × 1 × 1 m) de capacidad y montados en camiones.
8. Se separa por sexo a los camarones, para facilitar el manejo en recepción.
9. Para reducir el estrés en los camarones los tanques de transporte son llenados con agua de la piscina en la cual se realizó la captura.
10. Se ajusta la temperatura del agua de transporte a 26 °C agregando bolsas con hielo picado. A esa temperatura se reduce la actividad metabólica de los camarones y el estrés.
11. Los camarones seleccionados en finca son colocados individualmente en tubos de PVC de aproximadamente 30 cm de largo y 5 cm de diámetro. Los tubos de PVC tienen orificios que permiten la entrada y circulación de agua.
12. Los extremos de cada tubo son tapados con una malla fina para que el camarón no escape.
13. Se colocan los camarones, ya dentro de los tubos de PVC en los tanques de transporte, según su sexo.
14. Mientras hay camarones dentro del tanque de transporte se subministra oxígeno al agua por medio de un cilindro, manómetro, manguera y una piedra difusora de 5 cm. Se recomienda manejar el sistema de oxígeno en 1.6 kg/cm aproximadamente.
15. Se tienen que revisar cada dos horas la temperatura del agua y la cantidad de oxígeno en solución en cada tanque durante el transporte. Este trabajo es responsabilidad del técnico de TEXCUMAR S.A.

Resultados.

Después de seguir todos los pasos y parámetros de selección se obtienen camarones de calidad para futuros reproductores a la puerta del laboratorio.

3) Recepción de reproductores

La recepción de los futuros reproductores en el laboratorio de maduración es una etapa muy importante. La recepción de reproductores se realiza cada 15 días para mantener una población de camarones constante en el área de reserva y asegurarse de no quedar en escasez de nauplios. Después de su transporte de la finca camaronera al laboratorio los camarones están debilitados y se los debe manejar con mucho cuidado.

La recepción de reproductores se la realiza en la sala de reserva. **TEXCUMAR S.A.** cuenta con dos salas de reserva y en ellas 39 tanques circulares en total. En esta etapa se coloca el camarón previamente seleccionado en la finca camaronera en tanques, colocando los machos y las hembras por separado.

Materiales.

Para la recepción de reproductores se necesitan los siguientes materiales:

- Redes de mano de 1.5 m de largo con malla rectangular de 0.5 cm de luz
- Tanques circulares para reproductores con capacidad para 12,000 L (diámetro de 6 m y una altura de 1 m)
- Sistema de aireación
- Gavetas o pailas de plástico (0.5 × 0.5 × 1.0 m)

Procedimientos.

Es muy importante que antes de la llegada de los camarones el agua en los tanques del área de reserva tenga la misma salinidad que la piscina de donde provienen. Esto se obtiene agregando a los tanques agua dulce de pozo y luego agregando agua de mar hasta llegar a la salinidad requerida. El agua es tomada directamente del mar por bombeo. La fuente de agua de mar utilizada es isotérmica (26-28 °C) y tiene una salinidad que oscila entre 25,000 a 36,000 ppm durante los doce meses de año. Durante el proceso de llenar los tanques con agua se hace la medición de la salinidad del agua con un salinómetro óptico. Los tanques son manejados con un recambio de 200% diario de agua.

La aireación se provee con un soplador de 4.5 hp conectado a un sistema de tubos de PVC que termina con tres piedras difusoras por tanque. El flujo de aire a cada tanque es regulado por una válvula de pelota de 12 mm de diámetro. Se requiere mantener una concentración de oxígeno en solución mayor de 5 ppm. Si la concentración de O₂ es inferior a 5 ppm el operario tiene que ajustar la válvula para incrementar el flujo de aire. Cualquier malfuncionamiento o anomalía debe ser comunicado inmediatamente al técnico de la sala. Es importante evitar cualquier sonido fuertes o movimientos bruscos de los operarios en el área de reserva para no estresar a los camarones. Síntomas de estrés en los camarones son opacidad muscular y limitada actividad física. Los tanques son tapados por un plástico negro y la sala tiene un techo de sarán de 30%.

El supervisor tiene que estar presente para la recepción de cada lote de nuevos adultos provenientes de una finca camaronera. Los pasos a seguir para realizar una transferencia eficiente de camarones desde el camión de transporte a la sala de reserva son los siguientes:

1. Se saca las piedras difusoras de los tanques de transporte.
2. Un operario saca los tubos con los camarones y los deposita en una gaveta o paila de plástico llena de agua.
3. Dos operarios llevan la gaveta o paila hacia los tanques de recepción con cuidado, tratando de no hacer movimientos bruscos.
4. Los mismos operarios deben sacar las tapas de malla de los tubos y soltar los camarones en los tanques asignados.
5. Los camarones se depositan con mucho cuidado ya que el transporte desde la finca camaronera los estresa y son muy delicados.
6. Se colocan de 200 a 300 camarones por tanque, esta cantidad depende del tamaño en que vengan los reproductores.

Una vez terminado el proceso de recepción los camarones son aclimatados hasta alcanzar la salinidad de agua de mar. Después de transcurridas 12 horas de haber llegado al laboratorio, los camarones son alimentados. Los detalles de la alimentación aparecen en la sección 3.5 del manual.

4) Maduración

La maduración sexual en el camarón blanco del Pacífico comienza a un peso aproximado de 32 g, mientras los adultos seleccionados permanecen y crecen en los tanques de la sala de recepción. En esta etapa los camarones permanecen aproximadamente de ocho a diez días dependiendo del peso en que se recibieron de la finca camaronera. En las hembras maduras se observan los ovarios de color amarillento en la zona dorsal del cefalotórax. En los machos maduros se nota la presencia de espermátóforos de color blanco o crema, en la parte posterior y ventral de su cefalotórax.

La intensidad de la luz debe ser baja en la sala. La fuerte luminosidad tiene un efecto negativo en el proceso de maduración y perturba el comportamiento de los camarones. Esto se logra utilizando tela sarán como techo en la sala de reserva y maduración, también se cubre los tanques con plástico negro.

Análisis de laboratorio:

La principal amenaza para el desarrollo de la industria camaronera son las enfermedades infecciosas especialmente las causadas por virus (Lightner 1999). La implementación de programas de reproducción adecuados permitiría desarrollar stocks domésticos libres de enfermedades o resistente a ellas (Wyban et al 1993). La industria del cultivo de camarones marinos es la rama de la acuicultura moderna que más se ha visto afectada por los efectos de agentes patógenos causando hasta el 90 por ciento de las producciones en los países afectados (FAO 2005).

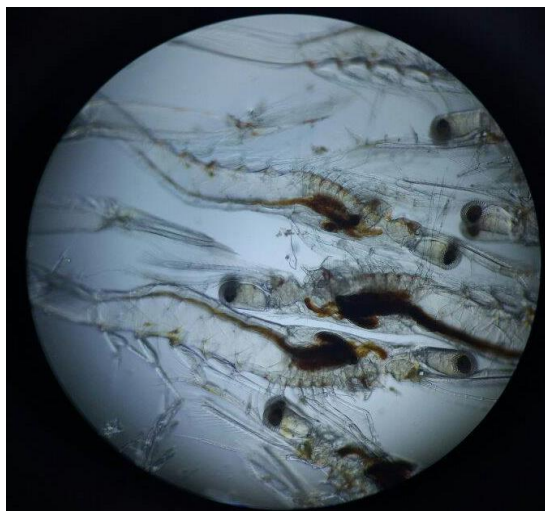


Ilustración 47. Toma de observación microscópica

Durante el tiempo que el camarón alcance la maduración sexual se realizan tres tipos de análisis. Estos son para detectar presencia de los virus responsables de IHHNV y NHP, pruebas realizadas en TEXCUMAR S.A., y la prueba genética realizada en CENAIM (Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas), San Pablo, Ecuador. La prueba genética sirve para evaluar el nivel de consanguinidad y la distancia genética entre los reproductores nuevos.

Extracción de muestras para análisis de virus y genético.

Los materiales que se utilizan para la extracción de las muestras se detallan a continuación:

- Redes de mano de 1.5 m de largo con red rectangular de 0.5 cm de luz
- Jeringas de un cc numeradas (se ocupa una para cada muestra)
- Hielera con hielo
- Tubos para muestras de ADN
- Anillos numerados para colocar en el pedúnculo ocular de cada individuo
- Alcohol al 75% para desinfectar los materiales
- Anticoagulante
- Tijeras
- Gavetas o pailas de plástico

Procedimiento.

Para la toma de las muestras para los análisis de IHHNV, NHP y genético se debe seguir los siguientes pasos:

1. Se necesitan tres operarios para hacer la extracción de las muestras.
2. Se captura los animales por medio de una red de mano.
3. Se deposita cada adulto en un tubo de PVC, y estos son guardados en una gaveta con agua y una piedra difusora.
4. Se toma de cada tanque 50 animales escogidos al azar para análisis genético.
5. Cada animal es tomado en la mano exponiendo su lado ventral para poder cortar con una tijera desinfectada la mitad de un pleopodo del segundo segmento abdominal. La muestra es depositada en un tubo de ADN para su envío al laboratorio en una hielera.
6. Para detectar presencia de virus se toma una muestra de hemolinfa con una jeringa, insertándola en el primer segmento abdominal de cada reproductor. La extracción de hemolinfa se realiza teniendo cuidado de no tocar el nervio central del animal ya que este puede quedar paralizado y morir.
7. Se coloca un anillo alrededor del ojo que cuenta con un número para fines de identificación y se devuelve al mismo tanque.
8. Se registra el número de anillo y de la jeringa para llevar un seguimiento con los resultados y hacer posibles descartes.
9. Se colocan las jeringas con las muestras en una hielera para mantener las muestras en frío hasta llegar al laboratorio para ser analizadas en TEXCUMAR S.A.

Los exámenes de virus para IHHNV y NHP son realizados por medio de PCR (reacción en cadena de polimerasa) en donde se determina si los animales son positivos o negativos al virus. Este examen es realizado en el laboratorio de análisis de TEXUMAR a toda la población con el objetivo de que los nauplios y larvas a vender estén exentos de dicho virus y asegurar al cliente la calidad que se le ofrece. Los animales positivos a cualquiera de los virus son simplemente descartados, mientras los otros son llevados a la sala de cúpulas cuando han alcanzado la madures sexual.

Análisis para virus IHHNV

El virus IHHNV se transmite de manera vertical (padres a hijos) y horizontal (animal a animal). En *Litopenaeus vannamei*, el síndrome de la deformidad del rostro (RDS) y el enanismo son atribuidos al IHHNV (Johnson 1995).

Análisis para virus NHP

El NHP (hepatopancreatitis necrotizante) presenta los siguientes signos: anorexia, letargo, atrofia muscular abdominal, exoesqueleto blando, crecimiento retardado, coloración café

de las branquias, musculatura opaca, textura terrosa (desmenuzante del hepatopancreas). Conduce a mortalidades del 20 al 95% (Lightner 1999). El NHP se transmite horizontalmente por medio de vectores o canibalismo y afecta principalmente a los camarones mayores de 5 g de peso.

Examen de consanguinidad

Para este examen son elegidos al azar 100 muestras (50 hembras y 50 machos), por cada tanque. Con los resultados de este análisis se puede determinar que grupos de machos se pueden copular con otro grupo de hembras para evitar la consanguinidad y obtener nauplios de mejor calidad. Se analiza la variabilidad genética, inbreeding y distanciamiento genético de los reproductores por medio de microsatélites.

CALIDAD DEL AGUA

La ocurrencia de patógenos en sistemas acuáticos está relacionada con parámetros ambientales tales como la salinidad y temperatura (De la Peña et al. 1993; Bray et al. 1994; Jiménez et al. 2000). Para TEXCUMAR S.A. la salinidad del agua debe tener un promedio de 31,000 ppm. Por el continuo recambio de agua en el laboratorio las únicas variables monitoreadas son O₂ disuelto, temperatura y salinidad del agua.

Para la oxigenación hay que estar siempre al tanto de:

- Que no se tapen las piedras de difusión del aire.
- Que los flujos de aire no sean demasiado bajos.

5) Alimentación

En maduración de camarones la nutrición es considerada un factor esencial. La nutrición animal influye en el adecuado desarrollo ovárico y a la producción de nauplios de buena calidad (Kawahigashi s.f.). El alimento ofrecido a los camarones adultos debe ser consumido en un tiempo no mayor de dos horas. Es importante llevar registros de las horas en que se alimenta y la cantidad de alimento ofrecido en cada tanque.

Para la alimentación se necesitan los siguientes materiales:

- Krill
- Artemia
- Poliqueto
- Calamar picado
- Concentrado (balanceado) con 55% de proteína

La comida natural y congelada es nutritiva y muy aceptada por los camarones.

Algunas comidas frescas para el camarón son: biomasa de artemia, krill, calamar y poliquetos. La cantidad diaria de alimento fresco ofrecido a los adultos es de 34% de su biomasa.

Utilizar un peletizado de alta calidad y especial para maduración de camarones es importante para complementar el suplemento alimenticio de los mismos. El alimento para los camarones en las salas de reserva es ofrecido cuatro veces al día, combinando alimento fresco con un concentrado balanceado (55% proteína). En las salas de cópulas se alimentan los adultos seis veces al día con la misma proporción entre ingredientes naturales y piensos.

A las dos horas de haber ofrecido el alimento se revisa cada tanque para ver si hay sobrante. Al encontrar comida sobrante en un tanque el operario saca el alimento con una red de mano e informa al técnico de turno.

6) Medidas de limpieza y ajustes

Es importante después de cada ciclo que los tanques de reserva, maduración, cópulas y de desove sean limpiados para evitar que los animales sean contagiados con patógenos del ciclo anterior. Los materiales que se deben utilizar para realizar la limpieza de los tanques son los siguientes:

- Cepillos
- Manguera
- Agua potable
- Cloro

La limpieza de un tanque después de un ciclo de producción se hace de la siguiente manera:

1. Se limpian las paredes y pisos del tanque con cepillos y agua clorada (50 ppm).
2. Después de una completa limpieza, se enjuaga todo el interior del tanque con agua potable.
3. Se deja secar el tanque antes de usarlo nuevamente.
4. Todos los materiales del tanque como las piedras difusoras y tuberías siguen el mismo proceso de limpieza.
5. Se revisa la calibración de las válvulas de entrada de agua en cada tanque.

7) Reproducción

Para la reproducción es importante que sean elegidos solo reproductores maduros, las hembras tienen que tener sus órganos reproductivos desarrollados. Los lotes de animales seleccionados para la copulación son escogidos según los resultados de la evaluación genética para evitar problemas de consanguinidad.

El área de reproducción o cópulas cuenta con 11 salas dando un total de 100 tanques cilíndricos de 12 toneladas. La temperatura en los tanques de reproducción debe estar entre 28 y 29 °C y la salinidad debe estar alrededor de 30 ppm.

Para transferir los animales de los tanques de la reserva a la sala de cópulas se necesitan los siguientes materiales:

- Redes de mano
- Gavetas
- Tubos para transporte de PVC

Los procedimientos de transferencia de los reproductores a la sala de cópulas se detallan a continuación:

1. Se atrapan todas las hembras maduras con redes de mano.
2. Se deposita cada reproductor en tubos de PVC individualmente y estos se los coloca en gavetas con agua y una piedra difusora.
3. Trasladar con cuidado y sin hacer movimientos bruscos hacia la sala de cópulas.

Depositar 90 hembras y 80 machos en cada tanque con una relación macho/hembra de 1.25:1 dando un total de 170 reproductores.

Pesca de hembras copuladas

Este es un paso muy delicado y se debe realizar con mucho cuidado para evitar estresar a las hembras y evitar la caída del espermatóforo que lleva adherido al abdomen. El objetivo de este paso es coleccionar todas las hembras copuladas y llevarlas a la sala de desove para realizar la colecta de huevos y evitar pérdidas.

Los materiales necesarios para realizar la pesca y revisión de las hembras para identificar las copuladas son los siguientes:

- Linternas de halógeno de 55 W con baterías de 12 V
- Redes de mano
- Baldes de 15 L

Para realizar la pesca se debe seguir los siguientes pasos muy cuidadosamente para no estresar a las hembras.

1. La pesca se inicia diariamente a las 18:30 horas trabajando en la oscuridad.
2. La pesca debe estar a cargo del técnico supervisor de turno ayudado por dos operarios que se alternan en la captura y el transporte de las hembras.
3. Se deben utilizar linternas conectadas a una batería de 12 V para observar cada hembra.
4. Se revisan las hembras, una por una, a fin de controlar si las hembras maduras han sido copuladas (presencia de un espermátforo entre sus pereiópodos 4 y 5).
5. Las hembras copuladas son llevadas a los tanques de la sala de desove en baldes con una identificación de la sala y el número del tanque del que fueron recolectadas.
6. Las hembras recolectadas son transportadas con cuidado y sin hacer movimientos bruscos a la sala de desove.
7. Las hembras no copuladas son devueltas al tanque de cópulas
8. Un operario recibe las hembras en la sala de desove y las deposita en sus respectivos tanques ya identificados con el nombre de la sala de procedencia con el objetivo de que después del desove regresen al mismo tanque del que fueron recolectadas.

8) Desove

Hay tres salas de desove en el laboratorio de TEXCUMAR S.A. Las salas de desove contienen un total de 209 tanques con capacidad para 300 L de agua cada uno. En esta sala se controla la temperatura y la salinidad del agua ya que la hembra puede abortar los huevos o perder el espermátforo si hay variaciones fuertes.

Las salas de desove reciben agua de pozo y agua de mar filtrada para poder ajustar la salinidad del agua de los tanques a 30,000 ppm de salinidad. Cada sala cuenta con un tanque elevado que sirve de reserva de agua para cosechas y lavados.

El operario tiene que revisar la temperatura y salinidad del agua. El manejo de las hembras copuladas en la sala de desove se realiza de la siguiente manera:

1. Llenar los tanques de desove a las 8–10 a.m., cuando la temperatura del agua está alrededor de 29 °C (± 1 °C).
2. En la época fría del año se utilizan calderos para calentar el agua según las condiciones.
3. Cuando las hembras copuladas empiezan a llegar, la sala de desove debe permanecer en completo silencio y en total oscuridad.
4. Cada tanque tiene que tener una piedra difusora de aire.
5. Un operario recibe las hembras y deposita de 3 a 4 hembras por tanque.
6. Cada tanque tiene que tener marcado el nombre de la sala y número del tanque de donde provienen las hembras.

7. Después de depositar las hembras en un tanque de desove, se coloca su tapadera de fibra de vidrio pintada de negro.

8. Una vez que se trasladan todas las hembras a desovar en los tanques de una sala, se cierra la sala y se prohíbe la entrada de personas desde las 21:00 a la 1:00 horas.

9. En esta etapa las hembras no son alimentadas.

Colecta de huevos

El objetivo de esta práctica es coleccionar la mayor cantidad de huevos, evitar pérdidas, daños a los huevos y a las hembras, llevar un control de producción por salas y por hembras. El uso de tanques para desove permite sacar las hembras desovadas con facilidad y recolectar los huevos de forma eficiente. En cada desove las hembras llegan a poner de 250,000 a 500,000 huevos (Meyer 2004).

Los huevos deben ser manipulados con cuidado por su sensibilidad a los cambios bruscos de temperatura, salinidad y oxígeno. Los materiales necesarios para la colecta de huevos son:

- Baldes colectores con malla de 100 micras especiales para recolección de huevos
- Gavetas de plástico
- Jarras de plástico de 1 L

El procedimiento para la colecta de huevos es el siguiente:

1. A partir de la 1:00 horas empieza la revisión de las hembras trasladadas la noche anterior seguida por la recolección de los huevos.

2. El técnico ayudado con dos operarios procede a pescar todas las hembras de todos los tanques de desove. Se identifica las hembras desovadas por ausencia de espermatóforo y por disminución de tamaño y cambio de color de sus ovarios.

3. Las hembras no desovadas son identificadas por presencia de un espermatóforo.

4. Para cada hembra revisada se anota en la planilla su procedencia y su desempeño en la reproducción.

5. No se deben abrir las válvulas de los tanques de desove hasta haber capturado la última hembra.

6. Una vez retiradas las hembras de los tanques de desove, se abre la válvula de drenaje de cada tanque para hacer pasar su contenido de agua a un balde recolector de huevos.

7. Los baldes de recolección se colocan dentro de una gaveta con agua para amortiguar físicamente la caída de los huevos. Al drenar el tanque los huevos no deben caer directamente al fondo del balde recolector.

8. Con la jarra se lava las paredes del tanque de desove mientras se drena para asegurar que no queden huevos pegados.

9. La temperatura del agua usada en los baldes de recolección debe ser igual a la de los tanques de desove de donde provienen los huevos (± 30 °C).

10. Una vez recolectados los huevos son transferidos a la sala de aclimatación en un balde de 20 litros de capacidad con el agua del mismo tanque de desove del que fueron recolectados.

11. Los baldes recolectores deben estar identificados para permitir estimar la producción de nauplios del día.

12. De cada balde recolector se toma una muestra para estimar la cantidad de huevos recolectados en el tanque.

Limpieza de la sala de desove

El lavado de la sala de desove se hace cada día después de su uso con el fin de controlar posibles contaminaciones. Los materiales necesarios para realizar la limpieza de la sala de desove son los siguientes:

- Cloro
- Vitamina C
- Cepillos

El lavado de la sala de desove y los diferentes equipos se realiza de la siguiente manera

1. Se procede a limpiar los tanques, tapas, tubos, filtros, baldes, paredes y piso de la sala con agua clorinada (1000 ppm de cloro).

2. Después de la limpieza con agua clorinada se lava los tanques con una solución de vitamina C (10000 ppm) y un cepillo.

3. Enjuagar todo muy bien con agua dulce para eliminar residuos de cloro.

4. Las mangueras de aire y las piedras de difusión deben lavarse muy bien con agua dulce.

Es importante que todo el equipo de la sala de desove se seque después de ser utilizado para evitar la proliferación de hongos. Para que todo el equipo se seque se lo deja de la siguiente manera:

- Los tanques de desove con sus válvulas abiertas y tubos de drenaje inclinados hacia adentro del tanque.
- Las tapas se colocan en posición vertical entre los tanques.
- Los baldes recolectores de huevos son invertidos en el piso de la sala.

- La sala de desove permanece con las puertas abiertas hasta la llegada del nuevo lote de hembras.

8) Aclimatación y desinfección de huevos

TEXCUMAR S.A. cuenta con una sala de aclimatación y desinfección con 20 tanques de 300 L de agua cada uno y sistema de calentadores a gas. La aclimatación se realiza para ajustar la temperatura del agua y la desinfección para eliminar patógenos que se pueden encontrar en el agua o adheridos a los huevos.

La aclimatación y la desinfección de los huevos se realizan desde la 1:00 hasta las 3:00 horas. Para una aclimatación y desinfección efectiva de los huevos se debe seguir los siguientes pasos:

1. La sala tiene que permanecer en completa oscuridad y en silencio hasta llegar a la temperatura necesaria.
2. La desinfección de los huevos se hace en el mismo balde que proviene de la sala de desove.
3. Se agrega al balde 3 ml de solución de yodo.
4. Se agita con la mano el agua con yodo y los huevos durante 15 segundos. Este tiempo debe ser cumplido estrictamente para evitar problemas.
5. Se regresan los huevos ya desinfectados a los baldes recolectores. Se agrega agua salada pura para quitar el exceso de yodo.
6. Luego los huevos son depositados en los tanques de aclimatación y se agrega lentamente agua a la temperatura (30 °C) y salinidad adecuadas (30,000 ppm)

- **Eclosión**

La sala de eclosión cuenta con un sistema de calentadores a gas para mantener la temperatura en 31 °C y un foco de 100 W encima de cada uno de los 12 tanques de 1000 L de capacidad con fondo cónico. La sala tiene techo y paredes sólidos y el acceso a personas es limitado. Esta sala se mantiene en total oscuridad mientras se encuentre con huevos por eclosionar.

Los huevos desinfectados pasan a la sala de eclosión. Esta sala está diseñada para obtener las condiciones necesarias para facilitar el proceso de eclosión. Eclosión es la etapa en la que la larva rompe el huevo y nace la primera etapa larvaria, el nauplio. El nauplio se nutre del vitelo y nada libremente en la columna de agua.

El agua de mar utilizada en la sala de eclosión pasa de un reservorio principal a dos tanques de fibra de vidrio donde se ajusta su salinidad a 30,000 ppm. Luego el agua pasa por dos filtros (de piolas y de carbón activado) para eliminar su contenido de materia orgánica. Finalmente, el agua pasa por una lámpara de luz ultravioleta para eliminar bacterias y luego llega a los tanques de eclosión.

Los procedimientos a seguir en la sala de eclosión son los siguientes:

1. Los huevos son depositados en los tanques de eclosión en una densidad de 60,000 huevos/L.
2. La temperatura en la sala de eclosión se mantiene a 31 °C.
3. En el agua de cada tanque se hace un remolino durante 10 segundos a intervalos de 10 minutos. Durante el proceso de incubación y eclosión se pierde del 5 al 10% de los animales.
4. Durante el periodo de incubación y eclosión que dura de (14-18 horas) se mantiene el foco encendido sobre cada tanque.
5. A partir de las 10 horas de incubación se colectan los nauplios que están nadando cerca del foco tomando en cuenta su fototropismo.
6. La captura de los nauplios se realiza con baldes de 15 litros. Los baldes tienen ventanas de malla de 100 micras.
7. Los nauplios capturados son trasladados a la sala de resiembra donde son almacenados para el conteo y despacho.
8. Una vez terminada la colecta de nauplios se abre las válvulas de drenaje de los tanques de eclosión y se colecta todos los nauplios muertos y los huevos sin eclosionar para llevar un registro.

Por su fototropismo se puede determinar que los nauplios que no se acercan a la luz son nauplios débiles y estos son descartados. La limpieza y desinfección de paredes, piso, baldes y tanques de la sala de eclosión se realiza alternando el uso de yodo, cloro y vitamina C. A continuación, se muestra la Post-larva que puede ser sembrada para el engorde del camarón.



Ilustración 48 Larva producida por Texcumar

9) Resiembra

Existen dos salas de resiembra las cuales son alternadas uno ó dos días para asegurar su limpieza y desinfección. En esta sala se hace una segunda selección por fototropismo con el fin de asegurarse que sólo el nauplio más resistente sea despachado a los clientes de TEXCUMAR S.A. En la resiembra se realiza el mismo trabajo que en eclosión. Se espera en la resiembra una mortalidad de nauplios de 2%.

En esta sala los nauplios se guardan para el conteo y despacho. No son alimentados ya que estos consumen su saco vitelino para sobrevivir. Se colocan aireadores con piedras difusoras en cada tanque para mantener los nauplios en constante movimiento.

Para la limpieza de la sala se debe seguir procedimiento:

1. Desocupar toda la sala
2. Aplicar agua con cloro (1 gr/ L de agua) en toda la sala (techo, paredes y piso).
3. Se cierra esta sala para que nadie entre durante este periodo.
4. Realizar un enjuague de la sala con agua potable.
5. Todo el equipo es lavado y expuesto al sol para evitar problemas con hongos.

10) Despacho

TEXCUMAR S.A. vende nauplios libres de virus IHHNV y NHP y seleccionados dos veces por fototropismo como producto principal. Sus nauplios han sido producidos a partir de adultos libres de los virus IHHNV y NHP y genéticamente distantes.

El despacho es el último paso en la cadena de producción de nauplios. Esta sala cuenta con buen drenaje, tuberías para aireación y tuberías de agua. Además, debe mantener la temperatura entre 29 a 30 °C. En la época más fría del año la sala cuenta con calentadores a gas para elevar la temperatura. La sala de despacho cuenta con control de temperatura con lámparas a gas, también se hace recambio de agua y cada tanque cuenta con un sistema de aireación.



Ilustración 49 despacho del laboratorio

Los materiales utilizados en el área de despacho son:

- Pipetas de 1 ml
- Baldes para despacho de 15 litros
- Tanque de oxígeno
- Ligas o hules
- Cajas de cartón
- Bolsas de polietileno

Para llevar un control de la cantidad de nauplios que se van a despachar, se sacan las muestras directamente del balde lleno con 15 litros de agua de mar de la siguiente manera:

1. Sacar la piedra difusora de aire y remover el agua con la mano para tener una buena distribución de los nauplios en el volumen muestreado
2. Llenar una pipeta de 1 cc. Sumergiéndola en el agua
3. Tomar dos muestras por tanque al mismo tiempo
4. Contar en un fondo negro, para observar mejor del número de nauplios de cada muestra. Si el conteo varía 10% para el mismo balde se toma dos muestras adicionales y se vuelve a contar
5. Encontrar el promedio de las dos muestras.
6. Multiplicar el promedio por 15,000 que es la cantidad de ml que existe en el balde
7. Típicamente se manejan poblaciones de hasta 250,00 nauplios en cada balde de

El empaclado en las bolsas de plástico, las que luego son puestas en cajas de cartón, es muy importante para proveer protección mecánica durante el transporte, y evitar fugas de agua y oxígeno. Otra ventaja de utilizar cajas de cartón durante el transporte es facilitar el maniobrar las bolsas y utilizar el espacio en los camiones eficientemente.

Se utilizan las cajas cuando el cliente tiene que recorrer largas distancias y horas con los nauplios.

El proceso de empaclado se realiza de la siguiente manera:

1. Se coloca dentro de una caja de cartón dos bolsas de polietileno transparentes. Se depositan en cada una de las bolsas 15 L de agua con los nauplios ya contados.
2. Cada bolsa es inflada con oxígeno puro y cerrada con un hule. La bolsa inflada y sellada contiene aproximadamente 15 L de agua y 30 L de oxígeno puro.
3. La bolsa preparada de esta manera sirve para aproximadamente un viaje de 12 horas.

4. Las cajas son selladas con cinta de embalaje y trasladadas al camión esperando el producto.

Durante el transporte típicamente se espera 1 ó 2% de mortalidad de los nauplios. El precio de venta de nauplios es aproximadamente \$ 0.13 por millar.

i. **Guatemala: Laboratorio de larvas de camarón - la candelaria – monterrico**

Acuamaya es una de las primeras empresas acuícolas en Centroamérica, dedicada a la producción, proceso y comercialización de camarón de alta calidad de crianza en finca. Gracias a la visión de los fundadores junto con un equipo de colaboradores altamente comprometidos y apasionados, Acuamaya es hoy una compañía reconocida por ser pionera en la acuicultura y un agente importante en el desarrollo de la industria del camarón en Guatemala

La producción de camarón en el laboratorio de Acuamaya tiene 5 fases importantes; las Larvas, actualmente es producida en laboratorio la Candelaria, los reproductores son seleccionados dentro de la finca, buscando que estos cumplan las características requeridas, una de ellas es que sean sobrevivientes a enfermedades, para que la larva pueda ser resistente y tener mejores resultados al final del ciclo de cultivo. La larva es trasladada a la finca al lugar predestinado para poder sembrarla, llevando el control de la salinidad y temperatura para que estas sean iguales a las condiciones en que la larva es trasladada, dentro de la finca existen dos formas de siembra, directa y de transferencia. La especie con que trabaja es el camarón blanco **Litopenaeus vanammei**.

Este laboratorio pertenece a un grupo que se encuentra integrado verticalmente, debido a que cuentan con la producción de la larva, la finca de engorde de camarón, la planta de procesamiento de camarón y la comercializadora de camarón. Esta integración vertical y la visión de ayudar a desarrollar la camaronicultura como una actividad a todo nivel. Ha hecho que este grupo realice grandes aportes a productores del sector, apoyándolos a buscar financiamiento para hacer explotaciones artesanales (por su tamaño) pero muy tecnificadas en cuanto a manejo. Hoy en día del 10-15% de la producción de laboratorio está destinada a los pequeños productores. A continuación, se muestra la figura de las instalaciones del laboratorio.



Ilustración 50 Vista aérea actual del laboratorio de producción de post larvas de camarón, uno de los más avanzados y productivos de Latinoamérica.

El Grupo Acuamaya ha invertido en su propia infraestructura y en la investigación y desarrollo para optimizar el manejo del ciclo de vida del camarón y garantizar una trazabilidad completa del producto. Para esto, la compañía cuenta con inversiones en un laboratorio de genética, tres fincas de producción, y una planta de proceso.

” Acuamaya S.A, se ha constituido en la empresa proveedora de larvas vivas de camarón y de camarón de exportación a gran parte de la industria camaronera en Guatemala, El Salvador y Costa Rica. Actualmente exportan Camarones a Francia, España, Portugal,

Taiwán, México, Estados Unidos, Sudáfrica, logrando en los últimos dos años un crecimiento del 20% en sus exportaciones. Fue fundada en el año 1983, como una empresa de capital guatemalteco y es de los pioneros en la industria del camarón en Centroamérica.

Acuamaya genera 560 empleos, para quienes han diseñado programas especializados de capacitación técnica y mejora de la salud. Tienen marcas propias, Tikal y Crystal Ponds reconocidas a nivel internacional.

Acamaya actualmente envía a clientes en Taiwán, Francia, España, Portugal, Italia, Sudáfrica, Estados Unidos y México. En 2015, por primera vez, planea comenzar a exportar camarón a China y Japón, con su programa de trazabilidad, diferenciación y expansión, como se muestra en la figura.



Ilustración 51 Planta procesadora de camarón

ii. **Honduras: industria camaronera Granjas Marinas de san Lorenzo, en Choluteca,** Se visitó la industria camaronera Granjas Marinas, S.A, donde se nos dio la oportunidad de ver la planta donde realizan el proceso de empaque del camarón de agua salada que esta produce.

Grupo Granjas Marinas tiene décadas de experiencia en la producción, cultivo, procesamiento y mercadeo de camarón blanco del pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Está integrada verticalmente, puede controlar todos los aspectos del camarón, desde de la siembra para producción de larva, cultivo, proceso, empaque y exportación de nuestros productos.

Con su laboratorio de producción de larvas de camarón de agua salada, han pasado décadas trabajando en el mapeo genético y las prácticas de cría selectiva, y a la vez trabajado con los mejores nutricionistas del mundo para desarrollar la dieta perfecta para el camarón que producen.

Laboratorio Granjas Marinas Larvicultura

Hoy el **laboratorio Granjas Marinas Larvicultura** tiene una capacidad instalada de producción de 1,560 millones de nauplios cada mes, Post-Larvas que oscilan entre 100 y 500 millones por mes y una producción de algas de 3,900 toneladas métricas por mes.

El Laboratorio Granjas Marinas Larvicultura (GML) se localiza en el municipio de Marcovia y las comunidades de su área de influencia se encuentran a lo largo del Municipio que lleva el mismo nombre. Todas las comunidades del área de influencia de GML son consideradas “comunidades locales”, debido a que, sus empleados pueden acceder a las instalaciones de la finca y diariamente regresar a sus casas. En ese sentido, se seleccionaron tres comunidades porque son las que se encuentran más próximas a las instalaciones de GML y son: Pueblo Nuevo, Colonia Callejas y Cedeño



Ilustración 52 Mapa. Localización Municipal de Laboratorio Granjas Marinas Larvicultura.

Finca Camaronera

Operan más de 6,738 hectáreas de espejo de agua. La densidad de siembra es de 8 a 10 animales por metro cuadrado. Cuentan con ciclos de cosecha de 2.5 por año teniendo 27 millones de libras de camarón entero anual o su equivalente en camarón cola de 18 millones de libras.



Ilustración 53 Finca camaronera de Grupo Granjas Marinas de Honduras

Planta procesadora

La planta de procesamiento, Empacadora de Productos Acuáticos San Lorenzo, está equipada para manejar hasta 110.000 libras de camarón diarias. Cuentan con capacidad de pelado de 50,000 libras diarias y cocción de producto de 30,000 libras diarias.



Ilustración 54. Planta procesadora e camarón

Aspecto Social

La finca camaronera Granjas Marinas, se localiza en el municipio de Choluteca y las comunidades de su área de influencia se encuentran, principalmente, a lo largo del municipio de Choluteca y Namasigüe. Todas las comunidades del área de influencia son consideradas “comunidades locales”, debido a que, sus empleados pueden acceder a las instalaciones de la finca y diariamente regresar a sus casas.

1) Descripción del laboratorio de camarón salado

En el laboratorio llevan a cabo los siguientes procesos en diferentes áreas para producción de la larva o post-larva de camarón.

Reproducción y maduración

Es la primera fase del proceso productivo del cultivo de post larva, en la cual se cuenta con animales sexualmente maduros y aptos para iniciar el ciclo de vida.

Unidad de Cuarentena

La unidad de cuarentena está aislada físicamente del resto de las instalaciones para evitar la posibilidad de contaminación. Es aquí donde se siembran los reproductores traídos de los viveros de finca previa preparación de tanques, ajustada a los parámetros tomados de los viveros seleccionadas.

Realizada la siembra se comienza a aclimatar los tanques a los parámetros de salinidad presente en el mar.

Posteriormente los reproductores reciben un tratamiento de Cloramina T durante 36 horas y aplicaciones puntuales de cal durante 24 horas los cuales mejoran la calidad y sanidad del reproductor.

Los reproductores son ablacionados lo que consiste en la separación de la masa ocular con el objetivo de acelerar la madurez sexual de la hembra. Al tercer día de la ablación las

hembras que presentan madurez son seleccionadas y transferidas a otros tanques donde son almacenadas solo hembras maduras



Ilustración 55. Oblación ocular

Premaduración

Los reproductores de cuarentena aptos y seleccionados para seguir con el proceso de maduración son transferidos según la demanda requerida al área de Premaduración previa a la última selección fenotípica (sanidad, edad, peso y desarrollo gonadal). Previa desinfección y preparación de tanques en Premaduración los reproductores son trasladados del área de cuarentena en recipientes plásticos con 10 L de agua en donde se transportan de 10 a 15 reproductores sembrando a una densidad de 13 Rep. /m²

Desove y eclosión

La producción de nauplios inicia con la pesca de las hembras maduras copuladas en los tanques de maduración, estas son trasladadas en jarras plásticas de 2 a 3 litros que contienen tubos en donde se depositan las hembras capturadas y se trasladan al área de desove depositando 25 – 40 hembras por tanques las cuales permanecen de 6 a 8 horas, una vez que las hembras han desovado en su totalidad son retiradas de los tanques y trasladadas a los tanques de maduración según distribución de pesca

La estadía de estos reproductores en los tanques de Premaduración oscila entre 1 a 3 meses, durante este periodo se realizan movimientos internos de reproductores para abrir espacio o consolidar poblaciones en los tanques. Al igual que en el área de cuarentena después de la siembra los reproductores reciben tratamiento de Cloramina T durante 36 horas y aplicaciones puntuales de soluciones de cal durante 24 horas

La cosecha de los huevos se realiza desde los tubos de drenaje de cada tanque donde en los extremos de cada tubo de drenaje se colocan baldes de cosecha para la captura de los huevos y se abren las válvulas a $\frac{1}{4}$ de su capacidad dando seguimiento con el cuidado de que los huevos no obstruyan la malla y no ocasione rebalse de agua y por ende pérdida de huevo. Estos huevos son desinfectados sumergiéndolos en solución de yodo Argentyne a 2 ppm por 30 segundos, posteriormente lavados con agua para retirar el exceso de la solución

Producción larval.

En el área de larvas las alimentan para que crezcan a una medida o peso requerido para el engorde en las fincas.



Ilustración 56. Alimentación de post-larva y muestreo de parámetro físicos

iii. México: Producción de larva de camarón en laboratorio

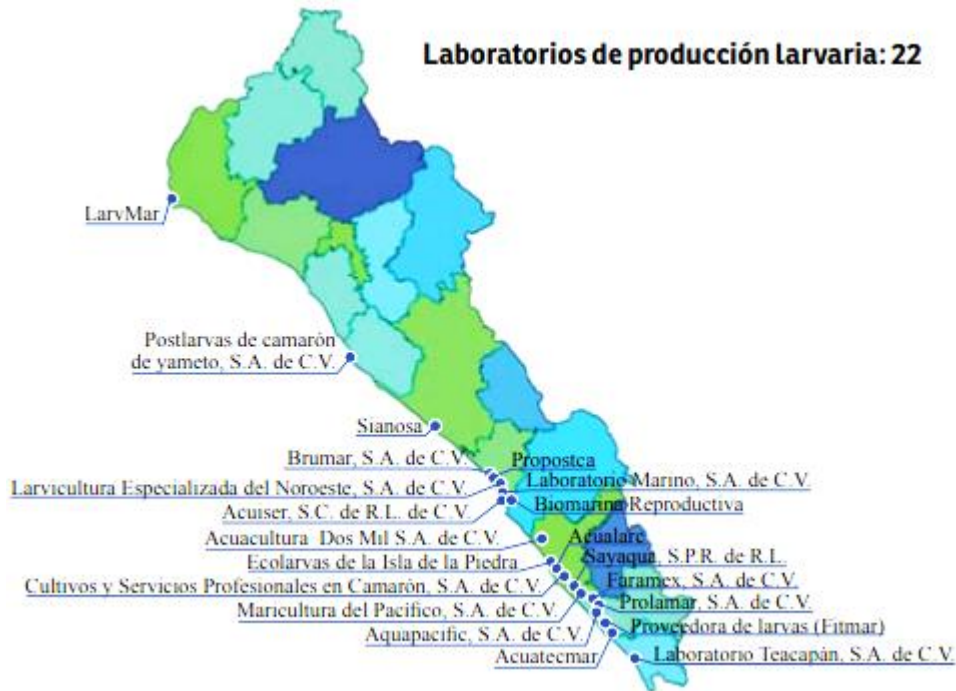
Respecto a la producción de postlarva de camarón, Sinaloa ha sido, desde siempre, líder en el abasto de este vital insumo de la camaronicultura.

Se tiene una capacidad instalada superior a 3,000 millones de postlarvas mensuales en alrededor de 22 unidades de producción. Dichas unidades se localizan, principalmente, en las zonas costeras de El Rosario y Elota, mismas que aportan el 70% de la siembra de postlarva a nivel nacional y con ello se puede indexar cuanto del producto generado en la cosecha de camarón a nivel nacional tuvo su origen en nuestro Estado.

Tabla 33: iii. MEXICO: Producción de larva de camarón en laboratorio

Unidad de Producción Larvaria	Origen Estado	SINALOA	SONORA	NAYARIT	BCS	TOTAL POSTLARVAS	% TOTAL
Acuacultura Dos Mil	Sinaloa	101,186,504				101,186,504	1.15%
Acuacultura Integral	Nayarit	121,315,970		177,250,000		298,565,970	3.38%
Acuacultura Mahr	BC	203,951,567	413,689,498		43,949,600	661,590,665	7.49%
Acuatecmar	Sinaloa	31,534,182	58,800,000	4,000,000		94,334,182	1.07%
Aquapacific	Sinaloa	850,019,614	364,425,719			1,214,445,333	13.75%
Biomarina Reproductiva	Sinaloa	184,267,400				184,267,400	2.09%
BG Almacenes y Servicios	Sonora		202,477,732			202,477,732	2.29%
El Camaron Dorado	Sonora		139,495,087			139,495,087	1.58%
Larv Mar	Sinaloa	63,205,000				63,205,000	0.72%
Larvas Génesis	Sonora	7,000,000	343,286,049			350,286,049	3.97%
Larvicultura Esp. del Noroeste	Sinaloa	116,821,600	42,000,000	3,715,000		162,536,600	1.84%
Genitech	Sonora		553,917,019			553,917,019	6.27%
Larvas Gran Mar	BCS	64,249,993	178,897,111		278,872,100	522,019,204	5.91%
Maricultura del Pacifico	Sinaloa	419,554,096	1,589,117,050			2,008,671,146	22.74%
Ocean Shrimp	Nayarit	12,900,000		5,550,000		18,450,000	0.21%
Post. de Camarón de Yameto	Sinaloa	70,800,000	45,308,899			116,108,899	1.31%
Provedora de Larvas (FITMAR)	Sinaloa	492,553,452	54,328,650	79,650,000		626,532,102	7.09%
Postlarva de Camaron Brumar	Sinaloa	151,795,900				151,795,900	1.72%
Prolamar	Sinaloa	353,793,911	212,627,775	107,776,700		674,198,386	7.63%
Semillas del Mar de Cortes	Sinaloa	6,050,000				6,050,000	0.07%
Acualarvas	Sonora		48,345,000			48,345,000	0.55%
Acualarc	Sinaloa	7,820,000		44,650,000		52,470,000	0.59%
Aquagrangas del Pacifico	Colima	44,911,659		6,100,000		51,011,659	0.58%
Cultivos y Servicios Profesionales	Sinaloa	99,162,000		1,500,000		100,662,000	1.14%
Desarrollo Integral Acuicola de Nayarit.	Nayarit	3,900,000				3,900,000	0.04%
Ecolarvas de la Isla de la Piedra	Sinaloa	59,360,000		1,000,000		60,360,000	0.68%
Farallon Aquaculture México	Sinaloa	109,294,083				109,294,083	1.24%
Laboratorio de Teacapán	Sinaloa	6,000,000				6,000,000	0.07%
Yessi-Christ	Sinaloa	42,382,000				42,382,000	0.48%
Laboratorio 3 Amigos	Sinaloa	37,070,000				37,070,000	0.42%
Propostca	Sinaloa	11,675,000				11,675,000	0.13%
Bioteología Marina	Sinaloa	1,750,000				1,750,000	0.02%
Sayaqua México, S. de R.L. de C.V.	Sinaloa	157,262,000				157,262,000	1.78%
Total		3,831,585,931	4,246,715,589	431,191,700	322,821,700	8,832,314,920	100.00%

Fuente: Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa A.C. (CESASIN)



*Ilustración 57 laboratorios según **Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa A.C. (CESASIN)***

El 85 por ciento de la producción nacional es exportada a los mercados internacionales y el resto es comercializado a granel en el país

En síntesis, en Ecuador, Perú y entre otros la producción de larva de camarón es muy grande, ahora por ejemplo en los países de Honduras y el Salvador la producción de larva de camarón es menor por lo que se encontrara larva de camarón de agua dulce de hasta \$0.02 ósea \$20.00 el millar.

El camarón de agua dulce, *Macrobrachium*, está siendo cultivado experimentalmente en México, y hay muchas esperanzas de que las operaciones comerciales puedan ser promovidas. Cultivos experimentales similares están siendo conducidos en muchas otras partes del mundo, y parece casi seguro que eventualmente se logrará un éxito comercial. Por el momento, sin embargo, ninguna operación ha tenido éxito comercialmente en ninguna parte del mundo, y este tipo de cultivo se halla aún en proceso de avance. Es posible que en México se obtenga el éxito comercial porque el clima, la existencia de especies adecuadas y otros factores son favorables. Según la FAO.

Son los competidores que elaboran productos similares y/o sustitutos que el laboratorio pretende producir y comercializar.

Un producto sustituto perfecto no existe para la larva de camarón, debido a que es un producto que para la producción en las granjas, camaroneras o cooperativas la larva de camarón es la materia prima que les facilita el proceso de engorde para la obtención del

camarón y comercializarlo. Aunque puede ser reemplazado por otro tipo de crustáceos con cualidades similares como lo son todos los mariscos que no pertenecen a los crustáceos.

Entre estos podemos mencionar:

- ❖ Moluscos
- ❖ Cefalópodos
- ❖ Pescados

Dentro de los pescados podemos tomar en cuenta las tilapias, ya que dentro de la acuicultura, es una de las actividades multidisciplinarias, que constituye una empresa productiva que utiliza los conocimientos sobre biología, ingeniería y ecología, para ayudar a resolver el problema nutricional, y según la clase de organismos que se cultivan, se ha dividido en varios tipos, siendo uno de los más desarrollados la piscicultura o cultivo de peces y dentro de éste, el pez más utilizado a nivel mundial es la tilapia.



Ilustración 58. Tilapia producto sustituto del camarón.

Tilapia producto sustituto del camarón, producción de pre-engorde en estanques y semilla en laboratorio.

Cualquier emprendedor que pretenda cultivar tilapia, deberá comenzar por conocer sus características biológicas, así como las ventajas y desventajas del cultivo de este pez, y mejor si se cuentan con los conocimientos necesarios para producir la semilla de tilapia en laboratorios o granjas productoras de alevín para cultivo de tilapia.

La acuicultura, representa una oportunidad que permite integrar a emprendedores rurales de Guatemala u otro País a la actividad productiva. Representa una alternativa de crecimiento económico individual, local, regional o internacional.

Al igual que cualquier otra actividad productiva, la producción acuícola requiere tiempo, trabajo y actividad constante.

Para nuestro caso de estudio las tilapias es una especie de pescado sustitutos, la cual son el único tipo de especie que no pertenece a los crustáceos, pero es una especie cuya producción es similar como lo es la tilapia, ya que para su cultivo se requiere del alevín producidos en laboratorios como lo es la larva de camarón que se produce en laboratorio.

Se investigó como competidor de **productos sustitutos a un laboratorio de producción de alevín para tilapia**, únicamente en la región de Guatemala, que es el país base del estudio de la investigación que se está realizando, ya que es uno de los laboratorios en esta región que produce este tipo de especies de alevín para el cultivo en agua dulce en cantidades mayoritarias.


j. Laboratorio de producción de alevín para tilapia en agua dulce en Guatemala

La tilapia es una de las especies que tiene un mayor porcentaje de conversión de alimento en carne, lo que la hace muy atractiva para su cultivo, además de la precocidad de su cosecha, lo que permite una alta rotación de las piscinas donde se cría la especie.

Esta particularidad hace que la tilapia sea importante no solamente como una especie que tiene muy buena demanda exportable, sino que también es una buena solución para la provisión de proteína animal, especialmente en las áreas rurales donde habitualmente se fomenta su cultivo como parte de los productos posibles como complemento de los modelos de “granjas integrales”, que contribuyen a la sostenibilidad de la seguridad alimentaria.

En Guatemala, se ha incrementado la siembra y producción de la tilapia, aunque la etapa de producción y procesamiento industrial aún está en fases muy incipientes. Para el engorde o cultivo de la tilapia en agua dulce, se requiere de proveedores de semilla o alevín, de Tilapia de buena calidad para obtener mayor porcentaje de sobrevivencia y tener los resultados esperados para su comercialización. A continuación, se presenta unos laboratorios de producción de alevín súper macho de Tilapia para el cultivo en agua dulce, el cual usa Tecnología GMT, para obtener semillas de excelente calidad.

Tabla 34 Laboratorio de alevines súper macho, Guatemala

Descripción	Instalaciones del laboratorio de alevín de tilapia, en Siquinalá, Escuintla, Guatemala
Cultivo de alevín de tilapia	

Área de reproductores



Área de alevines,



Alevines listos para encubarlos



Tecnología para el cultivo de tilapia

Alevines Super Macho, tecnología GMT y incubadoras de huevos



Nacimiento de alevines producción de 150,000 aproximadamente mensuales



Este laboratorio de alevín para tilapia, está formado por un grupo de personas, las cuales trabajan en coordinación para el buen manejo y funcionamiento del laboratorio, el cual está representado por el Ingeniero Héctor Melara, especialista en manejar la tecnología requerida para la producción de semilla de tilapia de buena calidad, actualmente se tiene una capacidad de producción de más de 150,000 alevines mensualmente, en temporadas normales, logrando obtener en producciones optimas entre 300,000 a 500,000 alevines mensuales, las cuales cuenta con más de 75 granjas que permanentemente adquieren

grandes cantidades de semilla para el cultivo de tilapia en agua dulce, y a la vez se les proporciona asesoría técnica para el cultivo de esta.

*Este grupo de emprendedores, en el futuro quieren incursionar la implementación de un laboratorio de larvas de camarón de Agua dulce, como lo es el **Macrobrachium Rosemberii**, ya que cuentan con las instalaciones necesarias dentro del laboratorio de alevín para tilapia para poder implantar el laboratorio de larvas de camarón de agua dulce, y es un producto de muy buena productividad y rentabilidad comercial, ya que existe escasez de este tipo de especie no solo a nivel regional de Guatemala, sino que también a nivel de Centro América y latino América. El precio del alevín es de \$0.09/unidad.*

También muchos de sus clientes potenciales de alevín para tilapia que actualmente les provee, están interesados en adquirir y cultivar camarón de agua dulce, teniendo en cuenta que este tipo de especie se puede cultivar también en asocio con la tilapia, la cual se está dejando de percibir más ingresos, pudiéndolos obtener con el cultivo de esta especie, haciendo uso de los mismos recursos con los que ya cuentan para el cultivo de la Tilapia.

8. Análisis de resultados del mercado competidor

Como ya se ha estudiado y analizado la producción de larvas de camarón de agua dulce a nivel de Latinoamérica, Centro América y regional de Guatemala, se sintetiza que en el salvador es el único país a nivel de la región del triángulo norte de Centro américa que compite en un laboratorio de camarón de agua dulce, y en Guatemala solamente se realizan experimentos en el CEMA, en conjuntos con la universidad de San Carlos, en honduras producen esta especie pero a través de una institución de apoyo a las comunidades llamada CEPUDO.

9. Ficha técnica de competidores

Tabla 35 Ficha técnica del laboratorio el jícaro de el salvador

Nombre del laboratorio: Laboratorio el Júcaro.				
Generalidades del Entrevistado	País, Departamento y municipio	Fecha	Dirección y coordinación del estudio	Entrevistadores
SR. José Venancio Rodríguez: Encargado del manejo de producción de alevín de tilapia y	El Salvador, San Ahuachapán, San Lorenzo: 2 kilómetros sobre la carretera que de Atiquizaya conduce San Lorenzo	21 de marzo de 2018	Ing. Enrique Reyes	-García Suria, María Marta -Barrera Menjívar, Ricardo Ernesto

larvas de camarón en laboratorio: Estudios: Capacitado			-Manzanares Vásquez Melissa Marianella
SR. David Alfredo: Encargado del manejo de producción de larvas de camarón en laboratorio Estudios: Capacitado Tatania Sánchez: secretaria			
Biólogo. Francisco Chicas Director ICMARES. UES	Se entrevistó al Lic. 28 marzo de 2018 Francisco Chicas, dio su opinión sobre el laboratorio, respecto a las limitantes del manejo, técnicas, falta de buenas prácticas de acuicultura y tecnología que este tiene para desarrollar una larva de excelente calidad.		

Ficha tecnica del mercado competidor de ecuador

Tabla 36. Ficha tecnica del mercado competidor de ecuador

Nombre del laboratorio: TEXCUMAR S.A			
Generalidades Del laboratorio	País, Departamento y municipio	Dirección y coordinación del estudio	Investigadores
<p>Recuñar S.A. es un centro de reproducción y mejoramiento genético de camarón. Desde 1999 comenzaron a trabajar con el objetivo de contribuir al desarrollo del sector camaronero ecuatoriano mediante la producción de nauplios y larvas de excelente calidad y la implementación de nuevas estrategias y tecnologías en cada una de las etapas de la cadena productiva.</p>	<p>Ubicados en San Pablo, Cantón Santa Elena, Provincia del Guayas, Ecuador</p>	<p>Ing. Enrique Reyes</p>	<p>-García Suria, María Marta</p> <p>-Barrera Menjívar, Ricardo Ernesto</p> <p>-Manzanares Vásquez Melissa Marianella</p>



Ficha técnica del mercado competidor de Guatemala

Tabla 37 Ficha técnica del mercado competidor de Guatemala

LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARON - LA CANDELARIA – MONTEERRICO.			
Generalidades	País, Departamento y municipio	Dirección y coordinación del estudio	Investigadores
Con el fin de contralorar totalmente el ciclo de vida del proceso de producción del camarón, Acumaya además de la planta procesadora de camarón también posee y maneja su propio laboratorio para la maduración y producción de nauplio y post larva, uno de los más avanzados en Centroamérica	OFICINA CENTRAL, CIUDAD DE GUATEMALA: 7a. Ave 3-74 Zona 9, Edificio 74, Of. 301 Guatemala, Guatemala 01009 Tel: (502) 2332-0505 Tel: (502) 2331-4546 Fax: (502) 2360-0164 Email:	Ing. Enrique Reyes	-García Suria, María Marta -Barrera Menjívar, Ricardo Ernesto -Manzanares Vásquez Melissa Marianella
			

G. Estudio de mercado abastecedor

Una de las ramas de la Acuicultura que está tomando mucho auge en el mundo es el cultivo de camarón, esto debido a la demanda constante y creciente de camarones que se vuelve insaciable con la baja en los niveles de producción por captura.

1. Metodología de la investigación del mercado de abastecimiento

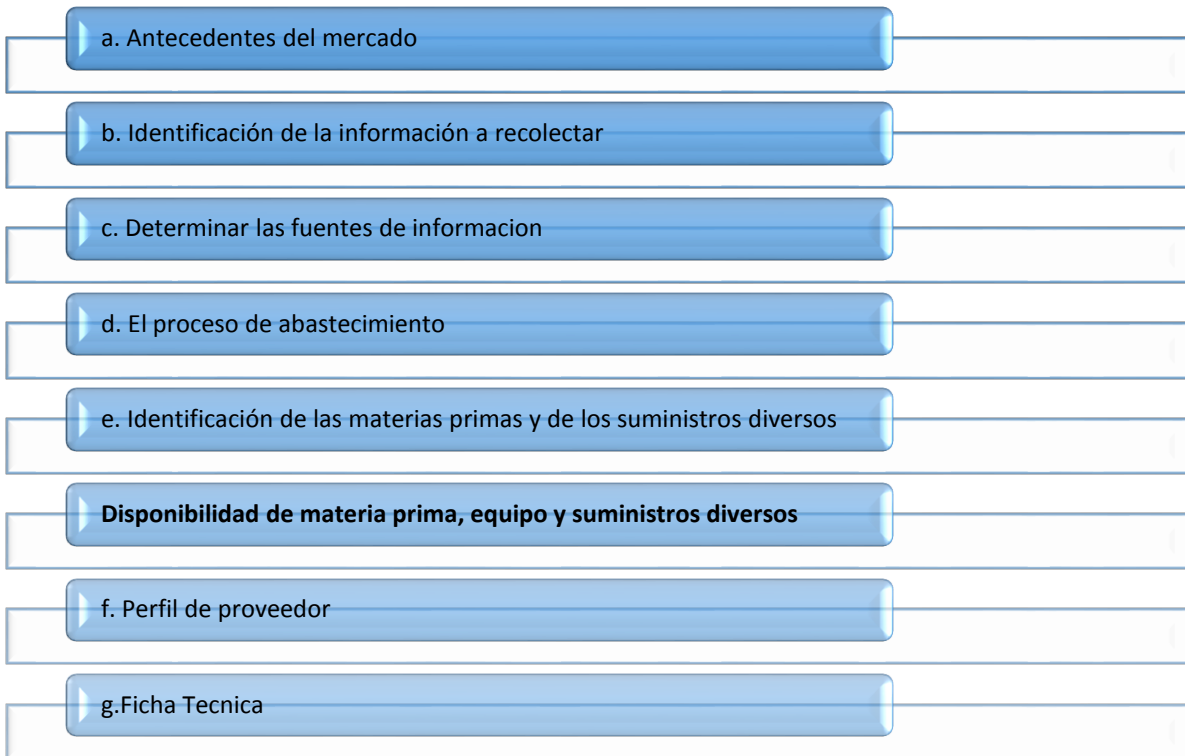


Ilustración 59 metodología mercado abastecedor

2. Antecedentes del mercado

El mercado abastecedor o proveedor, está constituido por todas aquellas empresas que proporcionan insumos, materiales y equipos necesarios para poder llevar a cabo la ejecución de un proyecto. El estudio del mercado abastecedor es bastante más complejo de lo que parece, ya que, deberán estudiarse las alternativas de obtención de materias primas, sus costos, condiciones de compra, perecibilidad, disponibilidad, seguridad y oportunidad del suministro, etc. Y así, asegurar un flujo constante de insumos necesarios y al más bajo precio.

Se debe tener presente que, para obtener la larva de camarón, se requiere contar con los insumos necesarios, en las cantidades, calidades y oportunidad requerida. La falta de disponibilidad o demora de estos insumos, reducen la eficacia y más aún, si el suministro de esta falla, puede fracasar todo lo previsto con respecto a la producción de la larva.

Al analizar el mercado abastecedor, debe quedar en claro cuáles serán los factibles proveedores para cada insumo y las condiciones de suministro y venta, establecidas en cada caso.

3. Identificación de la información a recolectar

Con fines de la investigación del mercado abastecedor ha de requerirse información detallada de algunas características de la materia prima y suministros, para alcanzar el objetivo. Para la producción de la larva de camarón será necesaria información referente a los proveedores de materia prima y del equipo necesario.

4. Determinar las fuentes de información

Antes de profundizar en el mercado de abastecimiento se presentan las fuentes de información utilizadas durante la investigación:

a. Fuentes de información primarias

Información obtenida con expertos de instituciones nacionales, encargadas tanto de impulsar como de monitorear los proyectos relacionados con el cultivo de larvas de camarón como CEMA, MAGA y Universidad de San Carlos.

b. Fuentes de información secundarias

Fuentes de investigación a nivel secundario utilizadas fueron:

Estudios y bibliografía relacionada con la actividad acuícola específicamente del cultivo de larva de camarón, así como revistas y boletines de otras instituciones.

1. El proceso de abastecimiento

Es el conjunto de actividades que permite identificar y adquirir los bienes y servicios requeridos para su operación, ya sea de fuentes internas o externas.

Partiendo de esta definición, se puede ver que el abastecimiento va más allá de la simple adquisición de materia prima, ya que se encarga de todos los insumos necesarios para la operación, así como de facilitar los medios para conseguirlo.

Se entiende por materia prima a la sustancia natural o artificial que se transforma industrialmente para crear un producto. Cosa que potencialmente sirve para crear algo. Mientras que a un bien de cualquier clase empleado en la producción de otros bienes se le llama insumo.

a. Los proveedores de materias primas e insumos para la producción de larva o post-larva de camarón

1. **Venta de comida para la acuicultura:** Establecimiento en el que se vende todo tipo de alimento para animales acuáticos.
2. **Camarones para reproducción:** Los camarones son minuciosamente seleccionados de granjas o bien son importados de Colombia, Costa Rica o Estados Unidos. Los reproductores son obtenidos de fincas que reúnen las mejores condiciones de calidad de agua. Los camarones seleccionados para el ciclo reproductivo del laboratorio deben reunir características fenotípicas aceptables y son evaluados según su coloración, rostrum roto o deforme, anténulas si están enroscadas o falta alguna, presencia de manchas y talla.

Es por ello que el presente análisis estudia cada uno de los factores más importantes para la selección de los proveedores para la fabricación producción de larvas

6. *Identificación de las materias primas y de los suministros diversos*

a. *Camarones (padrotes)*

La selección de los nuevos camarones adultos para ser futuros reproductores es un paso muy importante. La selección de los camarones para futuros reproductores se realiza en fincas camaroneras. Se tiene que realizar una buena selección de camarones para futuros reproductores siguiendo los parámetros de calidad. Para alcanzar la calidad que se le ofrece al cliente. La selección de los camarones para futuros reproductores en la finca camaronera se realiza examinando cada animal, con el fin de escoger sólo los que tienen todos sus miembros completos y no presentan deformaciones ni manchas en su exoesqueleto.

Los padrotes (camarones padres) son líneas genéticas resistentes a enfermedades, algunos son traídos de fuera del país, pero otros son locales.

Para realizar la obtención de reproductores de buena calidad se debe contar con los materiales y condiciones necesarios para su captura en finca, evitando provocar el estrés y disminuyendo el número de animales con heridas y lesiones.

Los nauplios, se transforman en mycís, estos a su vez en zoeas, y así sucesivamente hasta que se convierten en post larvas, que son entregadas a los productores para que los coloquen en los estanques y los engorden durante un poco más de 90 días, al cabo de los cuales con cosechados con un peso de 10-11 gramos (cada camarón) y entregados a los comerciantes.

1. Los proveedores de Post-Larvas consideran:

- 1) Los cultivadores a veces no tienen preparados los estanques, algunos tienen muy poca profundidad, entonces al sembrar la posibilidad de muerte es alta.
- 2) Un buen récord de sobrevivencia de post larvas es el 60-70%
- 3) De cada lote que se vende se le lleva una bitácora de seguimiento.
- 4) Tener un laboratorio en regla no ayuda mucho, si en el campo no hay controles, se mueren los animales.
- 5) Se debe manejar el concepto de “resistente a patógenos” en lugar de “libre de patógenos.”
- 6) En los laboratorios se deben hacer análisis de calidad de agua, del alimento y de la larva.
- 7) Ya se trabaja con probióticos, para sustituir los antibióticos
- 8) Sugieren coordinación para poder entregar a tiempo y la calidad requerida.

b. *Alimento natural*

Lo constituyen diminutos organismos planctónicos, siendo uno de los más importantes un microcrustáceo llamado Artemia, el cual ha demostrado ser un alimento de un alto valor nutricional. (Coelho, 1981).

Las zoeas deben ser alimentadas con larvas recién nacidas de Artemia (nauplio) en una concentración constante de 5 a 10 por mililitro de agua, por lo menos durante los primeros

10 días de desarrollo. Posteriormente la dosificación de artemia puede ser disminuida y la cantidad de alimento preparado se incrementa gradualmente. (Rodríguez, 1993).

1. Alimentos para larva y post-larva

Las larvas son estuarinas, en todas sus estadías son voraces, comen continuamente el alimento disponible. Su alimento natural es el zooplancton y pequeñas partículas de material vegetal y orgánico. Es por eso que el alimento administrado en el laboratorio debe de cumplir con características nutricionales adecuadas para cada fase larvaria, con una alta cantidad de proteína y lípidos.

El área de larvas utiliza alimento líquido en fase de Zoea ya que estos organismos son filtradores en esa etapa por lo que el alimento es diluido en el volumen de agua. En la fase de mysis la larva comienza a alimentarse por lo que la dieta seca es introducida con un tamaño de partícula entre 100 y 150 micras, este alimento contiene un alto valor nutricional lo que permite que el consumo del alimento sea el óptimo ya que la larva comienza con hábitos carnívoros la dieta viva comienza aplicando nauplio de artemia, para los estadíos de post larva I-V se utiliza dieta seca con un tamaño de 150- 200 micras junto con una mezcla de dieta líquida y artemia. En las fases que siguen la post larva V se alimenta con dieta seca con partículas de 250 micras o más se proporciona artemia.

Características nutricionales vs requerimiento del cultivo:

Tabla 38 Comparación entre los requerimientos nutricionales y los aportes del alimento

Característica	Requerimiento
Alimento peletizado Nicovita: proteína 38%, grasa 5%, fibra 3%, ceniza 10%, humedad 12%	El camarón adulto requiere niveles de proteína moderados y un contenido lípido suficientemente alto para suplir requerimientos energéticos.
Alimento micro particulado marca Ziegler: Proteína 50%, grasa 15% fibra 3%, Ceniza total 8%, humedad 10%	En estado larval el camarón requiere altos contenidos de proteína para mejorar sus niveles de crecimiento y altos contenidos grasos para suplir las exigencias energéticas de la larva activa.
Alimento congelado: Calamar salado, mejillón, poliqueto.	El poliqueto aporta ciertos ácidos grasos Omega que estimulan la actividad sexual del macho. El calamar estimula la maduración de la hembra y un alto número de huevos.

2. Microalgas

Las Microalgas están representadas por una gran variedad de grupos, que además de aportar oxígeno durante el día, tienen contenidos nutritivos importantes, como lo son polisacáridos, aminoácidos, enzimas y otras proteínas.

Las Microalgas más utilizadas en la acuicultura son las diatomeas de los géneros *Chaetoceros* e *Isochrysis*, así como las algas ageladas como *Dunaliella*.



Ilustración 60: Microalgas

Las Microalgas serán el primer alimento de una larva, sobre todo por su tamaño, que fluctúa de 5 micras en el género *Isochrysis* o *Chlorella* hasta 100 micras en *Nitzschia*.

3. *Artemia* sp.

Artemia sigue siendo, mundialmente, el alimento vivo más demanda en la acuicultura.

Tiene la mayoría de los macro y micronutrientes que requieren las especies, sin embargo, existen diferencias en contenidos de proteínas, lípidos y carbohidratos entre las diversas cepas de *Artemia*; como los ácidos grasos que cuando son poliinsaturados como el eicosapentaenoico (20:5w3) hacen que *Artemia* sea excelente alimento para las especies marinas, mientras que los ácidos saturados como el linoleico (18:3w3) provoca que *Artemia* se utilice para alimentar a las especies de agua dulce.



Ilustración 61 Fotografía de adultos de Artemia

c. Alimento Suplementario

Este alimento en lo posible debe ser de origen animal, ya que garantiza un mayor desarrollo y crecimiento. Entre los diferentes alimentos a utilizar podemos citar: carne de pescado cocida, molida y tamizada, huevo de gallina, gónadas de pescado. Leche en polvo, levadura y harina de soya. Estos deben ser mezclados y cocinados al baño María para obtener un flan, el cual es tamizado al tamaño deseado para ser dado en raciones adecuadas a las larvas. (Rodríguez, 1993).

Tipos de dietas que pueden ser utilizadas como alimento suplementario en la cría larval del Camarón de agua dulce

Tabla 39 Tipos de dietas de alimento suplementario en la cría larval del Camarón de agua dulce.

Fuente: Rodríguez, 1993.

Dieta No 1		Dieta No 2		Dieta No 3	
Harina de pescado	100 gr.	Harina de Calamar	27.6%	Carne de pescado	200 gr.
Leche en polvo	250 gr.	Harina de Camarón	27.6%	Leche en polvo	30 gr.
Huevos de pato	10 unid.	Huevos de pescado	6.9%	Yema de huevo	12 unid.
Harina de trigo	250 gr.	Huevos de gallina	6.9%	Huevos de gallina	6 unid.
Vitamina C	5 table.	Aceite de pescado	14.0%	Levadura	30 gr.
Complejo Vitamina B	5 table	Vitaminas	1%	Harina de soya	30gr.
Tetraciclina	5 cap.	Sales minerales	1%	Agua dulce	500 ml.
Calcidol	10 ml.	Alginato	15.0%	-----	-----
Agua dulce	250 ml.	Agua dulce	250 ml.	-----	-----
Análisis Bromotológico %		Análisis Bromotológico %		Análisis Bromotológico %	
Proteínas	22.8	Proteínas	54.9	Proteínas	30.5
Grasas	4.5	Lípidos	19.7	Lípidos	10.7
Carbohidratos	49.0	Carbohidratos	8.0	Carbohidratos	52.5
Cenizas	3.3	Cenizas	7.7	Cenizas	4.8

d. Alimentos procesados

1. Nutrición general del camarón

El camarón presenta diferentes hábitos alimenticios durante su ciclo de vida. Como larva juvenil (zoea) es planctónico, filtrando algas microscópicas y otros materiales suspendidos en el agua. Como larva adulta (mysis) es mayormente predadora consumiendo generalmente proteína animal como Artemia. Luego de la metamorfosis a postlarva/juvenil se vuelven carroñeros bentónicos, nutriéndose de una variedad de alimentos, y siendo omnívoros el resto del ciclo.

En general, el crecimiento y sobrevivencia del camarón silvestre depende de factores como calidad del agua, alimento natural y un hábitat protector.

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, en las granjas se debe mermar la incertidumbre e ineficiencias de la naturaleza

2. Esencia nutricional

La nutrición del camarón es un asunto complejo porque sus requerimientos cambian a lo largo de sus ciclos de vida, por lo que las fórmulas deben ser específicas para cada ciclo. Más aún, los alimentos naturales suplementan a los manufacturados y los encargados de las granjas deben manejar los estanques como un ecosistema.

Las fuentes de nutrientes pueden variar, pero ciertos nutrientes son requeridos por todos los animales en crecimiento, y son conocidos como nutrientes esenciales o indispensables. Un nutriente esencial es aquel que no puede ser sintetizado a un nivel requerido, para un normal crecimiento y mantenimiento. A pesar que la proteína es requerida para el crecimiento, no hay proteínas esenciales, sino aminoácidos esenciales (las proteínas están compuestos por aminoácidos). A pesar de que los carbohidratos (ej. harina de trigo) son fuentes de energía, no son carbohidratos esenciales, porque pueden ser derivados de varios ingredientes, almacenados y liberados a través de varios procesos metabólicos; además los lípidos de la dieta son otra fuente de energía. Finalmente, están los ácidos grasos esenciales (componentes de lípidos), vitaminas y minerales.

Los nutrientes esenciales pueden ser muy bien diferenciados en términos cuantitativos. Las proteínas, lípidos y carbohidratos son referidos frecuentemente como macronutrientes. Su presencia en el alimento comprende una porción substancial del espacio disponible o peso de la dieta. Los micronutrientes (ej. minerales y vitaminas) son requeridos, relativamente en poca cantidad por el camarón. El término "micro", sin embargo, no debe ser interpretado como implicando que ciertos nutrientes son menos importantes. Algunas vitaminas son requeridas en muy pocas concentraciones para la producción comercial de alimentos (ej. ácido ascórbico, alrededor de 100 mg/kg. de materia seca), sin embargo, su inclusión es absolutamente requerida para un adecuado mantenimiento y crecimiento. En otras palabras, la reducción del requerimiento de cualquier nutriente esencial del alimento, puede resultar no solo en crecimiento lento, sino en una mortalidad substancial. Para evaluar si un nutriente esencial ha sido incluido en niveles adecuados en el alimento, es importante identificar todas las fuentes de proteína nutritiva y su disponibilidad asociativa.

3. Proteínas y aminoácidos

Es común oír el término "carnívoro" y "herbívoro" usado para referirse a especies de camarón. Estos términos son frecuentemente mal aplicados. Un carnívoro es aquel cuya dieta proteica consiste primariamente en proteína animal. Un herbívoro, en cambio, típicamente consume proteína de las plantas (ej. productores primarios tales como diatomeas bénticas). Sin embargo, para algunos, un camarón es carnívoro porque requiere de un nivel relativamente alto de proteína en su alimentación. La proteína puede y es provista a través de una amplia gama de fuentes dietéticas de la planta (ej. soya) y de

animales (ej. harina de pescado). La proteína es usualmente el nutriente más costoso y el rango de contenido proteico (referido como proteína cruda) en los alimentos va desde 18% hasta 45%.

"Requerimiento de proteína" es frecuentemente mal empleado para denotar el contenido o nivel de proteína en el alimento. Los nutricionistas reconocen que proveer la proteína adecuada implica tres factores: 1) requerimiento de aminoácidos esenciales; 2) digestibilidad general de proteínas dietéticas; 3) nivel de consumo del alimento. Hay poca información disponible sobre los requerimientos de aminoácidos esenciales para el camarón. Las guías para incluir estos aminoácidos esenciales en los alimentos se han desarrollado por muchos años a través de "ensayo y error".

En términos de digestibilidad, los alimentos pueden ser formulados para contener 50% de proteína cruda, del cual relativamente poco puede estar "biodisponible" (ej. harina de pluma) o, al contrario, contener 20% de proteína, siendo la mayor parte altamente digerible (ej. caseína). Ninguno de estos escenarios se aplica a los alimentos comerciales para camarón. Las fuentes de proteína más usadas en alimentos para camarón son harina de pescado y de soja, que contienen proteína razonablemente bien digerida (alrededor de 80%) por el camarón, pero no todas las fuentes tienen la misma calidad o digestibilidad. Por ejemplo, la harina de pescado puede estar en un rango de proteína entre 58% y 68% (en materia seca). Por esta razón, los camaroneros deben tener cuidado de la calidad de la proteína usada en los alimentos. Los fabricantes de alimento deben poner a disposición de los productores los reportes de digestibilidad de las fuentes de proteína usadas (ellos hacen esta prueba rutinariamente).

4. Tasa proteína/energía

El punto más importante con relación a la proteína está relacionado con su uso como fuente de energía para el camarón. En general, la proteína tiene un efecto "escaso" en la energía. Si las fuentes de energía (ej. carbohidratos) son deficientes en el alimento, el camarón usará la proteína en vez de los carbohidratos para mantener las funciones metabólicas en lugar de emplearla para crecimiento. En otras palabras, continuará consumiendo el alimento para satisfacer las necesidades primarias de energía. Si el alimento está sobrecargado con proteína, alguno de estos caros componentes será utilizado para energía; por el contrario, en un alimento con un buen balance la mayoría de las proteínas idealmente serán usadas para crecimiento. El mejor contenido de energía de los alimentos se deriva de fuentes de granos de bajo costo relativo (ej. trigo, maíz, arroz). También puede haber un problema potencial en alimentos sobrecargados con energía. En este caso, el camarón probablemente consumirá solo el alimento necesario para cubrir las necesidades energéticas y reducirá el consumo, haya o no satisfecho el requerimiento de la proteína, lo cual conducirá a pérdidas económicas por no consumo del alimento y a pérdidas de proteínas.

5. Lípidos y carbohidratos: fuentes de energía

La fuente de energía más adecuada para alimento de camarón son los ingredientes con alta cantidad de carbohidratos, típicamente granos. Los azúcares altamente digeribles (ej. monosacáridos tales como glucosa) no son tan idóneos como fuentes de energía/carbohidratos, debido a los costos (ej. almidón de trigo) o asimilación reducida/anormal. La fuente de carbohidrato más adecuada para camarón son los derivados de bajo costo, ingredientes prácticos (ej. harina de trigo, harina de calidad media, salvado de arroz, etc.).

La digestibilidad de los carbohidratos puede ser incrementada durante el proceso de elaboración del alimento. El contenido de energía digerible de alimentos extruidos (alta temperatura) puede ser mayor que los peletizados (temperatura menor). Además, ciertas fuentes de carbohidratos como harina de trigo pueden promover la hidro estabilidad del pellet y, como tal, servir como aglutinantes naturales. La extrusión de carbohidratos a altas temperaturas típicamente reduce la dependencia de aglutinantes costosos y, como resultado, permite la reducción general del costo de los ingredientes en el alimento.

Los lípidos (aceites y grasas) son considerados fuentes de energía dietaria, pero su uso en la forma purificada es generalmente prohibitivo en costo. Los lípidos generalmente sirven como fuente de energía y como attractante. Fuentes de lípidos purificados (ej. aceites de pescado) son incluidos en dietas comerciales para camarón para asegurar el contenido mínimo de lípidos y satisfacer los requerimientos de ácidos grasos marinos esenciales. La cantidad de lípidos purificados incluidos en una dieta está determinada por la cantidad de lípidos/ácidos grasos de otros ingredientes dietarios (la mayoría de fuentes de proteína también contienen lípidos). La concentración de lípidos en la mayoría de alimentos comerciales es menos del 8% de la dieta (como base alimenticia). Concentraciones mayores pueden resultar en pobre aglutinación y reducir la hidro estabilidad. Otro tema es el de mantenimiento de una tasa adecuada proteína/energía. La calidad de los lípidos puede reflejar la calidad del alimento. Si se almacena inadecuadamente, el ácido graso del alimento puede conllevar a la auto-oxidación, resultando en una condición inadecuada de rancidez/toxicidad.

6. Características físicas del alimento

Las características físicas son cualquier atributo que pueda afectar su manufactura, apariencia o integridad una vez sumergido en el agua. Las características físicas incluyen factores tales como: color, hidro estabilidad, tamaño de la partícula del ingrediente (nivel de molienda de ingredientes), tamaño del alimento y en cierto grado, atractabilidad.

7. Color del Pellet

El color no es importante en términos de atractabilidad o consumo eventual, pero indica la composición y la calidad de manufactura. La mayoría de alimentos son marrón oscuros debido no solo al proceso sino al color de los ingredientes (la mayoría son relativamente oscuros). Algunas veces el alimento se vuelve más claro debido a la exposición prolongada a altas temperaturas y luz directa del sol.

8. Hidro estabilidad

La mayoría tienen características que permiten alrededor de 4-6 horas de estabilidad del pellet. El incremento en la estabilidad del pellet es de poco valor comercial porque muchos atrayentes se pierden con este tiempo de exposición. La aglutinación de la mayoría de pellets se logra durante la manufactura, usando ingredientes naturales con potencial de aglutinación (ej., carbohidratos tales como harina de trigo) o componentes artificiales (ej., polimerasa sintética). Usualmente, la aglutinación del pellet por fuentes naturales dietéticas es inadecuado para una adecuada aglutinación. La mayor parte de aglutinantes artificiales son adicionados al alimento en una tasa de alrededor de 0.5-1.0% de la dieta. Existe una relación indirecta entre el costo del aglutinante y la capacidad aglutinante.

9. Tamaño de la partícula del ingrediente

La mayoría de alimentos utilizan ingredientes que han sido molidos y pasados a través de un tamiz de al menos 500uM (malla de 35). La necesidad de moler los ingredientes a tamaños menores es para: 1) Aumentar la aglutinación y formación física del pellet a medida que pasa por el dado; y 2) El camarón no es capaz de rechazar/seleccionar pequeñas partículas, (el camarón puede seleccionar partículas tan pequeñas como 10uM en diámetro). Además, todas las partículas del alimento son incluidas en el pellet por una razón válida. Cualquier pérdida antes del consumo puede equivaler a una inadecuada nutrición (al menos con relación a ingredientes nutricionales). Nota: Si puede identificar fácilmente grandes partículas, el fabricante no ha realizado una molienda adecuada y se puede perder la disponibilidad de los nutrientes.

10. Tamaño del pellet

El tamaño del pellet es frecuentemente considerado como un tema de manejo del alimento, pero es también un atributo físico. Las partículas del alimento pueden variar en tamaño desde muy pequeñas (menos de 50 uM, como dietas para larvas) hasta sobre 1/8 de pulgada en diámetro (algunos alimentos para maduración), la mayoría, sin embargo, está en 3/32 en diámetro. De este diámetro se derivan casi todos los tamaños. La fabricación de partículas finas, medianas y mayores (aprox. 0.5 mm, 1.0 mm y 2.0 mm, respectivamente) implica fracturar pellets de 3/32 con un tambor tipo "fracturador". Las partículas "fracturadas" son separadas en tres tamaños por un tamiz. Si los ingredientes han sido adecuadamente mezclados, todas las partículas tendrán una composición nutricional similar.

La lógica detrás de ofrecer pellets pequeños a camarones pequeños está en relación con el comportamiento alimenticio y la distribución adecuada del alimento. El camarón consume cada pellet, tomándolo con unos pequeños apéndices ubicados en el vientre, triturándolo con sus mandíbulas. El camarón debe tener la habilidad de localizar fácilmente los pellets.

Pellets muy pequeños por unidad de peso corporal incrementa el esfuerzo de localizar múltiples pellets y no es energía/eficiente. La adecuada distribución del alimento requiere que las raciones sean distribuidas en los estanques en áreas de alta densidad del camarón, de tal manera que el camarón no gaste energía innecesariamente para localizar los pellets.

11. Almacenamiento del alimento

La recepción y almacenamiento de alimento es una actividad común en las granjas. El alimento es despachado en bolsas de polipropileno en contenedores. Uno de 40 pies contendrá 450 sacos de alimento de 100 libras cada uno. El almacenamiento adecuado requiere del desarrollo y uso de un sistema de inventario comprensible en el que el alimento que ingresa y sale (a los estanques) sea cuidadosamente contabilizado. Los sacos antiguos deben ser usados antes que los nuevos y un registro diario debe ser mantenido a medida que el alimento llega a su destino. No es recomendable usar alimentos después de tres meses de elaboración. La pérdida resultante de usar un alimento nutricionalmente inadecuado, es probablemente igual a la de reemplazar el alimento. Al tener duda, deshacerse del alimento es la mejor opción. El alimento viejo puede contaminarse con aflatoxinas (especialmente si se almacena en ambientes húmedos) y puede llegar a ser deficiente en términos de vitaminas y minerales debido a la exposición a la temperatura/luz.

Los sacos que ingresan deben ser almacenados sobre polines que estén sobre el suelo. Las estibas deben ser separadas 15-20 cm unas de otras para lograr ventilación adecuada. Si la rotación es rápida, los sacos pueden ser apilados en mayores filas (hasta 15 a 20 sacos); sin embargo, si el uso del alimento es lento, se debe insertar entre los sacos otro polin, cada 5 a 7 filas. Todos los sacos deben contener etiquetas para verificar el fabricante, fecha de elaboración, localización de la planta, análisis químico, y lista de ingredientes. Los fabricantes frecuentemente identifican los sacos de alimento medicado simplemente escribiendo una marca al lado del saco.

El almacén, debe ser construido de metal corrugado laminado (paredes y techo) o tener paredes de concreto. El suelo debe ser construido de concreto y debe permitir que se pueda barrer y lavar diariamente. El techo debe ser razonablemente alto para permitir un apilamiento eficiente de los sacos y buena circulación del calor a la parte superior. Los objetivos del diseño principal para los edificios de almacenamiento de alimento son: 1) evitar la humedad a través de la lluvia y 2) remover el calor. Muchos almacenes son construidos con un techo ventilado (pequeño techo doble) para remoción del calor por convección.

12. Aseguramiento de la calidad del alimento

El alimento debe ser periódicamente evaluado por técnicos para asegurar la calidad de manera consistente. Una calidad pobre resultará en rendimientos pobres (ej. pobres crecimientos) y en deterioro de los fondos del estanque. Se deben tomar muestras aleatorias de todos los embarques de alimento e inspeccionarlo para determinar presencia de humedad u hongos: Si los pellets están húmedos, pero no contaminados por un hongo marrón verdáceo (*Aspergillus flavus*), se puede asumir que el exceso de humedad fue adquirido durante el transporte. Todo alimento contaminado por hongos que ha arribado directamente de la planta de proceso debe ser retornado en 24 horas. Los pellets con hongos en la superficie no deben ser distribuidos en los estanques. Muestras aleatorias también deben ser tomadas de cada embarque para la evaluación de la hidro estabilidad y porcentaje de flotabilidad de acuerdo a lo siguiente:

- 1) Arrojar un puñado de pellets, en un balde de 20 litros con 10 litros de agua del estanque;
- 2) Después de un minuto, estime el porcentaje de pellets flotantes;
- 3) Cada dos horas evaluar la estabilidad del pellet hasta que los pellets se hayan desintegrado o hayan estado sumergidos por seis horas.

La estabilidad del pellet puede ser registrada en una escala numérica donde 10 represente un pellet duro e intacto y 1 la desintegración total. Después de evaluar a intervalos de dos horas, el intervalo puede reducirse a una hora. Dicho test es altamente subjetivo; por ello, la misma persona debe realizarlo siempre.

Las muestras de pellets deben ser rutinariamente enviadas a laboratorios independientes para determinar la composición química aproximada, (muchas granjas grandes hacen este análisis cada tres meses) los resultados deben ser comparados con los valores dados por las fábricas. Las granjas deben comprar alimento solo a fábricas formales.

13. Alimento estándar para camarones

Descripción del producto:

Alimento peletizado para camarones desde post larva hasta la cosecha.

Análisis proximal:

Tabla 40 Análisis proximal Alimento estándar para camarones. FUENTE: Aquanasa

PARÁMETRO	%	%
Proteína cruda (mínima)	25.0	30.0
Grasa (mínima)	5.0	5.0
Húmeda (máxima)	12.0	12.0
Energía cruda (máxima)	5.0	5.0
Energía digestible (mínima) kcal/kg	2000	2,200
Ceniza (máxima)	13.00	13.00

Presentación del envase:

Sacos de polipropileno con contenido de 100 lbs (45.36 Kg).

Tamaño- diámetro del pellet:

En pellet de: 2.4 mm y 1.6 mm (largo, normal y corto).

Periodo de vida:

El periodo de vida a partir de la fecha de fabricación del alimento es de 4 meses.

Ingredientes:

Harina de origen marino, harina de pollo, harina productos oleaginosos, cereales, subproductos de cereales, extracto de levadura, aceite de pescado, inhibidor de hongos, lecitina de soya, fosfato di cálcico, carbonato de calcio, premezcla de minerales y vitaminas, aceites orgánicos, absorbentes demicotoxinas y aminoácidos esenciales.



Ilustración 62 Pellet cortó.

Almacenamiento

FUENTE: Aquanasa

El almacenamiento del alimento se realiza en bodega, a una temperatura constante de 20 ° C ya que el alimento necesita una temperatura fresca. Para el alimento congelado se utiliza una cámara fría para el congelamiento de estos alimentos.

e. *Alimento líquido*

Es una Artemia sintética formulada como una dieta completa y balanceada. Diseñada para imitar el color, el sabor, la textura y el valor nutritivo de los nauplios de Artemia. Sus ingredientes se seleccionaron por su excelente calidad y buena digestibilidad. EZ Artemia se fabrica mediante técnicas de procesamiento de vanguardia para conservar los nutrientes sensibles, los pigmentos, los ácidos grasos omega 3, las enzimas y otros nutrientes. Las partículas microencapsuladas tienen una textura suave y son fáciles de consumir.

1. **Características y beneficios:**

- 1) Reemplaza el 100% de la artemia en cultivo
- 2) 1 kg de EZ Artemia reemplaza 1 kg de quistes de Artemia natural (al 80% de eclosión).
- 3) Acelera el crecimiento y acorta el cultivo de las larvas en 3 días; las PL son más fuertes.
- 4) Supervivencias constantes demostradas >70%
- 5) Neutralmente flotante; se mantiene fácilmente en las columnas de agua.
- 6) Agregado de probióticos para ayudar a la digestión de las larvas, la calidad del agua y el control de patógenos.
- 7) Alimentación en mililitros por millón de animales
- 8) Superior cuando se usa en el transporte, introduce probióticos para controlar patógenos y no utiliza oxígeno a diferencia de la artemia viva que utiliza oxígeno y introduce patógenos
- 9) Puede duplicar los tiempos de transporte y las distancias de las larvas
- 10) Contiene bacteria Bacillus para controlar la calidad del agua y digerir la materia orgánica y compite contra microbios indeseados

2. Dosis

- 1) Alimentación de 1 millón de zoea 1, se requieren 50 mililitros de EZ Artemia por día
- 2) Alimentación de 10 millones de zoea 1, se requieren 500 mililitros de EZ Artemia por día

3. Almacenamiento:

- 1) Se recomienda utilizar dentro de los 24 meses desde la fecha de fabricación.
- 2) Puede refrigerarse, pero no se debe congelar.
- 3) Las pomos abiertas deben usarse máximo dentro de 6 semanas.
- 4) Almacenar las pomos cerradas en un lugar fresco (22 °C/72 °F), seco y alejado de la exposición al sol.
- 5) Agitar bien antes de cada uso.
- 6) Mantener la tapa cerrada después de cada uso.
- 7) Se debe rotar el stock de modo que se utilice primero el producto con más tiempo de almacenamiento.

4. Aplicación:

Para maduración en etapa de reproducción se puede sugerir hasta el 12% (peso húmedo) por día con relación a la biomasa de camarón; el porcentaje total que se utilice puede ser dividido en 2 dosis al día. Se recomienda ajustar diariamente los porcentajes de alimentos a la saciedad de sus animales. En el área de larvicultura, la utilización de artemia adulta enriquecida se complementa muy bien a los regímenes dietéticos conocidos desde los estadios postlarvales (PL 4- PL 5 en adelante).

f. Materiales

Se debe contar con los materiales y condiciones necesarios en el laboratorio para la captura de la larva de camarón, evitando provocar el estrés y disminuyendo el número de animales con heridas y lesiones.

Los materiales que se deben utilizar son:

- 1) Atarraya (para reproductores)
- 2) Cilindro de oxígeno
- 3) Cajas de cartón
- 4) Bolsas de polietileno
- 5) Tanques para transporte
- 6) Pipetas de 1 ml
- 7) Tubos de plástico (PVC)
- 8) Redes de mano de 1.5 m de largo con red rectangular de 0.5 cm de luz

g. Equipos

El equipo necesario para el buen funcionamiento que se emplea en el laboratorio, tiene un impacto directo en la calidad de agua del estanque de cultivo.

El deterioro de la calidad de agua en los estanques puede afectar severamente la salud de las larvas de camarón. De ahí la necesidad de implementar un sistema de monitoreo de los parámetros físicos y químicos de agua que permita anticipar y corregir el desarrollo de

condiciones adversas de calidad de agua con el fin de reestablecer condiciones óptimas en el sistema de cultivo.

1. **Equipo para análisis de agua dulce HACH**
2. **Medidor de oxígeno**
3. **Medidor de PH YSI mod PH10 El ph10**
1. **Difusores para estanques**
2. **Aireadores SPLASH**
3. **Microscopio de laboratorio Deluxe**
4. **Balanza portátil**
5. **Blower regenerativo para emergencia**

1. Disponibilidad de materia prima, equipo y suministros diversos

Para el análisis de disponibilidad tanto de los insumos alimenticios como la materia prima principal (artemia, vitaminas, probióticos), proveedores actuales en el país y algunas fuentes alternativas se realizó una investigación bibliográfica de los posibles proveedores de materia prima como del equipo necesario de laboratorio, estas compañías poseen años de experiencia dentro y fuera del mercado, lo que evidencia que el producto que ofrecen es de calidad como la disponibilidad de materia prima durante todo el año.

a. Empresas proveedoras de materia prima y equipos en Guatemala

Guatemala tiene uno de los sectores privados más extensos de la región, sin embargo, hasta la fecha se desconocía cuántas entidades componen el parque empresarial. En total, en 2015 el país tenía registradas 788 mil 313 empresas, según los resultados del censo que publicó la Oficina Coordinadora Sectorial de Estadísticas Mipyme del Ministerio de Economía. De ellas, 372 mil están activas y reportando ventas, 361 mil tienen cero transacciones o algún omiso, y los 54 mil restantes están en la categoría de personas individuales que prestan servicios profesionales.

El tamaño

En los resultados obtenidos, también destaca que, en la proporcionalidad de las compañías, las más pequeñas dominan el parque empresarial.

El 99% de las empresas en el país son micro y pequeñas, es decir que tienen entre 1 y 10 empleados, en el caso de las primeras, y hasta 80 trabajadores, en el caso de las segundas.

Estas se reparten principalmente en los departamentos de Guatemala, Quetzaltenango, Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango.

b. Alimentos balanceados en Guatemala

La Encuesta Global sobre Alimento Balanceado de Alltech 2018 estima la producción mundial de alimento balanceado en más de 1.000 millones de toneladas métricas por segundo año consecutivo.

La Encuesta Global sobre Alimento Balanceado de Alltech sigue siendo la referencia más citada sobre el estado de la industria de alimento balanceado, Cada año, la información es más sólida y detallada, con 144 nuevos países incluidos este año.

Según el informe detallado de alimento balanceado publicado por Alltech, Guatemala se sitúa el lugar 62 con el valor (estimado) de la industria del alimento balanceado (publicado en el año 2014, en el período 2012-2013).

1. Empresas dedicadas a la producción de alimento balanceado en Guatemala

1) Alianza

Empresa centroamericana más sólida, con mayor experiencia y capacidad en la fabricación de alimentos para animales. Pertenece al área de Piensos de la División Industrial Pecuaria de Corporación Multi-Inversiones, con operaciones en Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica y Belice. Contamos con la TECNOLOGIA MÁS AVANZADA para brindar MÁXIMA CALIDAD en nuestros alimentos y así, nuestros clientes obtengan los mejores rendimientos en su producción.

Contamos con AMPLIA LÍNEA DE PRODUCTOS entre los que se encuentran alimentos para aves de engorde, aves de postura, cerdos, ganado lechero, ganado de engorde, conejos, camarones, tilapia, caballos, mascotas. Adicionalmente ofrecemos pollito de un día y materia prima. Tenemos mayoristas en los cuatro puntos cardinales, lo que nos brinda una MAYOR COBERTURA GEOGRÁFICA con el objetivo de estar más cerca de los centros de producción de nuestros clientes.

2) Purina

Purina es un socio con futuro en el cual se puede contar. Por más de un siglo hemos trabajado constantemente en desarrollar productos y servicios, y crear herramientas de gestión que añaden valor a sus operaciones.

Siempre hemos sido innovadores, y nuestro esfuerzo constante ha dado como resultado productos excepcionales, exclusivos de Purina.

Experiencia y especialistas en nutrición animal. Fabricantes y distribuidores de nutrimentos para las especies en ganado, cerdo, aves de postura, pollo de engorde, conejos, camarón y tilapia.

Nuestro enfoque

Reconocemos e identificamos los impactos ambientales de nuestros productos, desde la fuente de la materia prima, pasando luego por producción y distribución hasta llegar al uso por parte del consumidor y la eventual disposición de empaques residuales.

Nuestro compromiso nos exige producir alimentos nutritivos y de alta calidad, de una manera cuidadosa y responsable. De ahí proviene la sustentabilidad ambiental. Estamos trabajando con grupos de interés dentro y fuera de la compañía, en las partes superior e inferior de la cadena de suministros, con el fin de encontrar soluciones que sean buenas para el medio ambiente y para nuestra empresa.

3) Areca

Producimos alimentos balanceados para animales en una de las plantas más grandes y tecnificadas de Latinoamérica. Comercializamos nuestros productos en toda la región centroamericana, satisfaciendo las necesidades nutricionales de varias especies como: perro, camarón, tilapia, cerdo, pollo y ganado.

Los alimentos se elaboran con materias primas de óptima calidad que son monitoreadas por un moderno laboratorio de control de calidad el cual cubre las áreas de bromatología y análisis de micotoxinas, garantizando la pureza y confiabilidad de los ingredientes utilizados.

2. Empresas proveedoras de equipo para laboratorio

1) METTLER TOLEDO

Presencia global para un servicio y asistencia local, Prestamos servicio a clientes de todo el mundo con una de las mayores redes de venta y asistencia del sector.

Nuestras estructuras de venta y asistencia alrededor del mundo nos permiten garantizar que contamos con especialistas debidamente formados, experimentados y especializados al servicio de nuestros clientes.

Los clientes pueden adquirir nuestros productos y beneficiarse de nuestros servicios en más de un centenar de países.

2) PRILABSA

Es una empresa transnacional fundada en el año 1992, dedicándose a la comercialización de cistos de artemia, dietas alimenticias, probióticos, aditivos, equipos y accesorios con altos estándares de calidad; destinados a satisfacer las necesidades del mundo acuícola.

Prilabsa, ha podido cubrir todas las necesidades de los laboratorios de camarón, peces, camaronerías y piscicultura, gracias al pleno conocimiento del medio ambiente y la sólida experiencia en varios mercados de la industria acuícola.

Ha expandido sus actividades en países establecidos como puntos estratégicos del continente americano, contando con oficinas comerciales modernas y bodegas climatizadas, con presencia en Centro América.

3. Perfil de proveedor

Las características que debe cumplir el proveedor, con el fin de cumplir con las normas impuestas por las leyes del país.

- 1) Debe de contar con todos los registros y permisos para operar. Según estándares de calidad sobre la elaboración de alimentos; establecidos por la Republica de Guatemala.
- 2) Surtir de manera suficiente y eficiente los productos vendidos.
- 3) Ser responsable de las devoluciones imputables a él mismo.

- 4) Ofrecer el mejor precio posible de acuerdo al mercado; comparado con otros proveedores.
- 5) En caso de falla en inventarios, producto vencido o defectuoso, además de la devolución le será cargado a su cuenta el costo de transporte de las mercancías.

4. Ficha técnica del mercado abastecedor

Tabla 41 Ficha técnica del mercado abastecedor

Nombre del lugar: Universidad de San Carlos de Guatemala.				
Generalidades del Entrevistado	País, Departamento y municipio	Fecha	Dirección y coordinación del estudio	Entrevistadores
Lic. Erick Villagrán: Catedrático del CEMA Y Productor de camarón marino. Estudios: Capacitado	Edificio T-14, Ciudad Universitaria zona 12, Guatemala	18 de abril de 2018	Ing. Enrique Reyes	-García Suria, María Marta -Barrera Menjívar, Ricardo Ernesto -Manzanares Vásquez Melissa Marianella

H. MERCADO DISTRIBUIDOR

1. Metodología de la investigación del mercado de distribución

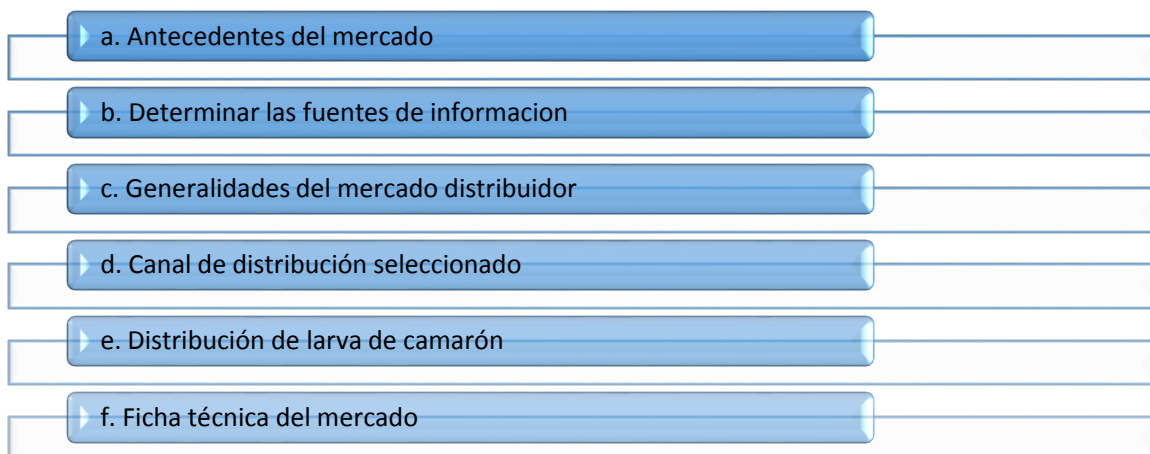


Ilustración 63 metodología mercado de distribución

2. Antecedentes del mercado

Los Canales de Distribución son el conjunto de empresas o individuos que adquieren la propiedad, o participan en su transferencia, de un bien o servicio a medida que éste se desplaza del productor al consumidor. Las decisiones sobre el Canal de distribución se encuentran entre las más importantes que se deben tomar, son todos los medios para hacer llegar el producto hasta el consumidor, en las cantidades apropiadas, en el momento oportuno y al precio más conveniente para ambos.

En el caso de los antecedentes del distribuidor se enfoca como es en la actualidad la distribución de la larva de camarón, cuál es el canal y la forma de distribución hacia las granjas de cultivo.

3. Determinar las fuentes de información

a. Fuentes de información primaria

Información obtenida por medio de entrevista a productor de laboratorio de producción de alevín para tilapia, que se encarga de la distribución de un producto similar al analizado, por medio de citas en el lugar de distribución. A fin de obtener información del canal de distribución principalmente utilizado y demás aspectos de importancia.

b. Fuentes de investigación a nivel secundario utilizadas fueron

Medios electrónicos (Internet)

Esta fuente será consultada para obtener información de laboratorios que se dedican a la producción y distribución de larvas de camarón, con el objetivo de conseguir información relacionada a los métodos y técnicas empleadas por los laboratorios.

Se pretende entrar a los sitios web con el fin de conocer Estudios y bibliografía relacionada con la actividad acuícola específicamente del cultivo de larva de camarón de agua dulce, así como revistas y boletines de instituciones.

4. Generalidades del mercado distribuidor

El mercado distribuidor consiste en el método del cual se hará llegar a los clientes el producto. Este mercado es de gran influencia en el caso de empresas que producen bienes de consumo masivo y/o en el caso de bienes perecederos.

Existen tres medios o canales para facilitar los productos al cliente:

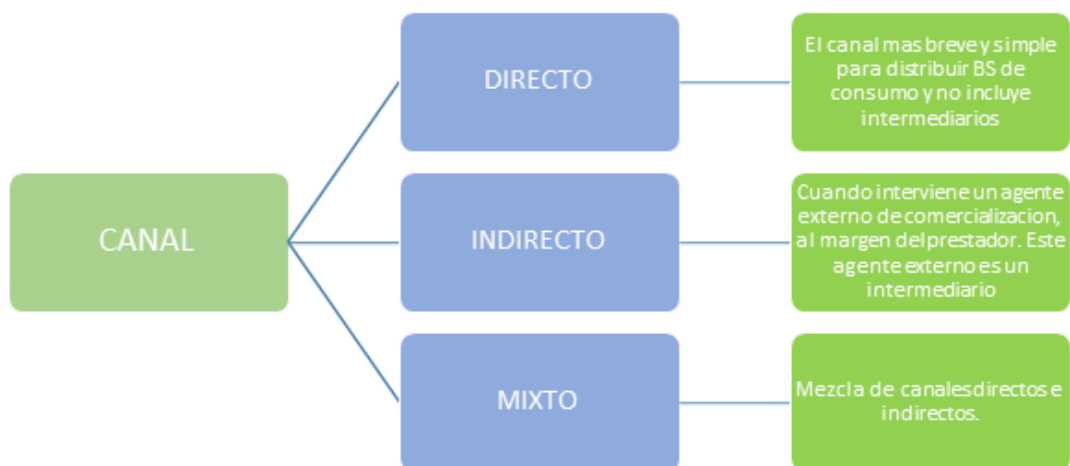


Ilustración 64: canales de distribución

5. Canal de distribución seleccionado

La elección de uno u otro medio dependerá del producto y del nivel de servicio esperado. El método considerado de distribución de la larva de camarón a las granjas es directo, debido a la complejidad que conlleva el transporte de la larva de un lugar a otro y la falta de conocimiento de los productores del manejo adecuado de la larva de camarón. El contacto con el cliente lo tiene el distribuidor, un manejo inadecuado puede afectar directamente contra la rentabilidad del negocio.

Actualmente el laboratorio de producción de alevín para tilapia, realiza el transporte utilizando cajas y bolsas plásticas especiales para la transportación del alevín, donde dicha actividad se realiza en horas frescas o tempranas, para evitar cambios bruscos de temperatura. Utilizando vehículo liviano, para disminuir el estrés y evitar altas mortalidades.

Se presentan los departamentos en los cuales se tiene una cartera de clientes de aquí se puede tomar esa ventaja para ofrecer el nuevo producto:

Chiquimula, Petén, El Progreso, Quiché, Escuintla, Izabal, Jalapa, Jutiapa, Retalhuleu, Santa Rosa y Zacapa.

6. Distribución de larva de camarón

La larva de camarón constituye uno de los insumos más delicados en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo cuidadoso de la larva iniciando desde su empaque en el laboratorio, transporte, recepción en granja, aclimatación, hasta el momento de su siembra en los estanques son sumamente críticos para su sobrevivencia. Durante el proceso de aclimatación todos los esfuerzos del personal técnico deben enfocarse en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de la larva mientras estas se adaptan

gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques. Una aclimatación exitosa contribuye a asegurar el éxito económico del ciclo de cultivo.

a. Transporte de reproductores

De los reproductores que se obtengan del medio natural o de una cosecha, se seleccionan machos y hembras que presenten las mejores características morfológicas para formar el pie de cría, los cuales se transportan en recipientes adecuados (tanques transportadores) que contengan agua limpia hasta un nivel de un 50 % de su capacidad, con aireación permanente.

También pueden ser llevados a distancias más largas en bolsas dobles de plástico transparentes que contengan agua filtrada y oxígeno. Para evitar que las bolsas sean perforadas por el rostrum, quelas y/o el telson de los animales, éstas se recubren con un tubito de caucho; la temperatura del agua de transporte puede ser disminuida hasta 20°C, haciendo uso de cubos de hielo. La proporción de los reproductores en el tanque debe ser de 1 macho por cada 3 hembras. La temperatura del agua debe ser mantenida entre 27 y 30°C Y una salinidad entre 0 y 5 %, asegurando una buena aireación mediante el uso de un compresor. El número de camarones a utilizar dependerá del tamaño del estanque.

Es necesario proveer en estos estanques medios de protección para los camarones que muden, como pedazos de tubos de plástico, ladrillos con huecos, tejas de barro, etc., con el fin de proporcionar refugios y evitar canibalismo.

Una vez ocurrida la cópula, se drena parcialmente el estanque para que por medio de una red de mano se recolecten las hembras grávidas (portadoras de huevos) que se depositan en tanques especiales de desove.



Ilustración 65 Transporte de reproductores en tanques

Transporte de reproductores en tanques transportadores con oxigenación (izquierda) y monitoreo de parámetros físico-químicos

b. Transporte de larvas de camarón de agua dulce

Es importante asegurar una densidad de envío (Cantidad PL /Litro) adecuada al tamaño o edad de las postlarvas para garantizar una buena sobrevivencia al momento de su arribo a la granja.

Tabla 42 Densidad de transporte de larvas

Cantidad PL/litro	Postlarvas de número de días (PL- día)
1,000 a 1,500 larvas	PL- 6 a PL- 9
500 a 1000 larvas	PL- 10 a PL- 14
250 a 500 larvas	PL- 15 a PL- 20
125 a 250 larvas	> PL- 20

Las larvas producidas en el centro de desove deben ser trasladadas en bolsas dobles de plástico transparentes que contengan agua filtrada y oxígeno hasta la granja.



Ilustración 66 Transporte de postlarvas de camarón de agua dulce

Para una buena realización de esta operación hace falta cierto número de condiciones previas.

Plan de siembra con las necesidades anuales, mensuales y semanales en larvas.

El personal del laboratorio debe estar informado de las variables Físico-Químicas del estanque a sembrar a fin de aclimatar en la medida de lo posible las larvas antes de su envío. La colecta de postlarvas se efectúa 3 horas antes del transporte, preferiblemente en la madrugada para evitar el estrés por alta temperatura.

La hora de llegada del camión a la granja debe ser siempre en la mañana, evitando así que el personal de la granja espere por largo tiempo y los camarones sean sembrados al mediodía. Además esta hora es la mejor porque es cuando los parámetros del agua del centro de desove y del agua de los estanques se asemejan más.

En estas condiciones el camión con las larvas debe salir del laboratorio a las 5:00 de la mañana para la granja. Hace falta entonces programar la aclimatación, bajar el nivel del

tanque, la concentración de las larvas, el conteo y su acondicionamiento de tal manera que todas las operaciones terminen a las 5:00 de la mañana.



Ilustración 67 Transporte de larvas de camarón a la granja

c. Aclimatación de larvas de camarón

Las variables más importantes a monitorear durante el proceso de aclimatación de las larvas de camarón son salinidad y temperatura. Evitar el estrés y los rápidos cambios ambientales son fundamentales durante la aclimatación.

Al momento del arribo de las larvas, medir y anotar la temperatura y concentración de oxígeno. Observar la calidad del agua de transporte y observar la actividad y porcentaje de mortalidad. Si se observa mortalidad en las bolsas, anotar el porcentaje aproximado. Si el oxígeno está bajo el nivel de saturación ($<15\text{mg/L}$), inyectar inmediatamente oxígeno al agua de transporte hasta que se sature o alcance una lectura mínima de 12 mg/L .

El día anterior de la llegada de las larvas el personal de la granja debe disponer todo el material necesario para la aclimatación y la siembra en el campo.

Densidades de 500 larvas por litro son adecuadas durante la aclimatación. Si se piensa mantener las larvas por más de 24 horas, esta densidad debe reducirse. De igual modo, postlarvas de edades PL-8 a PL-12 deben aclimatarse a densidades menores aun cuando no se vayan a mantener por un tiempo mayor a 24 horas.



Ilustración 68 Proceso de aclimatación

d. Siembra de larvas de camarón

Los estanques de cultivo deben ser cuidadosamente inspeccionados antes de sembrarlos. Estos deben estar libres de peces, jaibas, cangrejos u otros organismos que suelen buscar refugio y alimento dentro o a las orillas de los estanques.

Se recomienda liberar las larvas en los estanques tan pronto como sea posible. Idealmente la siembra se debe realizar durante la parte más fresca del día (6-8am) o durante las horas de la noche.

Las postlarvas deben ser liberadas a intervalos de 50 metros. Tener el cuidado de liberar las larvas del lado del estanque que está a favor del viento pues así el viento y las olas ayudan a dispersarlas después de la siembra.



Ilustración 69 Liberación de larvas en estanque

7. Ficha técnica del mercado distribuidor

Tabla 43 Ficha técnica del mercado distribuidor

Nombre del lugar: Laboratorio de producción de alevín para tilapia.				
Generalidades del Entrevistado	País, Departamento y municipio	Fecha	Dirección y coordinación del estudio	Entrevistadores
Ing. Héctor Armando: Productor de laboratorio de producción de alevín para tilapia. Estudios: Capacitado	Carretera interamericana km 75.5 Siquiinala, Escuintla, Guatemala	18 de abril de 2018	Ing. Enrique Reyes	-García Suria, María Marta -Barrera Menjívar, Ricardo Ernesto -Manzanares Vásquez Melissa Marianella

I. SÍNTESIS DE LA ETAPA DE DIAGNOSTICO

1. Áreas de análisis del diagnóstico

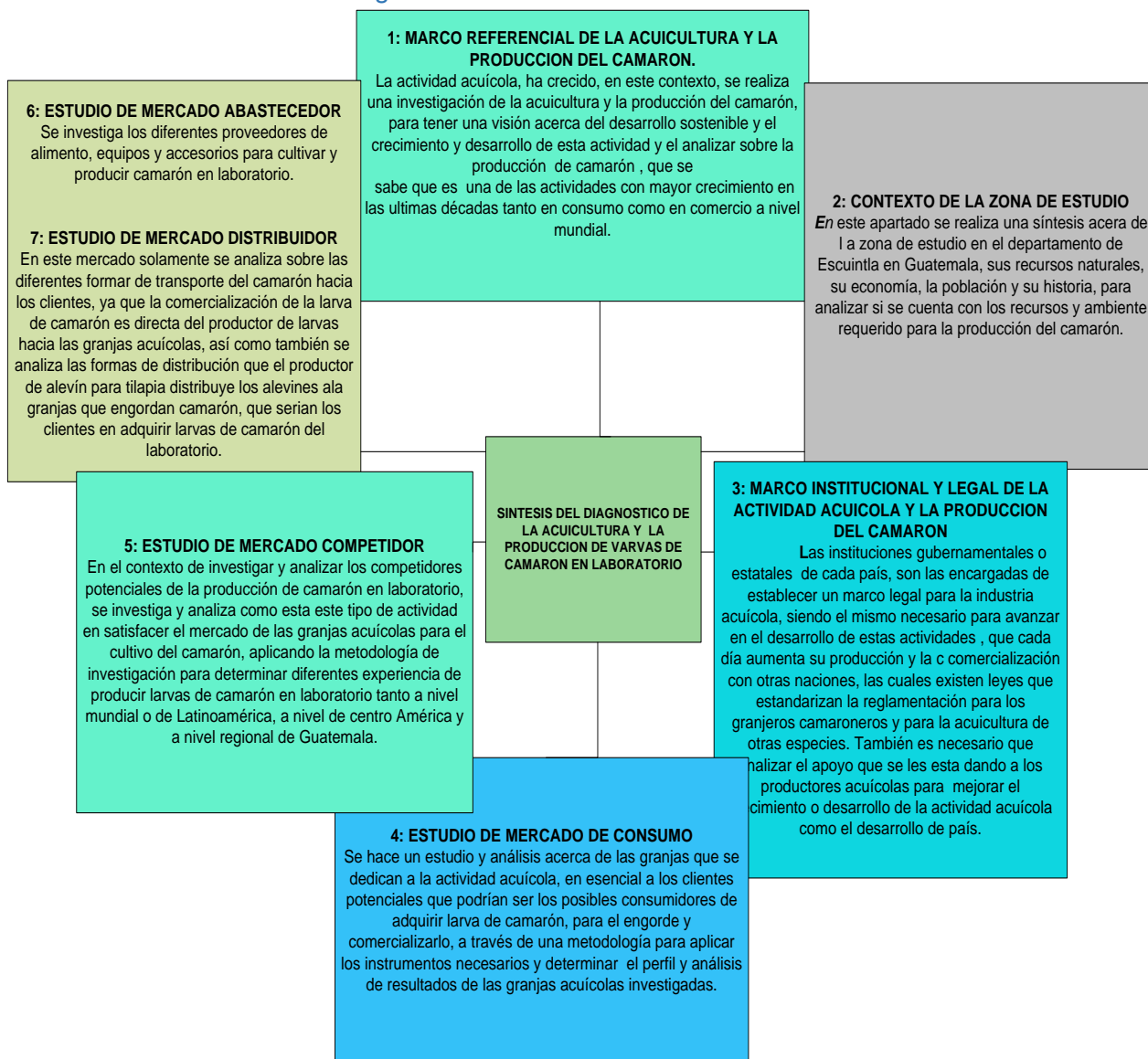


Ilustración 70. Esquema de análisis del diagnóstico de la acuicultura y producción del camarón

2. Marco referencial de la acuicultura y la producción del camarón.

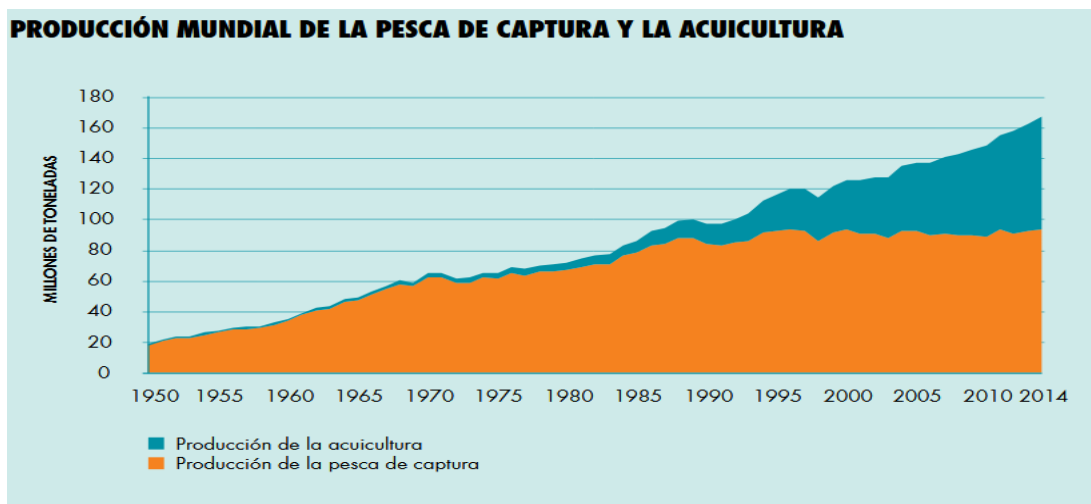
a. Síntesis generalidades de la acuicultura y la producción del camarón

La acuicultura a nivel mundial es el sector productivo con mayor crecimiento en el mundo. Ya desde 2011 la actividad superó en tasa de crecimiento a la ganadería de bovinos”, destacó el oficial regional de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés).

El aumento constante de la población humana a nivel mundial especialmente en los países de menores ingresos), que pasará de los 5.928,8 millones de habitantes estimados para 1998, contemplando una tasa de crecimiento anual del 1,4 % según las tendencias y proyecciones últimas, a 8.039,1 millones para el año 2025; lógicamente con una diferencia sustancial en cuanto a crecimiento entre países y regiones.

. La actividad de acuicultura es señalada por numerosos autores y analistas, como la producción que más ha crecido a nivel mundial en los últimos años, dentro del sector de alimentos destinados a la humanidad, con un crecimiento promedio anual del 8,7 % entre 1970 y el 2005, mientras que la producción de carne en sistemas terrestres, para el mismo período, promedió el 2,9

Ante la estabilidad de la producción de la pesca de captura desde finales de la década de 1980, la acuicultura ha sido la desencadenante del impresionante crecimiento del suministro de pescado para el consumo humano (Figura 1). Si bien la acuicultura proporcionó solo el 7 % del pescado para consumo humano en 1974, este porcentaje aumentó al 26 % en 1994 y al 39 % en 2004. China ha desempeñado una importante función en este crecimiento, ya que representa más del 60 % de la producción acuícola mundial. Sin embargo, el resto del mundo (a excepción de China) también se ha visto beneficiado al haberse duplicado con creces su proporción de acuicultura en el suministro general de pescado para consumo humano desde 1995.



El consumo aparente de pescado per cápita nivel mundial registró un aumento de un promedio de 9,9 kg en la década de 1960 a 14,4 kg en la década de 1990 y 19,7 kg en 2013, con estimaciones preliminares que apuntan a que seguirá aumentando hasta superar los 20 kg en 2014 y 2015 (todos los datos que figuran en el Cuadro 1 se han redondeado).

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN EL MUNDO

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	<i>(Millones de toneladas)</i>					
PRODUCCIÓN						
Pesca de captura						
Continental	10,5	11,3	11,1	11,6	11,7	11,9
Marina	79,7	77,9	82,6	79,7	81,0	81,5
Total de capturas	90,2	89,1	93,7	91,3	92,7	93,4
Acuicultura						
Continental	34,3	36,9	38,6	42,0	44,8	47,1
Marina	21,4	22,1	23,2	24,4	25,5	26,7
Total acuicultura	55,7	59,0	61,8	66,5	70,3	73,8
TOTAL	145,9	148,1	155,5	157,8	162,9	167,2
UTILIZACIÓN¹						
Consumo humano	123,8	128,1	130,8	136,9	141,5	146,3
Usos no alimentarios	22,0	20,0	24,7	20,9	21,4	20,9
Población (<i>miles de millones</i>)	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3
Suministro de pescado <i>per capita</i> (kg)	18,1	18,5	18,6	19,3	19,7	20,1

Nota: No se contabilizan las plantas acuáticas. Es posible que los totales no sean exactos debido al redondeo.

¹ Los datos de esta sección para 2014 son estimaciones provisionales.

Acuicultura en Centro América

La pesca y acuicultura en los países de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, aportan el 24.5% del PBI del sector primario en todo Centroamérica, destaca un nuevo informe publicado por FAO.

El informe titulado: “Contribución de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el ingreso familiar en Centroamérica” menciona que entre los años 2000 y 2010, la pesca y acuicultura en Centroamérica sumo un volumen de producción promedio de 422 210 toneladas/año, con un valor de US\$ 2 039 millones/año.

“Los principales productos provienen del atún, langosta, camarón de cultivo y de pesca, tilapia y peces de escama (dorado, pargo, mero y cherna, entre otros), así como de la anchoveta y arenque de Panamá, que representan el 25 % del volumen de la producción pesquera y acuícola regional. Aportaron el 24,5 % al PIB del sector primario y el 2,6 % a la economía regional.

b. Exportación del camarón en Centro América.

La actividad económica de Centroamérica ha tenido un énfasis marcado hacia los productos del sector primario, principalmente aquellos que son resultado de actividades agroindustriales. Aunque, en términos generales, el sector agrícola del istmo pasa por una de sus épocas más modestas en los últimos años, se da la siguiente realidad:



El camarón y el langostino de Centroamérica son productos muy demandados en los principales mercados pesqueros del mundo. Esto se refleja en las estadísticas regionales de las exportaciones de este tipo de productos para el período entre el año 2012 al año 2016. Para este intervalo, destaca el año 2014 como el más representativo del auge de las exportaciones acuícolas de la región.

En dicho año, Centroamérica vendió al resto del mundo un total de 36,953 toneladas métricas de camarón y langostino, que representan US\$289.2 millones en ingresos para este subsector. Aunque para el año siguiente se registró un decrecimiento de 24.56% del total exportado, en general el panorama es positivo.

En un sentido más amplio, la composición de las exportaciones acuícolas centroamericanas sitúa las principales industrias del istmo en la parte central y sur de la región. Esto se debe a que los principales exportadores son Honduras y Panamá (16 mil 640ton y 6 mil 499ton, respectivamente) y Nicaragua (3 mil 397ton)



c. Síntesis de la producción del camarón de agua dulce.

La acuicultura será próximamente el principal impulsor de la producción y comercialización de pescados y mariscos en el mundo"¹.

A pesar del desarrollo económico mundial que se registra en diferentes partes del mundo, el hambre y la malnutrición siguen siendo dos de los desafíos más grandes a los que se enfrenta el planeta.

La producción acuícola mundial tiene un papel importante en el logro de la seguridad alimentaria, principalmente porque constituye una fuente vital de alimentos para personas de bajos ingresos que viven en regiones rurales en donde, además, la acuicultura constituye su fuente de empleo e ingresos más importante.

El camarón de agua dulce se ha convertido para la humanidad en un recurso alimenticio de alto valor comercial, de carne apetitosa, muy aceptado por los consumidores y con un interesante mercado a nivel local como internacional.

El cultivo de camarón de agua dulce es una de las actividades más importantes del sector productivo de un país, en términos de ingresos de divisas por exportaciones. Entre los principales productores mundiales de camarón de agua dulce se encuentran: China, India, Indonesia, Tailandia, Vietnam, EEUU, Canadá, México, Malasia. Encabezando la lista del mayor productor mundial de camarón de agua dulce china. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación- FAO. Aquí a nivel de centro América están El Salvador, Honduras Y Costa Rica

3. Síntesis del contexto de la zona de estudio

La economía y la sociedad guatemaltecas dependen fuertemente del sistema natural, principalmente de su función como proveedor de bienes, materiales y energía; y como receptor y asimilador de residuos derivados de las actividades económicas y sociales. En este sentido, el sistema natural es la base fundamental de la sobrevivencia y el bienestar de la población, y de allí surge la evidente exigencia de utilizar los recursos, más o menos escasos, de manera sostenible y oportuna.

Las condiciones ambientales para la acuicultura y la producción del camarón, depende fuertemente de las condiciones ambientales, especialmente de la temperatura, la cual determina que especies de peces o crustáceos se pueden cultivar o producir y de la calidad del agua y los suelos.

En Guatemala las condiciones sub-tropicales y tropicales (20 a 30 °C), son óptimas para la actividad acuícola y el cultivo y producción del camarón.

Las propiedades del suelo varían de lugar en lugar. Algunos suelos retienen el agua fácilmente (impermeables) otros no (permeables). La permeabilidad del suelo determinará si el estanque (recinto donde se cultiva o produce peces y crustáceos como el camarón) requerirá algún revestimiento para evitar pérdidas de agua por filtración. Los suelos impermeables son eficientes en el cultivo de peces en estanques excavados

El piscicultor y camaronicultor debe conocer las condiciones ambientales y del suelo previo a construir los estanques o laboratorios para producir alevines de tilapia o larvas de camarón.

El clima, la vegetación o condiciones ambientales, el recurso de agua y la hidrografía de Guatemala, y los cuerpos de agua son óptima para la actividad de acuicultura y la producción del camarón como se describe a continuación.

a. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales influyen en el buen desarrollo de la piscicultura y la camaronicultura. Existen algunas consideraciones ambientales que hay que tener en cuenta para un buen desarrollo de la acuicultura y la producción del camarón.

Las especies como el pez y el camarón, no mantienen la temperatura del cuerpo, se ajustan a la temperatura del ambiente. La adaptación a cambios de temperatura ambiental diferencia a especies de peces. Por ejemplo, la Tilapia, crece bien en temperaturas de 23 a 30°C, y el camarón, se le simplifica el modo de vida, por vivir en medio acuático, ya que la gran masa de agua de un estanque podría propiciar un ambiente térmico particularmente estable. Los camarones presentan una zona restrictiva de tolerancia térmica y temperatura letal característica, que puede ser variada mediante la aclimatación experimental o por adaptación a largo plazo al hábitat con diferente límite térmico. La faja térmica de los camarones de aguas de clima tropical está comprendida entre 25-30 °C.

b. Recurso agua y recursos hídricos para la piscicultura y camarón

El agua es principal recurso para el cultivo de peces y del camarón. El agua deberá ser abundante y limpia para mantener un cultivo de peces constante y que genere pescados de alta calidad nutricional. El agua deberá estar libre de contaminantes como químicos, fertilizantes y productos utilizados en la limpieza de ropa y utensilios de la agricultura. Las principales fuentes de agua para la piscicultura y camarón en Guatemala son:

Agua de lluvia reposada que mantiene cultivos cerrados (donde no ingresa agua de otra fuente) que abastece lagunas permanentes y temporales (se les denomina aguadas).

Nacimientos u ojos de agua comúnmente observados en áreas donde abundan los bosques, éstos son de buena calidad por no tener otro uso el agua.

Ríos, agua abundante en invierno (mayor precipitación pluvial), el agua de ríos puede arrastrar químicos u otros contaminantes, el piscicultor deberá ser cuidadoso en el chequeo del agua antes de que ésta ingrese al sistema.

Agua de pozo, el agua subterránea también es una buena fuente de agua. Por filtración natural se eliminan contaminantes físicos, las mayores desventajas de su uso como fuente de agua en piscicultura es la baja concentración de oxígeno (que puede adecuarse fuera del pozo) y el costo de energía por bombeo requerido para extraerla.

La calidad de agua de algunos de los ríos y lagos es medida en forma sistemática por varias instituciones como la Autoridad de Manejo Sustentable del Lago de Amatitlán (AMSA), el INSIVUMEH, el Ministerio de Salud y algunas universidades.

Sin embargo, los esfuerzos se limitan a áreas geográficas específicas y no a nivel nacional. Por ejemplo, el INSIVUMEH ha concentrado sus esfuerzos, desde el 2007, en la cuenca del río Olopa/Güija, con datos de calidad de agua tanto superficiales como datos de pozos, en este caso se revelan datos preocupantes de cadmio, plomo y cromo, no sólo en aguas superficiales sino también en algunos pozos (INSIVUMEH 2013). Mientras que AMSA solo lo hace en los ríos que desembocan en el Lago de Amatitlán y en el propio lago (PLANDEAMAT 2013), este lago se encuentra altamente contaminado pues recibe las descargas sanitarias e industriales de la zona metropolitana de Guatemala.

La Universidad del Valle ha realizado estudios más o menos sistemáticos en la cuenca del Lago de Atitlán y a ellos se ha sumado la Autoridad de Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno (AMSCLAE), como autoridad de cuenca de dicho lago, estos esfuerzos han sido impulsados para monitorear los brotes de ciano-bacteria. El Ministerio de Salud hace monitoreo de los sistemas de agua doméstica.

El Ministerio de Ambiente hace algunas mediciones, así como algunos municipios, pero estos son más puntuales que sistemáticos.

Según el último balance hídrico nacional del 2003, el INSIVUMEH reporta una disponibilidad hídrica total de 93,338 millones de m³, al igual que IARNA en su Perfil Ambiental 2010-2012 (IARNA 2012). Mientras que el diagnóstico de la Estrategia de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Guatemala (SEGEPLAN 2006), reporta un caudal total de 97,120 millones de m³



Ilustración 71 Ejemplo del Río Las Planchas, Autor C.R.Cobos

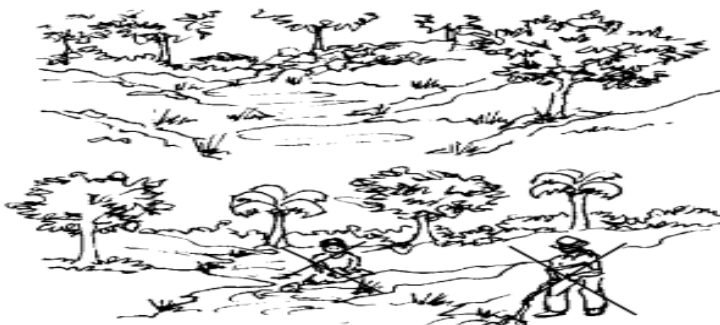


Ilustración 72 Fuente figura Proyecto CARE-Cuerpo de Paz. Guatemala.

La fuente de agua a utilizarse en piscicultura y el cultivo o producción de camarón deberá correr sin contaminantes. La fuente de agua seleccionada no deberá recibir descarga de aguas por usos domésticos o descarga de desechos fecales.

En síntesis Guatemala cuenta con los recursos hídricos necesarios para aprovechar estos recursos en la a cuicultura y producción del camaron, porque la demanda del agua, está basada en el estudio de cuentas Ambientales del IARNA y Banco de Guatemala, (IARNA 2012) indica que la utilización anual de agua en 2010, representa el 22% de la oferta hídrica disponible anualmente para Guatemala (Ver Cuadro No. 3). De los 20,373.88 millones de m³ el 37.5% (7,643.17 millones), fueron empleados por la industria, incluyendo la agroindustria. Por otro lado, las actividades agropecuarias y silviculturales usaron el 31.9% (6,496.56 millones de m³), de los recursos hídricos del país. El otro usuario importante, aunque su uso no es consuntivo, es la generación hidroeléctrica que se estima usa un 24.8% (5 mil millones de m³). Por su parte el consumo doméstico es apenas un 2.3 % (alrededor de los 461 millones). El resto de actividades consume un 3.5% del total⁶. La Utilización de agua en Guatemala por Grandes Actividades Económicas y de Consumo (millones de m³) para el 2015.

Tabla 44 Utilización de agua en Guatemala por Grandes Actividades Económicas

Actividad y consumo	2015
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, y acuicultura	16,496.56
Pesca	514.02
Exploración de minas y canteras	6.19
Industrias de manufacturas	7,643.17
Suministro de electricidad, gas y agua	5067.33
Construcción	76.26
Comercio al por mayor y por menor	48.22
Servicio	69.85
Hogares	461.68
TOTAL	30,383.20

Fuente: Cuentas Integradas Ambientales Recursos Hídricos (IARNA 2011)

c. Ubicación de las zonas de cultivo y camarón

El sector pesquero y acuícola se ubica en su mayoría en las áreas costeras del país como:

- ❖ En el litoral Pacífico hay más que 40 comunidades pesqueras y Acuícolas que se localizan principalmente en el Canal de Chiquimulilla, entre los departamentos que se da la acuicultura en producciones mayoritarias están, Escuintla, santa Rosa, Suchitepéquez, Jutiapa, entre otros.
- ❖ En el litoral del Atlántico hay más de 23 comunidades pesqueras y acuícolas donde la pesca se realiza específicamente en la Bahía de Amatique (pesca artesanal especializada).

En el océano Pacífico se realiza pesca artesanal, pesca de pequeña escala, grande y mediana escala. En las aguas interiores (lagos, lagunas y ríos) predomina la pesca artesanal de subsistencia (150,000 Has). En el sector de camaronicultura cuenta con 30 granjas distribuidas en las zonas costeras y en Guatemala.

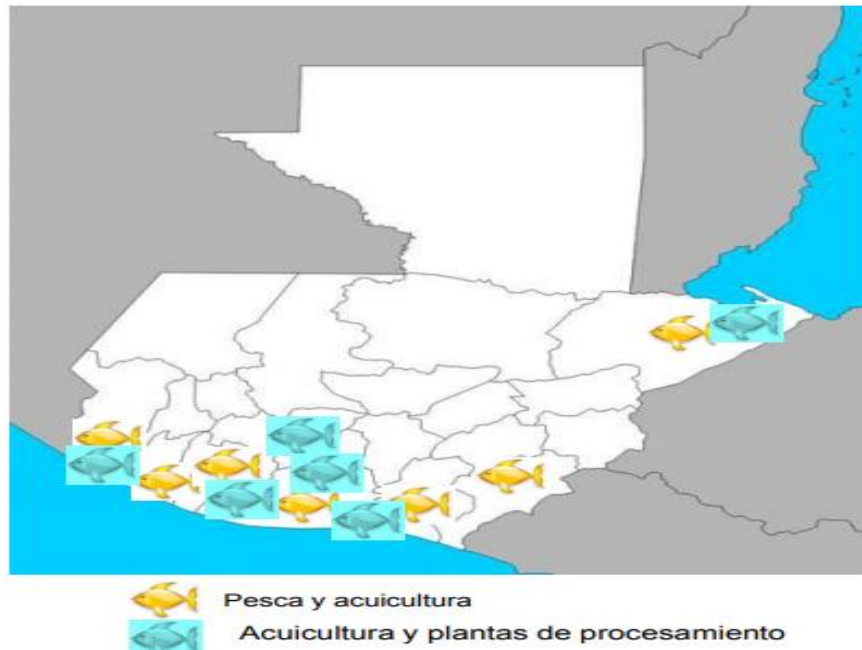


Ilustración 73.: ubicación de acuicultura y pesca en Guatemala

Fuente: FAO - <http://www.fao.org/docrep/013/i1820s/i1820s01.pdf>

La mayoría de departamentos son ricos en naturaleza para las actividades acuícolas y producción del camarón. La climatología es forzosamente variada, también en relación con la elevación y sinuosidades de los terrenos de Guatemala.

4. Marco institucional y legal de la actividad acuícola y la producción del camarón

a. Marco Institucional

En la visita al MAGA Y DIPESCA en Guatemala el Lic. Luis López jefe del área de Dipesca explicaba que quienes determinan la viabilidad de un proyecto de Acuicultura son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Instituto Nacional de Bosques (INAB) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), a través de la Dirección de la Normatividad de la Pesca y Acuicultura (DIPESCA). En conjunto dichas instituciones revisan los artículos que regulan la actividad productiva, evaluando la actividad desde las distintas aristas, ambientales, protección de los bosques y cumplimiento de la regulación productiva.

b. Marco Legal.

El marco normativo se encuentra fundamentado en la CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, el Acuerdo Gubernativo 338-2010 el cual contiene el Reglamento Orgánico del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, específicamente en el Artículo 15 inciso 5. Por último, las disposiciones normativas de la pesca y acuicultura están contenidas en el Decreto 80-2002, Ley General de Pesca y Acuicultura y el Acuerdo Gubernativo 223 2005 Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuicultura. También se puede encontrar artículos relacionados en lo establecido por el artículo 347 E del Código Penal y sus reformas y los artículos 81 bis y 82 bis de la Ley de Áreas Protegidas, Decreto Número 4-89 y sus reformas, Código Civil artículo 603, CONVENCION DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DERECHO DEL MAR (CONVEMAR) entre otras.

Es importante hacer de su conocimiento que DIPESCA y UNIPESCA es lo mismo cambió de nombre a raíz de la reestructuración en el año 2010 lo cual está amparado en el Acuerdo Ministerial 338-2010.

¿Regulaciones sobre la autoridad competente? Si, los artículos de la ley, delegan la competencia en un ente rector de pesquerías: El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA y su unidad específica de pesca, DIPESC

5. Estudio de mercado de consumo

El mercado Consumidor es considerado clave, para la elaboración de la etapa de diagnóstico, ya que el consumidor lo es todo para un negocio, en la comprensión del consumidor radica el éxito de este estudio, a través de esta investigación, se han obtenido las necesidades insatisfechas, expectativas de cada una de las granjas que se han investigado, observando la oportunidad de negocio de un laboratorio de larva de camarón de agua dulce.

a. Cantidad de Granjas consideradas:

El mercado consumidor de este estudio está conformado por 70 granjas de pequeño tamaño en cuanto a hectáreas de cultivo se refiere, está conformada por diferentes estratos sociales, se visitaron granjas de productores con capacidad económica muy buena, y otras en su mayoría de productores que viven del cultivo que producen. Todas las 70 granjas en estudio producen únicamente Tilapia, y unas pocas están experimentando con caracol, pero solo se ha quedado en un experimento.

Ubicación de las granjas

Las 70 granjas están ubicadas en once departamentos en estudio, estos departamentos fueron elegidos por medio de una segmentación geográfica, ya que el tipo de producto que se distribuirá posee características muy importantes que solo algunos de los departamentos pueden cubrir, como por ejemplo los recursos naturales agua y tierra, es por ello que de los 22 departamentos que posee la Ciudad de Guatemala solo se estudiarán 11 de los departamentos, de los cuales se considera son los ideales para el cultivo de camarón.

12. Chiquimula	17. Izabal
13. Peten	18. Jalapa
14. Progreso	19. Jutiapa
15. Quiche	20. Retalhuleu
16. Escuintla	21. Santa Rosa
11. Jacapa	

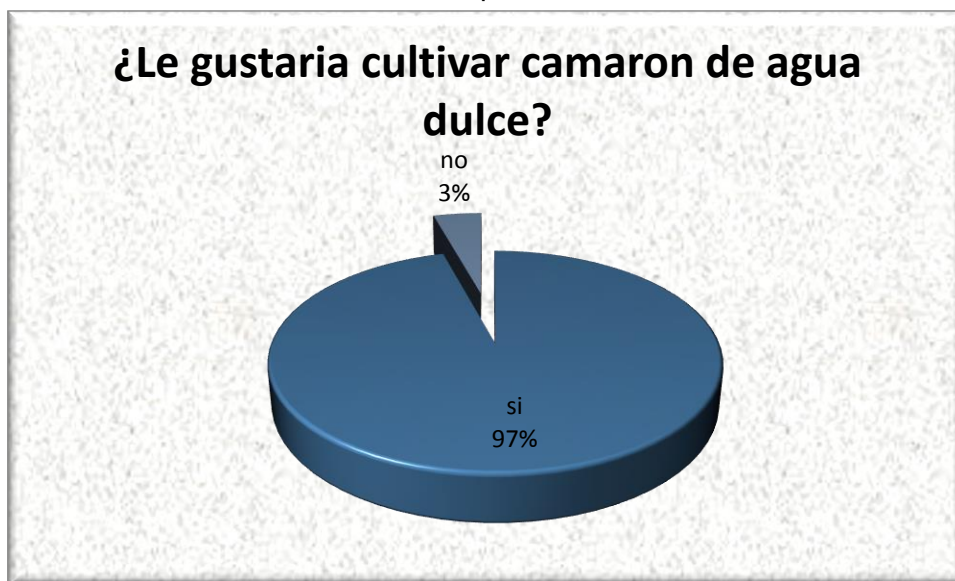
b. Tamaño de la muestra.

Tabla 45 Tamaño de la muestra

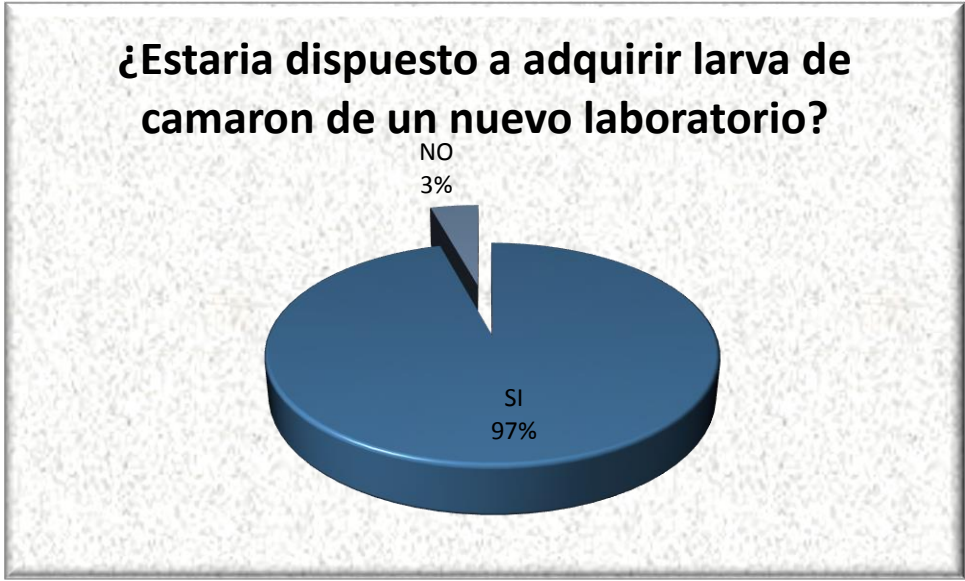
Datos importantes	
Total, de granjas encuestadas	46
N. de preguntas en la encuesta.	32
N. de encuestadores.	3
Lugar donde se realizaron las encuestas.	Ciudad de Guatemala

c. Análisis de datos más representativos

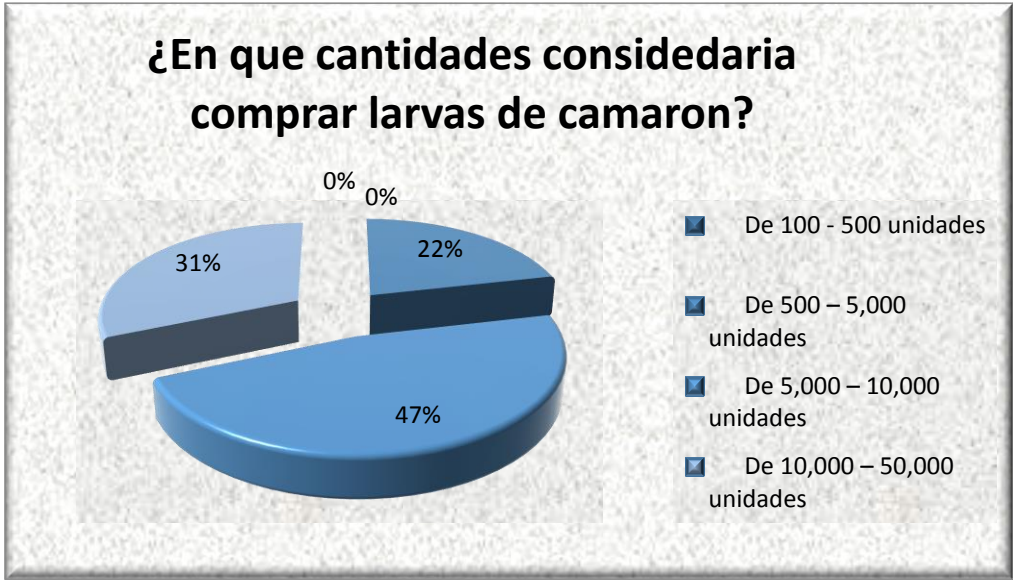
A continuación, se muestra los resultados obtenidos en las preguntas que son consideradas claves. Cada una de estas preguntas proporciona un panorama más claro sobre la situación actual, se muestran los datos más importantes del análisis.



La pregunta más importante de la encuesta a lo que el 97% dijo si estaría dispuesto de cultivar el camarón, ya que consideran es producto de buena calidad y muy demandado, el otro 3% dijo no querer cultivarlo, no por considerarlo mal negocio sino por el alto costo que tiene esta especie de camarón.



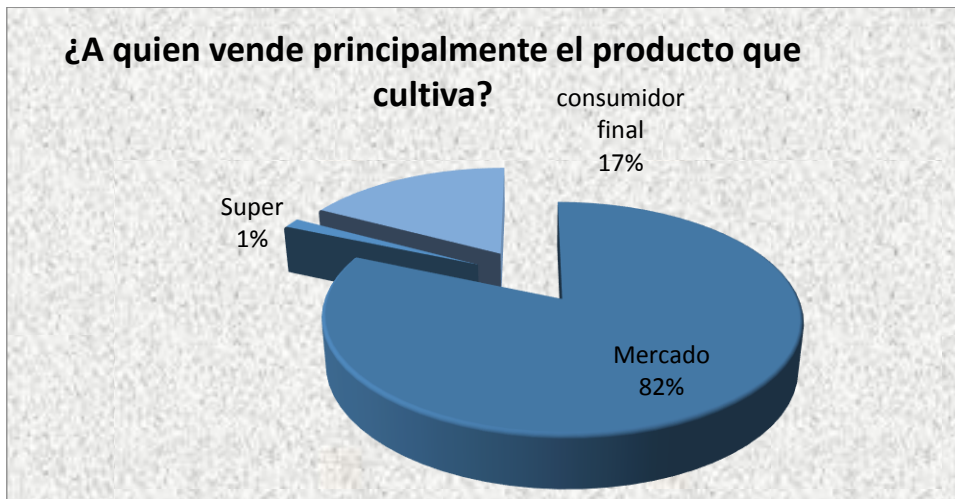
Con relación a la pregunta anterior se obtuvo el mismo porcentaje de respuestas el 97% dijo si estaría dispuesta a adquirir la larva de camarón y solo un 3% dijo no.



Aunque todos los productores en un 97% dijo estar interesado en adquirir larva de camarón para su cultivo, cuando se le pregunto en qué cantidades comprarían sus respuestas fueron reservadas ya que consideran deben de ser cuidadosos porque el camarón necesita de mucho más cuidado que la tilapia, por lo que un 47% dijo adquiriría de 5,000 a 10,000 un 31% dijo de 500 a 5000, y un 22% dijo de 100 a 500 unidades



El 69% dijo no pagaría más de 1 quetzal por larva de camarón y un 31% dijo si estaría abierto a negociar por arriba de este precio siempre y cuando el negocio sea rentable.



Pregunta muy importante es a quien venden sus productos cultivados, las distintas granjas, ya que de esto depende el éxito que pueda tener la compra de alevines, ya que si las granjas tienen clientes sólidos, es seguro que adquirirán la larva de camarón, los resultados dicen que el 82% vende sus productos a mercados, el contra un 17% que dice venderlos a consumidor final, personas que llegan a comprar pocas cantidades para consumo del día a día, y solo 1% dijo vender a supermercados, cada uno de ellos busca aumentar sus venta y venderlos a mejor escala.

d. Resultado de la investigación de campo entrevistas

A continuación, se presenta en resumen de las opiniones de cada uno de los representantes de las instituciones que se visitaron

Tabla 46 Resultado de la investigación de campo entrevistas

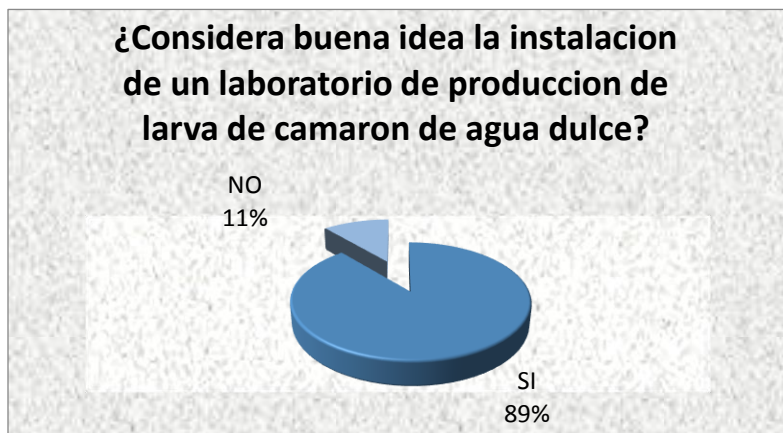
Nombre de Institución.	Persona que atendió	Aporte y opinión
10. Facultad de Agronomía de la Universidad de El Salvador.	Ing. Napoleón Edgardo Paz. Director de la escuela. Ing. Francisco Panameño (Catedrático en	Sería muy bueno reactivar el laboratorio de Bertica y apoyar el laboratorio del Júcaro ya que las características del camarón de agua dulce son muy buenas, pero no se le ha apoyado como debería de parte del gobierno ni de instituciones privadas.
11. Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG de el Salvador	Ing. Luis Hernández	La larva de camarón de agua salada (Penales váname) es mucho más fácil producirla, así como su cultivo, es por eso que los productores tienden a producir esta larva de camarón.
12. Centro de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura, CENDEPESCA.	Ing. Ralea Nuila	El Camarón de agua dulce no se está produciendo en nuestro país a excepción del Júcaro que lo está produciendo en pocas cantidades, se necesitaría de mucho apoyo gubernamental y privado para hacer crecer este proyecto.
13. Escuela de Biología, director de ICMARES, Instituto de ciencias del Mar y limnología de la Universidad de El Salvador	Lic. Francisco Chicas (INMARE director)	Realice mi tesis en el cultivo de camarón de agua dulce <i>Macrobrachium rosenbergii</i> específicamente, compre la larva en fertica, y obtuve camarones de hasta 60 cm, el sabor es delicioso, solo hace falta la tecnología, los conocimientos técnicos y el apoyo por parte del gobierno a esta actividad.

<p>14. Centro de Mar y Acuicultura CEMA de Guatemala. Universidad de San Carlos.</p>	<p>Lic. Erick Villagrán</p>	<p>En Guatemala no se está produciendo Camarón de agua dulce, ya que las personas prefieren ir a lo seguro, producir el camarón marino (<i>Penaeus vannamei</i>). No hay ningún ente del gobierno que apoye la producción de camarón de agua dulce, y por lo mismo son pocos los estudiantes que optan por una carrera en acuicultura, en estos momentos son 35 alumnos que están en la carrera técnico en acuicultura.</p>
<p>15. Dirección de Normatividad de la pesca y acuicultura DIPESCA de Guatemala</p>	<p>Ing. Luis López</p>	<p>El gobierno opta por incluir en el presupuesto a rubros que le generan mayores divisas al país, y la acuicultura está creciendo es cierto pero no aporta lo suficiente como para llamar la atención y así ser incluido en mayor cantidad de dinero en el presupuesto. En general no hay apoyo del gobierno, pero sería muy interesante y bueno establecer un laboratorio de larva de camarón de agua dulce.</p>
<p>16. Ministerio de agricultura, Ganadería y alimentación MAGA de Guatemala.</p>	<p>Ing. Luis López (Jefe)</p>	<p>El MAGA es el que debería de impulsar esta clase de proyectos, pero no es prioridad para ellos. El Maga es quien regula legalmente la acuicultura, teniendo procesos largos de espera para dar resoluciones.</p>
<p>17. Dirección General de pesca y acuicultura DIGEPESCA de Honduras.</p>	<p>Lic. Nuryñ Meza</p>	<p>En estos momentos Honduras está posicionado muy bien a nivel centro americano en la producción de camarón marino. En cuanto al camarón de agua dulce solo la fundación CEPUDO lo está produciendo, y lo hace para ayudar a productores de pequeñas granjas.</p>
<p>18. La organización CEPUDO. Capacitación, Educación, Producción Unificación, Desarrollo, y Organización sin fines de lucro de Honduras con el apoyo de Taiwán.</p>	<p>Carlos A. Coello Director de Proyectos</p>	<p>Con la ayuda de Taiwán la fundación CEPUDO creó el proyecto de producción de larva y cultivo de camarón de agua dulce para ayudar a productores de pequeñas granjas, Taiwán considera el camarón de agua dulce una buena opción de negocio.</p>

e. Análisis de las entrevistas

Todas las personas dieron su opinión en todas las áreas en las cuales se les interrogó, pero el análisis se hará en base a tres preguntas

- 1) ¿Considera una buena idea la instalación de un laboratorio de larva de camarón de agua dulce?
- 2) ¿Considera que existe apoyo de los sectores gobierno y empresa privada?
- 3) ¿Considera que existe la formación académica y técnica en el área de acuicultura para llevar a cabo la actividad producción de larva de camarón en agua dulce?

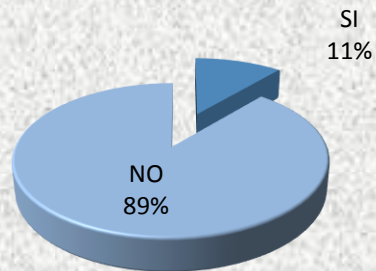


El 89% de las instituciones (8) respondieron que, si es buena idea establecer un laboratorio de larva de camarón de agua dulce, pero con el apoyo de todos los involucrados.

El 100% de los entrevistados (9) dijeron que los gobiernos y sector privado no están apoyando este sector.



¿Considera que existe la formación académica, técnica para llevar a cabo la actividad de producción de larva de camarón?



El 89% de las instituciones dijeron no existe personal capacitado para esta área, a excepción de del 11% que dijo si, basándose en la carrera técnica en acuicultura que posee la Universidad de San Carlos. Pero el 89% dijo que 35 estudiantes que se encuentran estudiando esa carrera técnica, no están la educación adecuada ya que el presupuesto asignado a la carrera es poco, por lo que los limita a una carrera más práctica.

f. Demanda proyectada de larva de camarón de agua dulce

Teniendo en cuenta el tamaño de inversión, capital de trabajo, capacidad de producción, capacidad de abastecimiento, e inversión en marketing; además teniendo en cuenta otros aspectos como la información que se ha recopilado de la competencia, y experiencia en el negocio. Planteado por el Ing. Melara representante de empresa modelo se decidió que trabajar el 9% para captar de la demanda potencial. En base a todo lo anterior se obtuvo el siguiente:

Tabla 47 Proyección de larvas de camarón

Año	Demanda de larva de camarón en millones
1	60.834,320
2	66.481,200
3	72.118,080
4	77.754,960
5	83.391,840
6	89.028,720

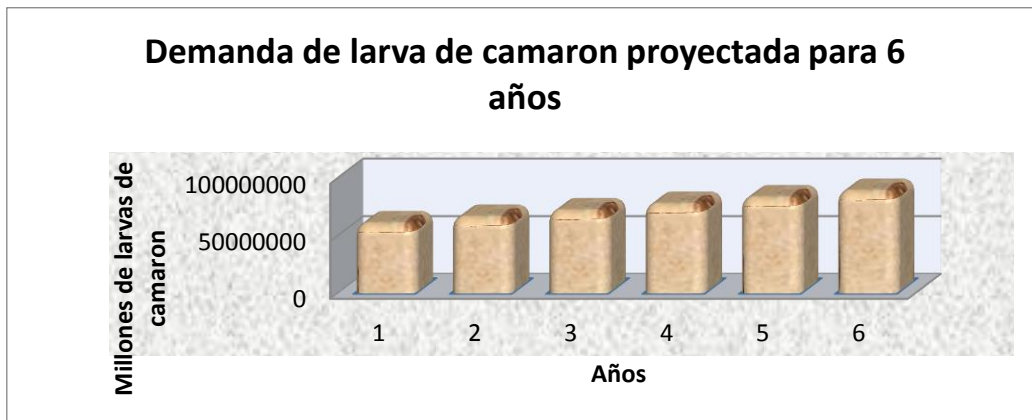


Grafico 19: Síntesis demanda de larva de acamarón

En conclusión, en esta grafica se puede observar cual será la demanda de larva de camarón, que se proyecta podrá cubrir la empresa modelo, que se está utilizando para implementar el proyecto, observando como la cantidad de larvas va aumentando en los siguientes 6 años.

6. Estudio de mercado competidor

Falta insistir sobre la importancia del análisis del estudio de mercado competidor, ya que se logró conocer experiencias de la producción de larvas de camarón de agua dulce en laboratorio, para el cultivo en agua dulce y de agua salada, de ello se puede concluir diferentes áreas de importancia y que es necesario tomar en cuenta para el laboratorio de producción de larvas de camarón a establecer, estos son ver tabla.

Tabla 48 síntesis. Análisis del mercado competidor

Análisis del mercado competidor	Descripción
Competidor directo	<p>Se realizó la investigación de laboratorios directos que producen específicamente larvas de camarón en laboratorio para el cultivos en agua dulce, sintetizando que a nivel de Latinoamérica, Centroamérica y la región de Guatemala, los países que en si están produciendo camarón de agua dulce son Perú, El salvador, honduras, Costa Rica y México existen experiencias de laboratorios que producen larvas de camarón de agua dulce de la especie Macrobrachium rosenbergii, especie a la cual se está realizando el estudio para el diseño del laboratorio de larvas de camarón. En Guatemala solamente existe un laboratorio de experimento, donde se hay realizado proyectos de investigación del camarón de agua dulce, las cuales han tenido éxito, pero no explotado aun la producción de este tipo de especie.</p> <p>Estos laboratorios son:</p> <p>a. Laboratorio Acuaprawn, de peru. Utiliza agua de mar para combinarla con agua dulce y aclimatar la especie para que pueda ser cultivada en aguas dulce. El cultivo larval tiene un periodo de 24 días obteniéndose supervivencias promedio de 68%, luego las post larvas son aclimatadas a agua dulce y fortalecidas en saliendo con un peso medio de 0.065 gramos. Así entran al sector de pre cría con densidad de 100 a 150 camarones/m² en el que pasan entre 30 y 45 días saliendo con un peso promedio de 0.8 gramos y supervivencias de 80%, son transferidos a los estanques de engorde con densidad de 7 a 10 camarones/m², donde en un tiempo de 4 meses llegan al peso comercial de 25 a 30 gramos.</p>

	<p>En El Perú existen varios laboratorios que producen post larvas de camarones de agua dulce (camarón de malasia) <i>Macrobrachium rosenbergii</i>, sobre pedido, todo el año, dan asesoramiento de crianza y cursos especializados a su clientes.</p> <p>Tambien la universidad científica del Perú cuenta con un laboratorio, donde realizan experimentos satisfactorios con este tipo de especie. El precio de la larva de camarón en Perú es de \$0.02 ctvs. / unidad de larva</p> <p>b. Laboratorio acuícola en Rosario, Sinaloa: En México</p> <p>La producción de langostino (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>) en el país ha mantenido un constante crecimiento en los últimos años, donde los estados de Veracruz y Tabasco se ubican como los mayores productores, además de Guerrero, Tamaulipas y Nayarit y 15 entidades más.</p> <p>El camarón de agua dulce, por su volumen, se encuentra posicionado en el lugar 37 de la producción pesquera en México, pero su valor, lo instala en el lugar 23.</p> <p>De acuerdo a la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura de México, en 2014 se logró la producción de 3 mil 346 toneladas con un valor comercial de 175 millones de pesos; al siguiente año creció 3 mil 626 con un valor de poco más de 185 millones de pesos. El precio de la larva es de \$0.04</p> <p>c. Laboratorio el Júcaro de El Salvador.</p> <p>A nivel de Centro América este Laboratorio es el único que produce larvas de camarón de agua dulce de la especie <i>Macrobrachium Rosenbergii</i>. Este laboratorio no cuenta con registros estadísticos de la producción que obtienen en cada ciclo reproductivo, ya que no cuentan con las herramientas necesarias para el conteo y control de la producción de larvas de camarón, tienen una estimación empírica que de 60 hembras que desovan producen entre 40,000 y 60,000 larvas de camarón adaptadas para el cultivo en agua dulce, realizando tres tipos de reproducción al año, como cumplen con toda la cadena productiva del camarón. El precio de la larva de camarón es de \$0.06 ctv /unidad</p>
--	---

	<p>La libra de camarón la venden a \$12 dólares de 8 a 10 camarones por libra, dependiendo el tamaño y peso del camarón cultivado</p> <p>d. COSTARICA: Laboratorio de Acuicultura de Zamorano</p> <p>El precio de la larva de camarón para siembra en estanque lo vende a ₡80.00 colones en moneda de Costa Rica, dan asistencia técnica.</p> <p>e. HONDURAS: LABORATORIO CEPUDO.</p> <p>CEPUDO: Es un programa que promueve el desarrollo de los proyectos auto-sostenibles integrando de las comunidades asistidas por CEPUDO Y FOOD FOR THE POOR(APOYO DE TAIWAN).</p> <p>El área disponible de 14 acres se dedica al cultivo de alevines de Tilapia, reproducción de ovejás, camarones de agua dulce Macrobrachium Rosebergui, debido a que es un centro de apoyo, no se tiene definido el precio.</p>
Competidor indirecto	<p>Los laboratorios que producen en cantidades grandes pero de agua salada y la mayoría cuenta con el ciclo completo de la producción del camarón desde la producción de la larva hasta el consumidor final, solos considerados en este apartado y los realizan este tipo de actividad a nivel de Latinoamérica, Centro América y la región de Guatemala están: TEXCUMAR S, Laboratorio de Mejoramiento Genético del Itboca., laboratorio de granjas marinas larvicultura, Acuamaya que pertenece a la Región de Guatemala , todos estos laboratorios son industrias grandes que producen en cantidades mayoritarias, y exportan el camarón blanco de agua salada a diferentes partes del mundo.</p>
Productos sustitutos	<p>Como modelo de una de los laboratorios que producen productos similares como lo es la producción de alevín para tilapia en laboratorio con el uso de la tecnología necesaria, se analizó que el cultivo de esta especie se produce en cantidades cercanas al ½ millón y las condiciones para el cultivo del camarón son las mismas que de la tilapia, por consiguiente se concluye que existe muchas oportunidades en cuanto a recursos para poder implementar un laboratorio</p>

	de larvas de camarón de agua dulce y comercializarlo tanto a nivel regional como a nivel de Centroamérica.
Entrevista	En cuanto a la entrevista realizada al laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, se analizó que es el único laboratorio a nivel de los países del triángulo norte como lo son Guatemala, Honduras, y el salvador, aunque no lo está produciendo en cantidades grandes pero según la tecnificación con que cuentan, debido a la vejez de la genética con que cuentan, es decir que con ello en muchas producciones no logran producir el camarón al peso y tamaño para que este pueda crecer las medidas optimas que requiere.

7. Estudio de mercado abastecedor

En los últimos años la acuicultura está reemplazando la pesca silvestre como la principal fuente de suministro para el consumo humano, donde las instituciones públicas y privadas encargadas del país se han visto en la necesidad de unir esfuerzos, realizando convocatorias a empresas proveedoras de insumos y servicios para la acuicultura a participar en simposios con el objetivo del fortalecimiento a dicho sector.

De acuerdo a la información obtenida en las entrevistas realizadas a productores y expertos de instituciones encargadas de monitorear los proyectos con relación al cultivo de larvas del país, como de la información obtenida por internet, se tiene un panorama general en cuanto al nivel de abastecimiento que tiene el sector de materia prima y del equipo, es óptimo.

Guatemala tiene uno de los sectores privados más extensos de la región, en 2015 el país tenía registradas 788 mil 313 empresas, según los resultados del censo que publicó la Oficina Coordinadora Sectorial de Estadísticas Mipyme del Ministerio de Economía. El 99% de las empresas en el país son micro y pequeñas, se reparten principalmente en los departamentos de Guatemala, Quetzaltenango, Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango.

Existen empresas instaladas en el país de hace muchos años de sólido prestigio, que dan cobertura no solamente a nivel nacional, sino que en todo el continente americano que perfectamente pueden proporcionar al mercado proveedor el equipo para el buen funcionamiento del laboratorio de larvas de camarón como del alimento balanceado y de los diferentes suministros necesarios para el cultivo, que se encuentra disponible durante todo el año, reduciendo al máximo la posibilidad que exista escasez.

8. Estudio de mercado distribuidor

Para asegurar el éxito durante la distribución, es necesario la manipulación y el manejo cuidadoso de las postlarvas iniciando desde su empaque en el laboratorio, durante el transporte, recepción en la granja de cultivo, aclimatación, hasta el momento de su siembra en los estanques son sumamente críticos para su sobrevivencia.

Los 75 clientes activos que tiene el Laboratorio de producción de alevín para tilapia que es la empresa modelo, se encuentran distribuidos en 11 departamentos de Guatemala, quienes 64 que son el 85%, manifiestan interés en el cultivo de camarón de agua dulce en los estanques que actualmente poseen.

La distribución de las postlarvas hacia las granjas de cultivo se utilizará el canal directo siendo el canal más breve y simple para distribuir bienes de consumo y no incluye intermediarios, tomando en cuenta las distancias las cuales se encuentran las granjas y la experiencia que posee actualmente el productor del laboratorio de producción de alevín para tilapia en el manejo y distribución del alevín, el cual se distribuye en condiciones similares, asegurando el buen estado al momento de la llega a la granja.

J. Validación de la problemática planteada

1. Formulación y justificación del problema

Para llevar a cabo esta investigación y poder llevarlo a la práctica se hace necesario utilizar una empresa que sirva de modelo para implementar el proyecto.

Se seleccionó una empresa modelo, esta posee un laboratorio de producción de semilla para Tilapia, con el cual se ha posicionado muy bien en el mercado, obteniendo una cartera de clientes muy sólida; al desarrollarse en este mercado se ha dado cuenta que existe una demanda insatisfecha la cual es la larva de camarón, ninguno de los clientes que posee lo está cultivando, siendo este rubro muy importante ya que genera muy buenos ingresos. Después de realizar una investigación se establece:

- *Existe Una Carencia de oferta de larva de camarón de agua dulce. Y asistencia técnica*

A raíz del reducido número de laboratorios productores de larva de camarón y asistencia técnica, de esto nace la necesidad del diseño de un laboratorio de larva de camarón de agua dulce. Para llevar a cabo la implantación del laboratorio se hace referencia a:

- ¿Es factible la implantación de un laboratorio de larva de camarón de agua dulce?
Lo cual se basará en lo siguiente:
 1. ¿Qué inversión necesitará se necesitará para implantar el laboratorio?
 2. ¿Qué oportunidades existe en el mercado interno para vender dicho producto?
 3. ¿Qué requerimientos tecnológicos y técnicos, infraestructura e inversión requiere para poner a operar el laboratorio?
 4. ¿Qué estructura organizativa es necesaria para implantar el laboratorio?

Con altibajos, en los últimos años la industria camaronera guatemalteca ha experimentado crecimiento y lucha por superar los niveles de producción de antes de la crisis financiera del 2009, que sacudió las economías del mundo y causó una baja en la demanda de productos del mar, con todo y esto las ventas de camarón siguieron en aumento después de la crisis que impactó en los principales mercados de exportación. Este aumento se ha mantenido hasta la actualidad, pero la pesca de camarón está muy poco desarrollada en el país, Las causas de esta situación, aparte de la geografía particular del litoral del Pacífico que dificulta la salida al mar, son principalmente la ignorancia, la falta de información (no hubo y aún ahora hay muy poca comunicación entre los pescadores artesanales y las autoridades) y las falta de capital (crédito) para fomentar un sector artesanal dinámico en las costas o en aguas interiores (como el Lago de Izabal). Por lo que la actividad acuícola ha venido a ser una ayuda para que la industria camaronera no perdiera crecimiento, pero esta no ha sido lo suficientemente dotada de semilla para poder obtener mejores resultados, esto debido al limitado número de laboratorios productores de larva de camarón.

Por todo lo anterior se hace necesario buscar alternativas mediante un proyecto en el que se busque la mejora de la productividad generando una rentabilidad positiva del sector. Esto por medio del diseño de un laboratorio de larva de camarón.

A continuación, se presenta de forma esquemática el planteamiento del problema a través del uso de la técnica Árbol de Problema.

2. MATRIZ DE INVOLUCRADOS

Tabla 49 MATRIZ DE INVOLUCRADOS

SUJETOS	INTERESES	PROBLEMAS	RECURSOS	ESTRATEGIAS	ROL
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de alevín para tilapia 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Producción de larva para camarón de agua dulce.</i> • <i>Utilizar la técnica adecuada para la producción del camarón.</i> • <i>Aumentar el capital propio, para invertir y crecer en tecnología.</i> • <i>Utilizar el espacio disponible de la granja.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para acceder a fuentes de financiamiento. • No se tiene el conocimiento de la técnica adecuada para echar andar el proyecto. • Poca de mano de obra capacitada para el desarrollo de nuevas especies. • No se posee apoyo de la empresa privada y del gobierno. • Débil organización y administración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del agua, ya que es proveniente de un río, además de un clima y tierra excelente para el cultivo. • Se cuenta con un laboratorio de alevín para tilapia. • Conocimiento de la acuicultura en el área de tilapias y aspectos socioeconómicos. • Una cartera de clientes, ya establecida, Los cuales están dispuestos a adquirir larva de camarón. 	<ul style="list-style-type: none"> • La estrategia en general es hacer alianzas con organizaciones que puedan apoyar financiera y técnicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interesado

			<ul style="list-style-type: none"> • Se posee una granja con el tamaño suficiente, para seguir ampliando en peceras. • Se tiene muy buenas relaciones con personas que pueden aportar ayuda en diferentes áreas a la empresa. 		
Ministerio de Agricultura, ganadería y alimentación. MAGA	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar y mejorar la calidad de productos mediante asistencia técnica y apoyo a los acuicultores. • Velar porque se cumpla el proyecto de Ley Pesquera y acuicultura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco apoyo del ministerio de agricultura, hacia las acuiculturas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo económico del gobierno, para crear proyectos que ayuden a formar a futuros acuicultores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el fomento y difusión de la producción de larva de camarón. 	<ul style="list-style-type: none"> • ALIADO

	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular el aumento de la capacidad del sector agrícola, pecuario, forestal e HIDROBIOLOGICO, en lo que compete a contribuir al crecimiento económico mediante inversiones productivas y comercialización externa e interna. 				
<p>Centro de estudios del Mar y Acuicultura CEMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgar los conocimientos en el campo de las ciencias acuáticas, con el fin de incentivar y promover la producción de dicho campo, en especial a los pequeños productores con énfasis en las 	<ul style="list-style-type: none"> • No posee conocimiento de granjas que necesitan aporte en asesoría técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesionales calificados, además de tecnología, por poseer un laboratorio con tecnología útil para asistencia técnica. Además de estudiantes que pueden realizar proyectos de investigación que ayuden a mejorar las técnicas de cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear proyectos que involucren a todas las granjas productoras de camarón. 	<ul style="list-style-type: none"> • ALIADO

	labores de servicio a la comunidad.				
Cientes Granjas	<ul style="list-style-type: none"> Larva de camarón de calidad a buen precio. 	<ul style="list-style-type: none"> Carencia de Larva de camarón Problemas económicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los recursos naturales para cultivar camarón en agua dulce. 	<ul style="list-style-type: none"> Adquirir buen producto y aun buen precio. 	<ul style="list-style-type: none"> ALIADO
Competencia CEPUDO EL JICARO	<ul style="list-style-type: none"> Producir productos de Mejor calidad para ganar el mercado a la competencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Creación de mejores productos por parte de otra empresa. Bajar precios para poder ganarle a la competencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Capital y una buena cartera de clientes 	<ul style="list-style-type: none"> Hacer alianzas con personas o empresas del mismo sector para poder crecer. 	<ul style="list-style-type: none"> OPONENTE

3. Árbol de problemas

En anexo: Árbol de problemas, se presenta el diagrama de árbol de problemas que representa las diferentes causas y efectos al problema planteado.

4. Análisis del árbol de problemas

Una vez definido el problema principal y superponiendo los esquemas de las causas y los efectos que se derivan del problema, se obtuvo el árbol de causas y efectos, donde se muestran de una manera lógica los medios fundamentales y los fines de una manera opuesta y positiva, y a partir de ellos se encontraron sus acciones correspondientes a cada medio para el estudio de la problemática del laboratorio de larvas de camarón de agua dulce, como se describe a continuación en cada causa y efecto del árbol de problemas.

Causas	Efectos
Limitados recursos económicos y financieros para el desarrollo de un laboratorio especializado en producción de larvas de camarón de agua dulce. El CIEN (centro de investigaciones económicas nacionales de Guatemala) calculó que en el 2014 más del 38% de las pequeñas empresas son de subsistencia.	Dificultades para la creación de un laboratorio especializado en producir larvas de camarón de agua dulce.
Débil apoyo gubernamental y privado a la producción de larvas de camarón de agua dulce, El gobierno ha visto limitada la inversión, el sector Privado como CEPUDO (manejo y reproducción de camarón de agua dulce) está invirtiendo. Q. 150 000.00, equivalente a \$21,428.57. para el año 2017	Dificultades para el desarrollo y crecimiento del sector acuícola
Pocas experiencias prácticas en la producción de larva de camarón de agua dulce. En Guatemala no hay ni un solo laboratorio de larva de camarón de agua dulce, en 1979 se montó un laboratorio en el CEMA con apoyo de Di pesca y llevado a cabo por Taiwán, estos lo dejaron funcionando y lo dejaron en manos de Di pesca y la Universidad, pero Di pesca abandono el proyecto aludiendo a falta de recurso económico.	Utilización de métodos inadecuados para la producción de larvas de camarón
Limitado conocimientos técnicos de la actividad Acuícola en especial la producción de larvas de camarón de agua dulce.	Limitado desarrollo técnico de la empresa para producir larva de camarón de agua dulce de calidad en laboratorio.
Carencia de organización y administración de la contraparte. En un 85% son los mismos dueños quien lleva su administración. Y según la CIEN se entra en un círculo ya que, si no poseen una organización sólida que este legalizada, no pueden acceder a recursos financieros.	Baja competitividad con otras empresas dedicadas a la actividad de cultivo de camarón de agua dulce.
Los productores mayoritarios se orientan hacia mercados extranjeros.	Incremento del precio de la larva de camarón por el juego oferta-demanda.

Tabla 50: Análisis del Árbol de problemas

En resumen, a la metodología analizada del árbol de problemas se establecieron las siguientes causas:

1. Existe carencia de larvas de camarón de agua dulce para granjas acuícolas porque se tiene limitados recursos económicos y financieros para el desarrollo de un laboratorio especializado en la producción de larvas de camarón ya que:
 - Se tiene limitada tecnología debido a los altos costos y a los limitados conocimientos que se tienen de proveedores de equipos para un laboratorio de larvas de camarón de agua dulce y a la desconfianza que se tienen en realizar cambios tecnológicos para producir larvas de mejor calidad.
 - Desaprovechamiento de los recursos, ya que se tienen limitado capital de trabajo para invertir, y también no existen planes nacionales a nivel del País de Guatemala para mejorar el desarrollo y apoyo de la actividad acuícola.
 - Dificultades para acceder a fuentes de financiamiento, porque la contraparte carece de una estructura legal y financiera definida, las cuales se estancan las oportunidades de que entidades financieras lo apoyen con créditos para invertir en el laboratorio de larvas de camarón de agua dulce.

2. Débil apoyo gubernamental y privado a la producción de larvas de camarón de agua dulce para ampliar el margen de producción de los productores acuícolas, ya que existe poco conocimiento de la importancia que el sector tiene al desarrollo económico del País de Guatemala y desconocimiento de la rentabilidad que genera la producción de larva de camarón de agua dulce.

3. Pocas experiencias prácticas en la producción de larva de camarón de agua dulce, porque se tiene limitado mercado para benchmarking y poca accesibilidad a asistencia técnica en la actividad acuícola en especial en experiencias de producir larvas de camarón provenientes de laboratorio requeridos por las granjas para el cultivo en agua dulce, tanto a nivel de país de Guatemala como a nivel centroamericano, lo cual conlleva a buscar empresa que son escasas en este tipo de actividad fuera y dentro del país para fundamentar bases teóricas y prácticas de la producción de la larva de camarón, por medio de capacitaciones de empresas que se dedican a esta actividad.
4. Limitado conocimientos técnicos de la actividad Acuícola en especial la producción de larvas de camarón de agua dulce debido a que:
 - Hay limitado recurso humano especializado en la actividad acuícola en especial en la producción de larvas de camarón en laboratorio, que no cuenta con conocimiento de técnicas y habilidades para desarrollar actividades acuícolas en especial en la actividad de cultivo de camarón de agua dulce en laboratorio.
 - Poco conocimiento del mercado proveedor de insumos y reproductores, que le proporcionen a un laboratorio de larvas de camarón de agua dulce con las características y calidad requerida para el desarrollo del mismo.
 - Escasos estudios de investigación aplicados a la actividad acuícola, que haya tenido auge en el desarrollo de líneas de investigación dedicadas al estudio del desarrollo larval en laboratorio.
5. Carencia de organización y administración de la contraparte, por la falta de no tener definida la visión y misión, para el desarrollo empresarial y la deficiencia en el desarrollo de planes estratégicos para lograr los objetivos que se requieren lograr y un buen direccionamiento de la empresa.
6. Los productores mayoritarios se orientan hacia mercados extranjeros que genera:
 - Menor rentabilidad de la actividad, por ende, el desarrollo económico se estanca, no hay empleos y no hay oportunidad de invertir.
 - Escasa producción de larva de camarón en el mercado nacional, para las granjas acuícolas.
 - Apertura a mercados extranjeros, para el abastecimiento de larvas de camarón para el cultivo en agua dulce que las granjas requieren.

Definidas las causas del porque existe carencia de larvas de camarón de agua dulce se describen los efectos para identificar las repercusiones del problema.

1. Dificultades para la creación de un laboratorio especializado en producir larvas de camarón de agua dulce, debido a la falta de los recursos económicos y financieros:
 - Hay estancamiento en el uso de los recursos en la empresa, porque no se puede adquirir tecnología para desarrollarse en esta actividad
 - Perdida de oportunidad de generación de ingresos, porque no se cuenta con el financiamiento para invertir en la creación del laboratorio.
 - Limitación en la expansión o crecimiento de la empresa por la falta de recursos económicos.

2. Dificultades para el desarrollo y crecimiento de la actividad acuícola porque no hay apoyo a los productores de camarón por parte del gobierno u entidades privadas para desarrollarse en esta actividad y esto implica a que el desarrollo económico a nivel nacional de esta actividad acuícola se alentó y que haya perdidas de oportunidad de generar ingresos.
3. Utilización de métodos inadecuados para la producción de larvas de camarón por la poca experiencia práctica q hay en la producción de larvas de camarón de agua dulce en laboratorio, lo cual influye a que la productividad de la empresa sea baja y costos de producción innecesarios debido a escasa accesibilidad a la asistencia técnica requerida.
4. Limitado desarrollo técnico de la empresa dedicada a la producción de larva de camarón de agua dulce, por la falta de conocimientos técnicos de la actividad acuícola, lo cual conllevaría a producir larvas de camarón de mala calidad y desaprovechamiento de esta actividad por el desconocimiento que se tiene para el abastecimiento de materia prima e insumos y recurso humano especializado en la actividad.
5. Baja competitividad con otras empresas dedicadas al cultivo de camarón, porque no está definida una estructura organizacional y planes estratégicos que permitan lograr los objetivos y tener oportunidades de crecimiento.
6. Incremento del precio de la larva de camarón por el juego oferta-demanda, debido a que los productores en esta actividad a nivel nacional no logran cubrir la demanda
7. de las granjas acuícola en los once municipios que cultivan camarón y no se le toma importancia los emprendedores que quieren desarrollarse en este rubro.

A continuación, se hace un análisis numérico que muestre los beneficios que se pudiera obtener al crear el laboratorio de larvas de camarón de agua dulce.

En 1983 nace la empresa Acuamaya(aka**Mayasal**) una de las primeras empresas acuícolas en Centroamérica, dedicada a la **producción, proceso y comercialización de camarón de alta calidad** de crianza en finca. Acuamaya es hoy una compañía reconocida por ser pionera en la acuicultura y un agente importante en el desarrollo de la industria del camarón en Guatemala. Posee el **laboratorio La Candelaria** es reconocido como uno de los más avanzados y eficientes de su tipo en la región de Centroamérica. Por lo tanto, Acuamaya es también líder en producción de larvas de camarón, en Guatemala, y hasta el momento no existen competencia para este laboratorio, es ahí donde se genera el problema. La producción de larvas sirve para suplir las demandas del camarón que es exportado, esa es la prioridad, ya que las cantidades que se exportan son mucho más importantes que las que pueden demandar las 969 hectáreas que se producen en Guatemala estas sin tomar en cuenta las hectáreas construidas de otros departamentos que no fueron incluidos en la tabla, por no estar censadas por parte de UNIPESCA

En el 2017 se pudo establecer el problema, ya que uno de los pocos productores; Juan Carlos Bolaños; dueño de la finca de la Costa del Sur, que tiene acceso de larva de camarón, logro conseguir una pequeña cantidad, pero el retraso en la entrega de larva impidió el crecimiento de los camarones. Por lo que se vieron obligados a venderlos como talla pequeña, ocasionando que las ventas e ingresos fueran bajas.

La empresa que se está utilizando como modelo tiene 70 granjas dentro de su cartera de clientes de estas el 90% manifiesta interés en cultivar camarón, pero no lo hace porque no existe quien le provea la semilla.

Al hacer un análisis de cómo se pudiera beneficiar tilapias del Sur con un laboratorio de larvas de camarón tomando como base 70 clientes activos con un terreno promedio de cultivo de media hectárea por cada cliente se tienen:

DEMANDA CONSIDERANDO 35 HECTAREAS EN PROMEDIO.

DEMANDA ANUAL = (80,000 unidades de Larva de camarón * Hectáreas)

***Nota: 80,000 unidades de larvas es la cantidad promedio de siembra por hectárea de camarón en Guatemala.**

Tabla 51 DEMANDA CONSIDERANDO 35 HECTAREAS EN PROMEDIO

Media de camarón cultivado	Hectáreas sembradas de camarón	Demanda por ciclo de producción
80,000 unidades de Larva	35	2,800,000

Fuente: Tilapias del Sur

Se observa que se puede tener una demanda cuantiosa, considerando solo 35 hectáreas se estaría demandando 2, 800,000 unidades de larvas de camarón, según UNIPESCA y CEPUDO Y EL JICARO la larva de camarón de puede encontrar a un costo de \$ 0.07

2, 800,000* \$0.07u = \$ 196,000 POR CICLO DE PRODUCCIÓN

Por lo que una empresa que posea esta clase de laboratorio está dejando de percibir \$196,000 multiplicado por 3 ciclos 588,000 al año y \$ 49,000 mensuales, es una cantidad acorde al producto, el camarón está considerado un producto generador de divisas en Guatemala.

Son datos que se deben de tomar en cuenta, ya que la inversión es posible porque se tiene ya un laboratorio de alevín, y se poseen las instalaciones, los recursos naturales, (tierra, agua y clima); están a disposición de la contraparte.

K Matriz de consistencia o de relación

Tabla 52 Matriz de consistencia o de relación

MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL DIAGNOSTO LABORATORIO DE PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE MACROBACHIUMN ROSENBERGII			
AREA	SITUACION ACTUAL	SOLUCION	ENTE
Limitados Recursos Financieros para establecer un laboratorio	El CIEN (centro de investigaciones económicas nacionales) calculó que en el 2014 más del 38% de las pequeñas empresas son de subsistencia y éstas se concentran principalmente en actividades de servicios comerciales, de agricultura y acuicultura. Una de las principales restricciones para estas empresas es el incremento del costo de Hacer negocios y el débil apoyo que existe para tener acceso a préstamos, esto por no tener un negocio solido que pueda servir de garantía en una institución financiera.	-Búsqueda de instituciones financieras que gestionen el apoyo a las pequeñas empresas. -Acceso a crédito o instrumentos financieros tanto para iniciar como para crecer o mejorar. - Búsqueda de fondos por medio de donaciones de instituciones nacionales o internacionales que apoyan a productores en el sector acuícola.	Gobierno de Guatemala MAGA DIPESCA Empresa Privada MINECO (Ministerio de Economía)
Débil apoyo gubernamental	El Ministerio de agricultura y ganadería alimentaria, a través de Di pesca ha visto limitada su inversión en presupuesto de funcionamiento e inversión para la actividad de la	-Desarrollo institucional (DIPESCA) y creación de políticas que ayuden a las pequeñas granjas .	Gobierno de Guatemala MAGA DIPESCA Empresa Privada

	<p>acuicultura, y el sector Privado como CEPUDO (manejo y reproducción de camarón de agua dulce) está invirtiendo Q. 150 000.00, equivalente a \$21,428.57. para el año 2017</p>		
<p>Pocas experiencias prácticas en la actividad de producción de larva de camarón.</p>	<p>El Lic. Villagrán de la Universidad de San Carlos explico en una de las entrevistas que en Guatemala no hay ni un solo laboratorio de larva de camarón de agua dulce, en 1979 se montó un laboratorio en el CEMA con apoyo de Di pesca y llevado a cabo por Taiwán, estos lo dejaron funcionando y lo dejaron en manos de Di pesca y la Universidad, pero Di pesca abandono el proyecto aludiendo a falta de recurso económico.</p>	<p>-La pronta atención del MAGA atreves de DIPESCA para prestar la debida atención al sector acuícola, para respaldarlo en todas las áreas necesarias, aun considerando que hay otros rubros que aportan más al país. Con esto se puede evolucionar y llegar a la creación de laboratorios de esta naturaleza, para pequeñas empresas se vean beneficiados.</p>	<p>Gobierno de Guatemala MAGA DIPESCA Universidad de San Carlos.</p>
<p>Limitados conocimientos técnicos de la actividad</p>	<p>Según el Lic. Villagrán jefe del CEMA centro de mar y acuicultura de la Universidad de San Carlos los conocimientos técnicos académicos son pocos, no hay mucha demanda en el técnico en acuicultura, actualmente el grupo de estudiantes que posee la Universidad es de 35 alumnos, esto porque los jóvenes saben que el rubro no tiene</p>	<p>-Estrategias dirigidas a las pequeñas granjas están orientadas a elevar los niveles de capacitación. - Apoyo a la Universidad de San Carlos específicamente al CEMA en las carreras técnicas en acuicultura. -Desarrollo del capital humano.</p>	<p>Gobierno de Guatemala MAGA DIPESCA Universidad de San Carlos CEMA</p>

	apoyo por parte del gobierno, por lo que consideran es difícil crecer en un negocio.		
Carencia de Organización y administración.	<p>El bajo crecimiento de las pequeñas granjas se debe en parte a la ausencia de técnicas de gestión y administración de los negocios. Por ende, muchas empresas no pueden crecer o innovar. Muchas otras se quedan al margen de integrarse a la formalidad o acceder a un préstamo por no contar con un mínimo de conocimientos básicos sobre cómo administrar sus negocios. En un 85% son los mismos dueños quien lleva su administración. Y según la CIEN se entra en un círculo ya que, si no poseen una organización sólida que este legalizada, no pueden acceder a recursos financieros.</p>	<p>-Servicios de apoyo empresarial gestionado por el gobierno y empresa privada</p> <p>- Creación de programas de divulgación de información sobre mejores prácticas o servicios de apoyo empresarial que pueden mejorar el desempeño de los negocios.</p> <p>- Creación de programas e instrumentos para Facilitar la integración del proceso productivo de las empresas al ámbito formal, esto referido a la formalización legal de las granjas acuícolas.</p>	<p>MAGA DIPESCA MINECO (Ministerio de Economía)</p>

CAPITULO III: ETAPA DE DISEÑO

A. PLANTEAMIENTO SISTÉMICO DEL LABORATORIO

Para entender la compleja disposición de la producción de larva de camarones en laboratorio en términos de proceso productivo e innovador es necesario plantearlo bajo un enfoque sistémico, mostrando a través de un esquema donde se diferencia entre lo que se tiene y lo que se desea, su problemática, sus componentes y su solución al problema planteado de carencia de oferta de larvas de camarón de agua dulce y asistencia técnica, en la etapa de diseño del laboratorio, donde se caracterizan cada uno de los componentes del sistema del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce donde se agrupan los elementos e interacción dinámica organizados en función de lograr un objetivo, donde fundamental en un sistema de producción de larvas de camarón en laboratorio, es la interacción entre las partes, es decir, las relaciones entre los distintos componentes que lo forman y el comportamiento del todo como unidad, como una cierta estructura. A continuación se presenta el esquema del diseño del laboratorio como sistema y su relación con el ambiente y la sociedad. El sistema contiene subsistemas que engloban los elementos y componentes del sistema que contribuyen a la integración de todas las partes que lo conforman para diseñar un modelo de laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en ambiente controlado, así como sus interrelaciones, que actúan y operan orientados en función de los objetivos del diseño del laboratorio.

En la siguiente ilustración, se presenta enfoque sistémico del diseño del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce con cada uno de los componentes que lo conforman y que a continuación se desarrollará cada uno de ellos.

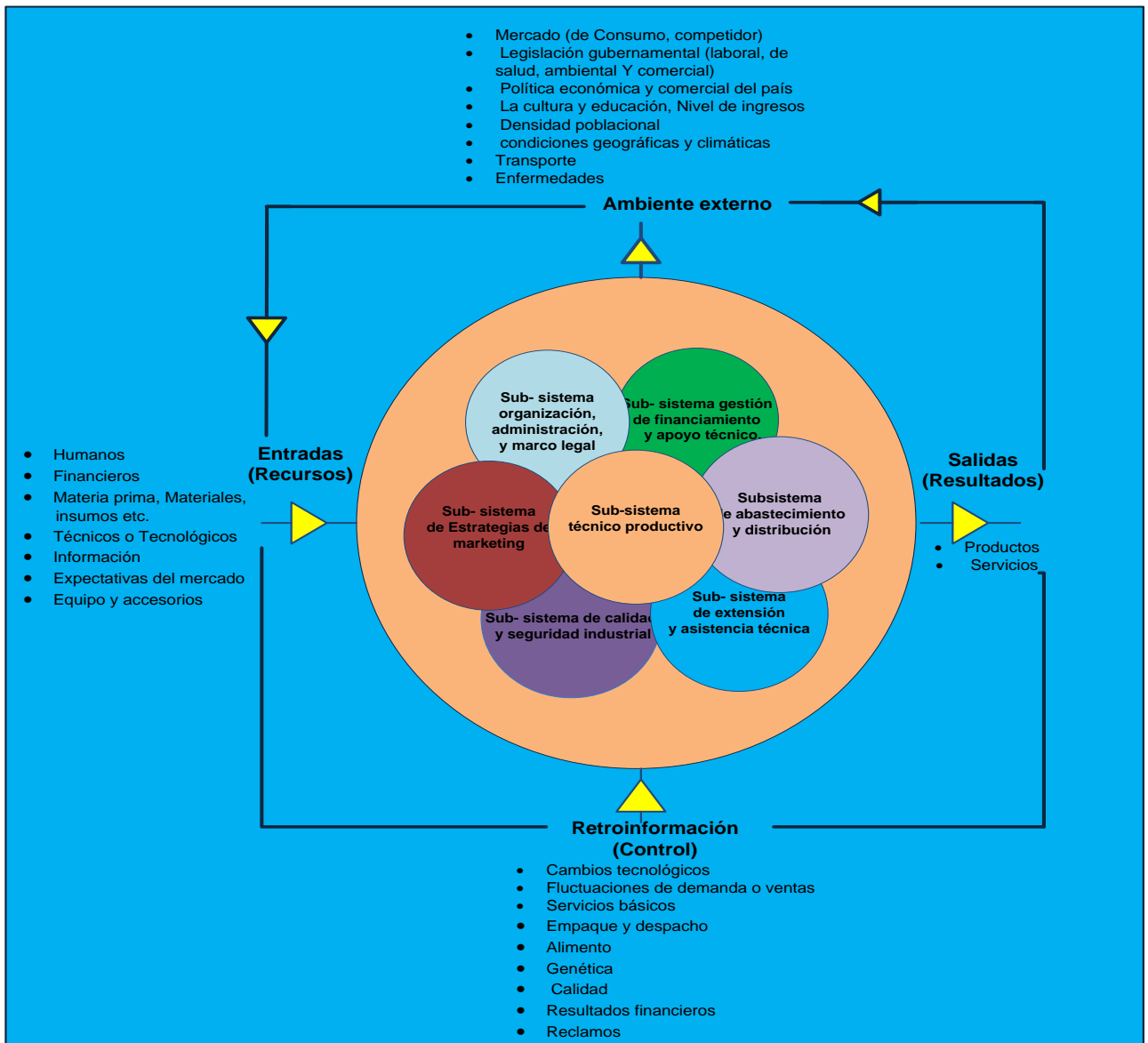


Ilustración 74: Subsistemas del planteamiento sistémico del laboratorio

El planteamiento sistémico de las partes componentes del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, se desarrollaran a través de los siguientes subsistemas que comprenderán el diseño del laboratorio:



Subsistema técnico del proceso productivo: Se determinara el tamaño del laboratorio, Localización del laboratorio, Proceso de producción de larvas de camarón en laboratorio, Planificación de la producción y requerimientos de maquinaria y equipo, Distribución en planta del laboratorio, Actividades auxiliares o de apoyo para la producción de larvas de camarón en el laboratorio, entre otros y sus requerimientos.



Sub- sistema de abastecimiento y distribución : Se desarrollara la cadena de suministro, Logística de abastecimiento, Manejo de transporte y los requerimientos necesario para la parte de abastecimiento en el diseño de los sistemas de manejo y transporte de materia prima o insumos, accesorios o equipos para el funcionamiento del laboratorio y los requerimientos necesarios.



Sub- sistema de organización, administración, gestión y funcionamiento del diseño del laboratorio: Comprendera el manual de organización y funciones, sistema contable, SIG, marco legal de funcionamiento para el laboratorio y los requerimientos.



Subsistema de estrategias de marketing : propuestas de marketing , brief de lanzamiento y los requerimientos.



Subsistema de calidad y seguridad industrial: Se elaborara Manual de buenas practicas para la produccion del camaron en laboratorios y sus requerimientos.



Sub- sistema de gestión de financiamiento y de apoyo técnico: propuestas de gestion de financiamiento y de apoyo de instituciones publicas y privadas y los requerimientos respectivos.



Subsistema de extensión y asistencia técnica :Propuesta de asistencia tecnica a clientes, Manual de buenas practicas para el cultivo del camaron, planes de capacitacion y los requerimientos.

Ilustración 75: Descripción de las diferentes componentes del diseño del laboratorio

El planteamiento sistémico del diseño del laboratorio plantea como idea principal las partes componentes esenciales del laboratorio y que en la comprensión y solución al problema de Carencia de oferta de larva de camarón de agua dulce y asistencia técnica, donde enfoca el comportamiento de los elementos de la realidad frente a otros elementos, poniendo en relieve que cada uno de ellos existe dentro de un contexto con el cual tiene múltiples interrelaciones de distinto nivel de relevancia, considerando los aspectos internos y

externos. Todos los componentes del diseño del laboratorio, se interrelacionan con elementos y actores que actúan y operan orientados a lograr los objetivos del sistema del laboratorio.

A continuación se presenta un esquema del diseño del laboratorio donde se especifica las relaciones que existen entre los diferentes actores, los elementos y componentes del sistema, así como entre estos y el ambiente que los rodea tanto internos como externos para el laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce y los parámetros del sistema del laboratorio correspondientes, caracterizando cada uno de los elementos en función de la operación del sistema del laboratorio. Y seguidamente se desarrolla cada uno de los componentes o subsistemas del diseño del laboratorio, logrando determinar los recursos, los procesos, las restricciones, los controles y las salidas necesarias para el funcionamiento de un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.

En la siguiente ilustración, se presentan los elementos involucrados del planteamiento sistémico para el diseño del laboratorio.

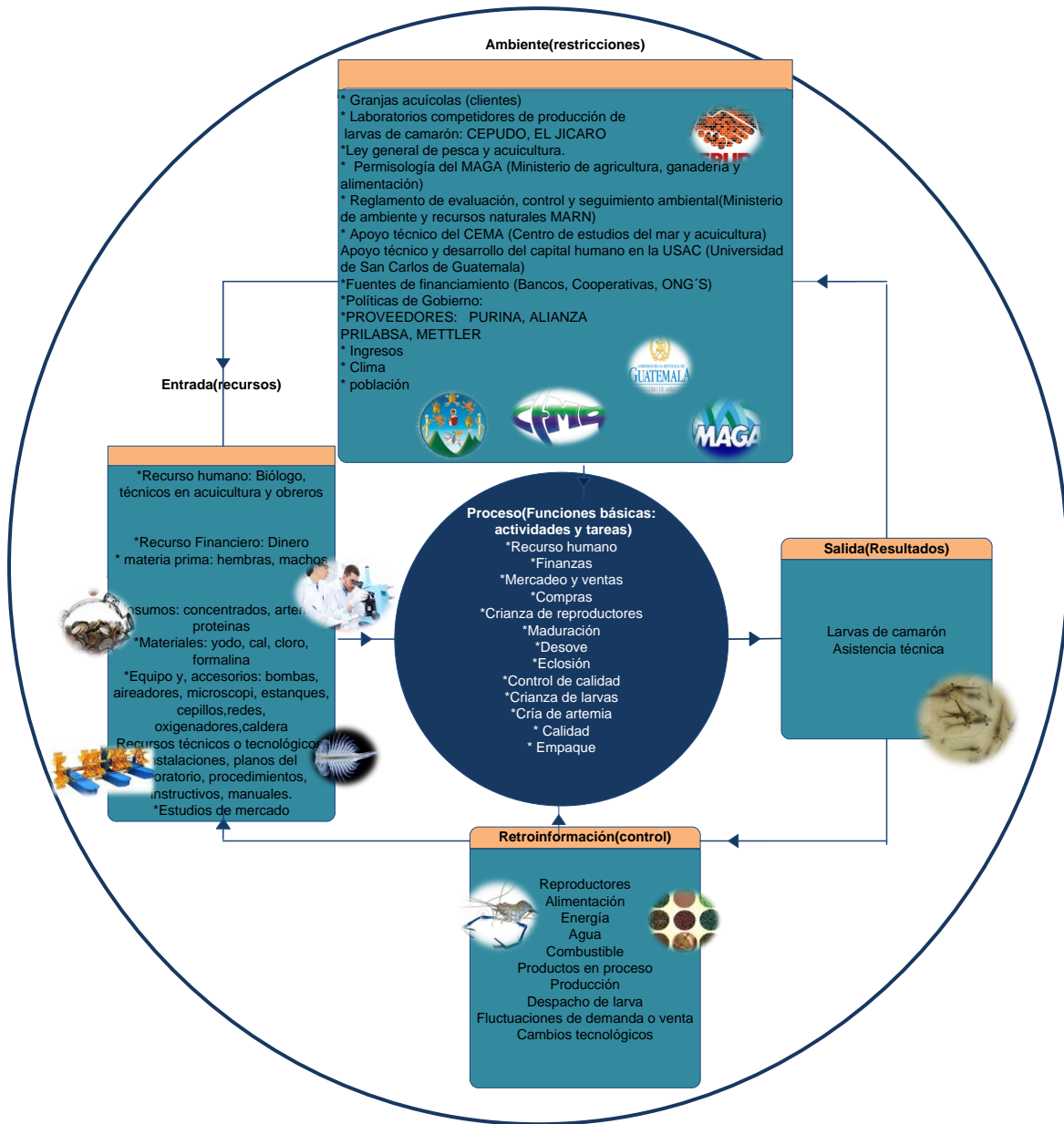


Ilustración 76: Involucrados del componente sistémico del laboratorio

B: SUBSISTEMA TÉCNICO PRODUCTIVO

1. Localización para el laboratorio

La localización del proyecto sirve para determinar el lugar donde se ubicara El laboratorio para la producción de larva de camarón; esta parte de la formulación del proyecto es de suma importancia ya que una buena parte de los costos implicados en la producción se deben a los costos de materia prima y estos se ven incrementados por el transporte de las mismas hacia el laboratorio, de la misma forma el producto terminado debe viajar hacia las diferentes granjas que cultivaran el camarón lo que aumenta el precio de los mismos y puede volver al producto poco competitivo en el mercado, la ubicación del proyecto debe proporcionar la mayor rentabilidad posible.

Este estudio está elaborado para ser usado en cualquier país en donde se cumplan todas las condiciones de clima, agua, tierra aquí descritas. Pero se hará un análisis de las condiciones en la ciudad de Siquinalá Departamento de Escuintla en Guatemala para el estableciendo del laboratorio para hacer uso de los buenos recursos que posee el país de Guatemala, además de aprovechar la carencia de este producto en dicho país.

a. Macro localización

i. Factores para la macro localización.

Para esta parte se analizarán los factores de mayor incidencia en la localización actual de la planta estos factores son:

- a) Localización del mercado de consumo
- b) Localización de las fuentes de abastecimiento.
- c) Disponibilidad y características de la Mano de Obra.
- d) Facilidades de transporte
- e) Disponibilidad y costos de energía eléctrica y combustibles.
- f) Fuentes de suministros de agua
- g) Disposiciones legales, fiscales o de política económica
- h) Servicios públicos diversos
- i) Facilidades ambientales

ii. Descripción de la situación actual de Escuintla

1) Recursos Naturales

Escuintla colinda al norte con los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala; al este con el de Santa Rosa; al sur con el océano Pacífico y al Oeste con el de Suchitepéquez

Cabecera: Escuintla

Altura: 347 m SNM

Extensión: 4,384 Km²

Coordenadas: 14° 18'10'' Latitud 90° 47'02'' Longitud

Población: 684,764 habitantes

Este departamento posee 13 municipios, los cuales son:

1. Tiquisate
2. Nueva Concepción
3. Santa Lucía Cotzumalguapa
4. La Gomera
5. San José
6. Iztapa
7. La Democracia
8. Masagua
9. Guanagazapa
10. Siquinalá
11. Escuintla
12. Palín
13. San Vicente Pacaya.

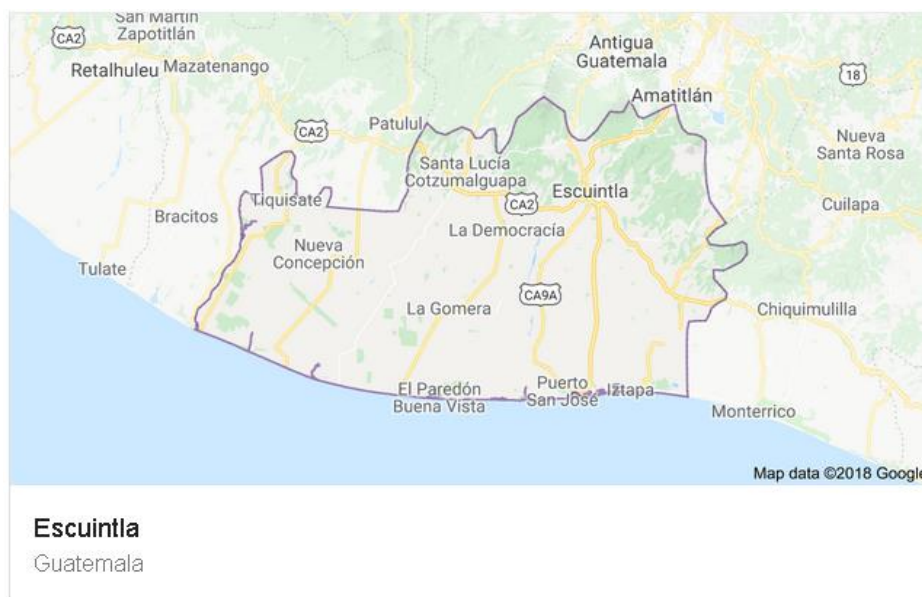


Ilustración 77 Escuintla Guatemala

Topografía

En su parte norte, el departamento se encuentra propiamente sobre la cordillera eruptiva del país, ofreciendo en consecuencia un aspecto variado en su topografía: grupos volcánicos como los del Pacaya, notable en el sistema de la América Central serranía de complicadas y elevadas crestas altiplanicies dilatadas desfiladeros y barrancos profundos cráteres que revelan la actividad volcánica y lagunas que son pruebas de los trastornos Geológicos verificados en el suelo.

Clima

Su clima es variado, predominando el caliente, que origina selvas tupidas de tipo tropical.

Agua Superficial:

Durante la estación lluviosa, moderadas cantidades de agua dulce están disponibles provenientes del Río María Linda, Río Aguacapa, Río Naranjo, Río Achiguate, Río Acome, Río Coyalate, Río Madre Vieja, Río Nahualate, Río Guacalate y del Río Michatoya (aproximadamente dos tercios del departamento).

Estas cantidades se vuelven de pequeñas a moderadas durante la estación seca de noviembre a abril. Están ubicados en las partes centrales y sur del departamento en la planicie costera de la cuenca del Océano Pacífico. Incluida en esta unidad está la capital del departamento, Escuintla. El Río Naranjo y otros ríos, que drenan

Escuintla, están severamente contaminados con desechos orgánicos, biológicos y químicos debido a la inadecuada disposición de estos en la ciudad de Guatemala. El acceso es relativamente fácil debido a la suavidad del terreno y a la existencia de numerosas calles transitables.

Pequeñas cantidades de agua están disponibles de mayo a noviembre, provenientes de las extensiones altas del Río Michatoya, Río Achiguate, Río Acome, Río Guacalate, y Río Coyolate (casi un tercio del departamento). Las cantidades disminuyen durante la estación seca. El agua de salobre a salina en áreas relativamente pequeñas bordeando el océano Pacífico es abundante todo el año, localizada en pantanos costeros, lagunas y ciénagas.

Agua Subterránea:

Las mejores áreas para la exploración de agua subterránea son los acuíferos aluviales que se extienden de noroeste a sudeste a lo largo del departamento. La espesura aluvial en el departamento alcanza hasta los 200 metros (m). El agua dulce está generalmente disponible en muy pequeñas a muy grandes cantidades, que cubre aproximadamente 70 por ciento del departamento. Las producciones de 18 pozos en la planicie aluvial de la Costa del Pacífico es de 10 a 50 litros por segundo (L/s) con un promedio de producción de 20 L/s. La capacidad específica tiene un rango de 1 a 5 L/s/m. Localmente, las producciones están en el rango de 35 a 95 L/s con capacidades específicas de aproximadamente 2 L/s/m. El TSD de la planicie aluvial de la Costa del Pacífico está en un rango de 150 a 250 miligramos por metro y el pH está dentro del rango de 6 a 7.

Estos acuíferos aluviales también son apropiados para pozos de bombas de mano y tácticos, Muy pequeñas a muy grandes cantidades de agua dulces están disponibles localmente provenientes de acuíferos volcánicos (aproximadamente 20 por Evaluación de Recursos de Agua de Guatemala 28 ciento del departamento).

Sin embargo, pendientes empinadas, densa vegetación y condiciones inestables del suelo impiden el acceso. Estos acuíferos son apropiados para pozos de bombas de mano y tácticos. Muy pequeñas a muy grandes cantidades de agua salobre a salina están disponibles en acuíferos aluviales en la costa del Pacífico. La exploración del agua subterránea durante ejercicios militares no se recomienda sin antes hacer un reconocimiento específico del lugar debido al alto potencial de encontrar agua de muy pobre calidad.

2) Contexto socio demográfico del municipio de Escuintla

a. Población

Según datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE) 9 para el año 2014, el municipio de Siquinalá, tiene una población de 20,843 habitantes. La distribución por sexo es muy similar, con una mínima diferencia de 1.8% puntos porcentuales al sexo masculino. La población del municipio, se encuentra distribuida entre el área rural 74% y urbana 26%¹⁰.

b. Crecimiento poblacional

Con respecto a la tasa de crecimiento vegetativo de 2014 en el municipio, ésta se encuentra en un 2.11% x 1000 habitantes, que al compararla con la tasa de 2008 (1.91%) se puede inferir que la relación entre la tasa de natalidad y mortalidad es abismal, puesto que la tasa de mortalidad para 2014 es de 4.03% y los niveles de fecundidad son de 78.36%, traducido en un alto índice de nacimientos, por lo tanto es necesario implementar programas de planificación familiar y salud materno-infantil. La pirámide poblacional de Siquinalá en 2014, presenta una base ancha, principalmente en el sector de los jóvenes.

c. Población por grupos de edad

Para la comprensión de la dinámica poblacional, se realizó la agrupación de datos en una pirámide de población basado en la proyección del año 2014, con el propósito de demostrar el comportamiento de este lugar poblado que pertenece a un país en vías de desarrollo. Primeramente, se evidencia en la base ancha de la pirámide, el grado de fecundidad para los primeros grupos de edad, resaltando los grupos de 0-19 años que representan el 48.77% del total de la población, haciendo énfasis en la atención de la provisión de servicios tales como: escuelas, cuidados de atención primaria en salud e infraestructura recreativa (canchas deportivas, parques infantiles, entre otras).

La población comprendida entre los 0 y 14 años de edad representa el 38%, la comprendida entre los 15 y 45 años representan el 46%, lo que refleja a un municipio con una población joven y económicamente activa, sin embargo con limitadas oportunidades de desarrollo educativo y laboral, presentando desafíos a la comuna para orientar acciones dirigidas a la provisión de servicios básicos de salud, educación, recreación y otras orientadas a favorecer oportunidades que mejoren las condiciones productivas y competitivas en el ramo laboral.

Entre el grupo de 65 y más años de edad, las barras en la parte superior de la pirámide se acortan, demostrando las defunciones en la población de mujeres y hombres. Además, es necesario resaltar que, en este tipo de comportamiento demográfico, es la existencia de un potencial humano para el desarrollo del departamento, por ello, el apoyo a la niñez y juventud para la orientación de sus capacidades educativas y tecnológicas.

d. Concentración y densidad poblacional

En base a la extensión territorial del municipio, la densidad poblacional es de 124 habitantes por kilómetro cuadrado para el año 2014, concentrándose el mayor número de personas en el área rural, comparada ésta con la media departamental (153 personas por km²), el municipio se encuentra en una categoría intermedia muy cerca de la densidad nacional, la cual se encuentra en 130 habitantes/km².

e. Condiciones de vida

En relación a la calidad de vida de los habitantes de Siquinalá, que mide el bienestar, felicidad y satisfacción, el municipio se encuentra ubicado en el puesto 239 a nivel nacional, y se encuentra dentro de un rango catalogado como alto (SEGEPLAN, 2014).

f. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Tomando como referencia el nivel de educación en cuanto a matriculación en primaria y alfabetización dentro de los rangos de edades correspondientes, en salud en relación a los años en esperanza de vida y el ingreso por persona ajustado a los precios internacionales, el municipio de Siquinalá para el año 2014 se encuentra situado en un 0.633 de índice de desarrollo humano. En comparación al índice departamental que es el 0.605, puede inferirse que el municipio está situado en un desarrollo medio, igual que el nivel nacional el cual se encuentra en un 0.640 (PNUD, 2012).

g. Población según grupo étnico

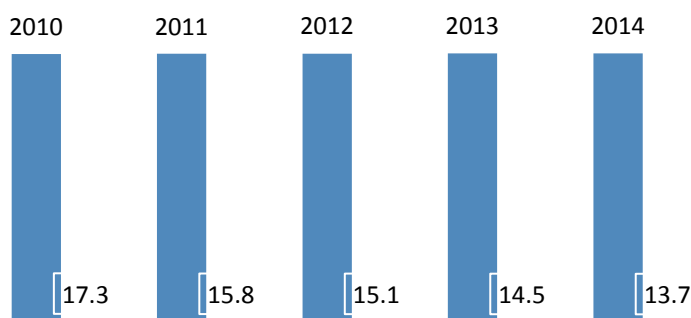
La población del municipio es mayoritariamente urbana, con el 63.35%, respecto a lo rural con el 36.65%¹¹. La mayor parte de población se identifica como no indígena, con un 94%, mientras que el resto de la población se consideran indígenas (6%), perteneciente a los grupos étnicos K'iche', Kaqchiquel, Mam y Achí.¹²

h. Flujos migratorios

La población migrante asciende a 440 personas en 2012 y 692 en 2014, los cuales son motivados principalmente por razones laborales y educativas. En cuanto al flujo migratorio (migración y emigración) del municipio, según la Dirección de Planificación, las personas que toman esta decisión de migrar tienen como destinos principales la ciudad capital, otros municipios de Escuintla como Santa Lucía Cotzumalguapa, La Democracia y Escuintla, algunos más optan por el viaje a los Estados Unidos de Norteamérica

3) Educación en Escuintla.

Índice de Analfabetización 2010-2014



En los últimos cinco años el índice de analfabetismo en el departamento presentó una tendencia decreciente, pasando de 17.3 en 2008 a 13.7 en 2014.

Gráfico 20 Índice de Analfabetismo

Para el 2014 el municipio que presentó el índice más alto de analfabetismo fue Nueva Concepción mientras que para interés del estudio el índice más bajo lo registró Siquinalá.

Indicadores educativos nivel primario

Fuente Ministerio de Educación (Mineduc)

Indicador	Primaria	
	2013	2014
Tasa de escolaridad	114.7	112.3
Tasa de aprobación	87.5	87.3
Tasa de retención	94.9	94.0

Tabla 53 Indicadores educativos primaria

2013-2014

En el nivel primario, para 2014 la tasa de escolaridad alcanzó un 112.3%, en tanto que la tasa de aprobación fue de 87.3%.

Por su parte, la tasa de retención, es decir los alumnos que se inscribieron y continuaron sus estudios en el nivel primario, pasó de 94.9% a 94.0%.

**Indicadores educativos nivel secundario ciclo básico
2011-2012**

Indicador	Secundaria	
	2013	2014
Tasa de escolaridad	79.9	77.8
Tasa de aprobación	66.1	67.8
Tasa de retención	91.2	93.1

Tabla 54 Indicadores educativos secundaria

En el nivel secundario, para 2014 la tasa de escolaridad alcanzó un 77.8%, en tanto que la tasa de aprobación fue de 67.8%.

Por su parte, la tasa de retención, es decir los alumnos que se inscribieron y continuaron sus estudios en el ciclo básico, pasó de 91.2% a 93.1%.

iii. Situación actual del municipio de siquinalá

El laboratorio estará ubicado específicamente en el Kilómetro 55 San José Palmera Si quínala Escuintla Guatemala.

1) *Datos Geográficos y demográficos*

El municipio de Siquinalá se encuentra situado en la parte norte del departamento de Escuintla, en la Región V o Región Central. Se localiza en la latitud 15° 18' 21" y en la longitud 90° 05' 58". Sus límites territoriales son: al norte con Santa Lucía Cotzumalguapa y Escuintla, al este con Escuintla, al Sur con la Democracia y al oeste con Santa Lucía Cotzumalguapa (todos del Departamento de Escuintla).

Por la carretera Internacional del pacífico CA-2 del parque de la cabecera departamental y municipio de Escuintla en dirección, oeste a 23 kilómetros de la cabecera de Siquinalá, de donde son 8 Km. Para la cabecera de Santa Lucía Cotzumalguapa.

Extensión territorial

Siquinalá, municipio del departamento de Escuintla, cuenta con una extensión territorial de 168 kilómetros cuadrados y se encuentra a una altura de 336.58 metros sobre el nivel del mar, por lo que generalmente su clima es cálido.

Población.

18,352 habitantes, hombres (49.86%) y mujeres (50.14%), dicha población está casi equilibrada existiendo una pequeña diferencia de 50 mujeres más sobre el universo de hombres.

Dentro de los rangos establecidos se consideró la edad de 0 a 14 como la etapa establecidos por ley los 14 años como la edad mínima para poder ingresar al campo laboral,

en este rango la cantidad de personas es 5,088 incluyendo ambos sexos, con un porcentaje en relación al total de población de 27.72%; en el rango de los 15 a los 39 años, se considera una población de 4,173 y corresponde a un porcentaje de 38.75% , y para el rango de los adultos mayores la población es de 2,103 personas , y corresponde a un porcentaje de 19.78 en relación al total de población . Los datos estadísticos nos indican que son poblaciones con mucho potencial humano relativamente.

Dentro del municipio se identifican las siguientes fincas:

1. Finca El Milagro
2. Finca La Estancia
3. Finca San Antonio Los Cedros
4. Finca El Peñón
5. Finca La Providencia
6. Finca Santa Rosa
7. Finca El Carmen
8. Finca El Paraíso
9. Finca San José La Montaña
10. Finca Limonares
11. Finca Maravillas
12. Finca El Triunfo
13. Finca El Retiro
14. Finca Bella Vista

15. Finca La Suiza
16. Finca Valdivia
17. Finca El Socorro
18. Finca Azulinas
19. Finca Palmeras San José
20. **Finca San José Palmeras**
21. Finca La Isla
22. Finca El Tecomate
23. Finca San José Miramar
24. Finca Dulce María
25. Finca El Tesoro
26. Finca San José El Recuerdo
27. Finca La Cantadora

Después describir las generalidades del departamento de Escuintla y el municipio de Siquinalá, se procederá a analizar cada uno de los factores para la ubicación más óptima del laboratorio.

2) Localización del mercado de consumo

En los siguientes departamentos es donde se encuentra el mercado de consumo de larva de camarón para la empresa modelo que se está analizando, según esta estos departamentos que cuentan con las condiciones necesarias para la acuicultura, y es ahí donde se mueve para distribuir su producto.

Chiquimula
Petén
El Progreso
Quiché
Escuintla
Izabal
Jalapa
Jutiapa
Retalhuleu

Santa Rosa

Zacapa

Tabla 55 localización mercado de consumo

3) Disponibilidad y características de la mano de obra.

La mano de obra es un recurso importante que debe ser analizado, ya que constituye uno de los principales rubros de los costos del laboratorio entre los factores que se deben analizar están:

- Incidencia de la mano de obra en los costos de producción.
- Disponibilidad y estabilidad de la mano de obra.
- Niveles salariales.

1. Incidencia de la mano de obra en los costos de producción

El proceso para la producción de larva de camarón está caracterizado por la utilización de dos tipos de mano de obra, la mano de obra operativa y la mano de obra especializada.

Se requiere una parte operativa a nivel de producción, y por otro lado se requiere de gente especializada con conocimiento del proceso de producción de la larva de camarón con conocimientos a nivel de productos alimenticios, para asegurar la calidad del producto a ofertar en el mercado. Como por ejemplo un Técnico en Ingeniería Agrónomo.

2. Disponibilidad y estabilidad de la mano de obra

En cuanto a la disponibilidad de mano de obra se analizará todos los factores involucrados en ella, como lo son la extensión territorial, población, habitantes económicamente activos, nivel de educación, etc. Con el fin de determinar si las características de la mano de obra local cumplen con los requerimientos del proyecto.

Escuintla posee una extensión territorial de 4384 km². Su cabecera departamental -del mismo nombre- es la tercera ciudad más grande e importante del país con una población aproximada de 162.000 habitantes.

Para este factor se hará un análisis de la educación.

4) Educación en SIQUINALA

En el municipio de Siquinalá según el Ministerio de Educación y Comisión Nacional de Alfabetización CONALFA, existen de 15 a 64 años de edad 5,710 alfabetos, una población que no sabe leer ni escribir de 1,623, con un índice que alcanza el 28.5 % de analfabetismo, CONALFA se ha fijado una meta cada año de atender a 186 personas, que permitiría reducir el analfabetismo para el año 2014 en un índice del 15.8 %, lo que implicaría atender a 739 personas.

Se tiene información que en el municipio de Siquinalá se incorporan al sistema educativo, en el área urbana 1,906 personas y en lo rural 3,001 personas, en educación universitaria, aproximadamente 12 estudiantes asisten a la universidad, para lo cual se ven en la necesidad de radicar en el área urbana desde el nivel pre primario, primario y básico, hasta el último año de bachillerato en ciencias y letras por madurez.

Establecimientos y maestros

Total, de establecimientos, maestros por sector a nivel primario para el AÑO 2012

ESTABLECIMIENTOS			
TOTAL	OFICIAL	PRIVADO	MAESTROS
20	16	4	98

Tabla 56 Establecimientos y Maestros

5) Empleo

La población Económicamente activa (PEA) del municipio de siquinala es de 80% (3247) hombres y 20% (818).

Personas según ocupación Siquinala, Escuintla	
Ocupación	Porcentaje
Trabajos no calificados	11.03%
Operarios y artesanos de artes y de otros	4.77%
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	1.60%
Trabajadores de servicios y vendedores de comercios y mercantiles	3.09%
Operadores de instalaciones y máquinas y montador	3.64%
Técnicos y profesionales de nivel medio	1.26%
Empleados de oficina	1.01%
Profesionales científicos e intelectuales	0.34%
Personales directivos de la administración pública y empresas	0.49%
Fuerzas armadas	0.04%
N/D	72.73%
Total	100%

Tabla 57 Porcentaje de personas según ocupación.

6) Facilidades de transporte

El sistema de transporte en Si quínala está formado por urbano y extraurbano, servicio que prestan las distintas empresas principalmente de la zona sur; esta facilidad de locomoción permite a las diferentes comunidades movilizarse dentro y fuera del municipio. Además, el servicio de taxis y tuc-tuc para lugares cercanos.

La carretera Interamericana CA-2, permite llegar al municipio de Siquinalá. De la misma manera, cuenta con caminos vecinales, veredas y roderas que lo comunican con otros municipios y poblados rurales.

Es importante señalar, que el sistema de transporte vial rural hacia las comunidades de la microrregión 3, se dificulta debido al mal estado de las carreteras y caminos rurales que, aunado a los efectos de las copiosas lluvias, hace inaccesible el traslado regular de habitantes a centros de convergencia urbanos y cabecera municipal y al intercambio de bienes y prestación de servicios municipales a los vecinos comunitarios.

Con respecto a las vías carreteras con obstáculos de transporte en época de invierno, son las siguientes rutas:

1. De casco urbano a Aldea El Capulín.
2. De casco urbano a Aldea El Níspero.
3. De casco urbano a comunidad agraria la Lucerna.
4. De casco urbano a Aldea San Vicente Los Cimientos.

7) Disposiciones legales, fiscales o de política económica

La base legal del área de estudio El municipio es una institución autónoma del derecho público, tiene personalidad jurídica y capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, para el cumplimiento de sus fines en los términos legalmente establecidos y de conformidad con sus características multiétnicas, pluriculturales y multilingües.

La autoridad del municipio, en representación de sus habitantes, es ejercida mediante el Concejo Municipal, el cual está integrado con el alcalde, Síndicos y concejales, electos directamente por sufragio universal y secreto para un período El Alcalde es el encargado de ejecutar y dar seguimiento a las políticas, planes, programas y proyectos autorizados por el Concejo Municipal.

La municipalidad con sus dependencias administrativas, es el ente encargado de prestar y administrar los servicios públicos municipales.

Su ámbito jurídico se encuentra regulado en la Constitución Política de la República, artículos 253, 254, 255 y 257 y el Decreto 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala, Código Municipal.

El municipio, para la gestión de sus intereses, en el ámbito de sus competencias, puede promover toda clase de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales, y prestar cuantos servicios contribuyan a mejorar la calidad de vida, a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población del municipio.

Entre las competencias propias del municipio se citan las siguientes: Formular y coordinar políticas, planes y programas relativos al abastecimiento domiciliario de agua; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración autorización de cementerios; limpieza y ornato; al tratamiento de desechos y residuos sólidos; pavimentación de vías urbanas y su mantenimiento; regulación del transporte; gestión de biblioteca, parques y farmacias municipales; servicio de policía municipal; generación de energía eléctrica; delimitación de áreas para el funcionamiento de ciertos establecimientos comerciales; reforestación para la protección de la vida, salud, biodiversidad, recursos naturales, fuentes de agua y luchar contra el calentamiento global; y otras que le sean trasladadas por el Organismo Ejecutivo.

8) Índice de Competitividad Municipal

Posición que ocupa el municipio de siquinala

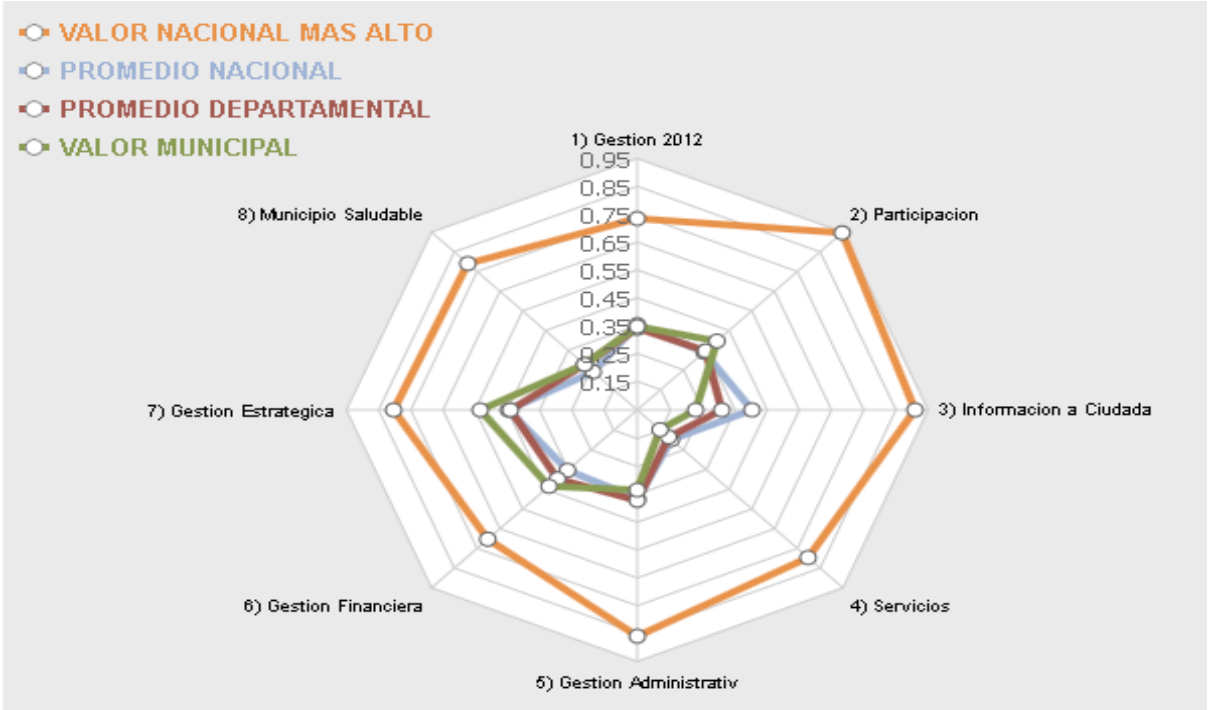


Gráfico 21 Grafica comparativa de índices de siquinalá Escuintla posición 169

INDICES	VALOR NACIONAL MAS ALTO	PROMEDIO NACIONAL	PROMEDIO DEPARTAMENTAL	VALOR MUNICIPAL
1)Índice de Gestión 2012	0.7377	0.3554	0.3464	0.3502
2)Índice de participación	0.9442	0.3426	0.3525	0.3981
3)Índice de información a ciudadanía	0.9117	0.4043	0.3164	0.2356
4)Índice de servicios	0.8000	0.2003	0.1920	0.1500
5)Índice de gestión Administrativa	0.8571	0.3678	0.7342	0.3393
6)Índice de gestión Financiera	0.7079	0.3554	0.3996	0.4381
7) Índice de Gestión Estratégica.	0.8063	0.4491	0.4436	0.5399
8) Índice de Municipio Saludable.	0.7919	0.2463	0.2820	0.2799

Tabla 98 Índice de competitividad municipal.

9) Condiciones Ambientales

Recursos naturales

El municipio de Siquinalá, posee una gran riqueza de recursos naturales, dentro de los cuales se encuentran sus fuentes hídricas, alta extensión de tierra fértil, variedad de microclimas, vocación forestal y su biodiversidad.

En el municipio se han llevado a cabo 13 proyectos de reforestación con un área total de 850 hectáreas, bajo el modelo del Plan de Incentivos Forestales (PINFOR), con especies de palo blanco, teca, melina, matilisguate y eucalipto.

Flora

La diversidad de flora es muy rica en el municipio, pudiendo destacarse los siguientes referentes:

Tipos de árboles:

Frutales, mango, zapote, naranja, carambola, coco, jocote de marañón, níspero, cacao, patate, banano, plátano, limón, cushín, paterna, fruta de pan, caimito, mamey, icaco, nance y piña.

Maderas finas: Cedro, Caoba, Palo Blanco, Chichiqué, Pino, Volador y Conacaste.

Plantas ornamentales: Arecas, cola de quetzal, gigante, ficus, jazmín, limonaria, clavel, velo de novia, bugambilia, teléfono, crotos, amor de un rato, hoja de la suerte, palmeras, hoja de pacayas, rosales, hortensia, florifundia, terciopelo, argentina y júpiter.

10) Clima

El clima que predomina en la mayor parte del municipio es cálido en sus partes bajas y semi templado en la parte media del territorio, registrándose temperaturas entre 16 grados la mínima y 32 grados centígrados la máxima.

11) Gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) Hidrografía, hidrología y orografía

El municipio es atravesado principalmente por 19 ríos: Acomé, Cuaches, Las Pilas, Achíguate, Cuncuyá, Mazate, Agua Zarca, El Capulín, Melina, Agüero, El Tigre, Pantaleón, Cangrejo, Colojate, La Toma, Zarco, Colo Jatillo, Las Marías, Zarza 2; los riachuelos Cancún y La Azotea; los zanjones El Cantil y Llempa; las quebradas Ancha, El convento, La Arenera, Los Encuentros del Níspero, El Jute, La Ceiba, Pueblo Nuevo, Zarca de la Pulpa, El Volador, La Lagunilla; la toma de San Víctor y la catarata Capulín.

12) Gestión de riesgo (GR)

Sus características topográficas y climáticas presentan riesgos potenciales de eventos catastróficos como erupciones, terremotos, sequías y otros. Sumado a lo anterior, las vías de acceso en algunas comunidades en malas condiciones e inoperantes en invierno y por el crecimiento y desbordamiento de ríos que se encausan por varios centros poblados.

13) Amenazas crónicas/frecuentes

a. Inundaciones: la información proporcionada por el programa SIG- MAGA determinó que el área en riesgo que puede ser inundada en época de invierno es de 66.20 Km², y se determinó el índice ponderado de amenaza de 24.7% con una categoría de muy alta por el riesgo que se corre cada invierno.

b. Plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas: se presentan con los cambios de temperatura que se dan entre la época seca y lluviosa; afectan más a las familias en categoría de pobreza y extrema pobreza, puesto que tienen que destinar más recursos económicos para la adquisición de insumos agrícolas.

- c. Deforestación: como una actividad generadora de ingresos para muchas familias, desprotegiendo los suelos, creando las condiciones para la erosión.
- d. Contaminación con desechos sólidos: la inexistencia de lugares adecuados para la colocación de los desechos sólidos tanto en el casco urbano y las áreas rurales, causando daño al ambiente.
- e. Cobertura del sistema de abastecimiento de agua domiciliar y drenajes: relacionado principalmente a la falta de cobertura de las viviendas con agua entubada y sistema de disposición de excretas en forma segura sin dañar al ambiente.

14). Amenazas potenciales/periódicas

1. Sequía: se da por variaciones en la duración de la canícula, este problema afecta el municipio en el tiempo de verano en los cultivos, aunado a ello la actitud de los Ingenios para poder regar sus plantaciones de caña realizan represas (tapadas) que no permiten que el río corra su cauce final, causando mayor daño a la población más vulnerable, que se encuentra limitada de recursos económicos.
2. Terremotos: Todo el municipio está expuesto a este desastre natural por la Falla del Pacífico.
3. Huracanes: Se está expuesto a huracanes por estar cerca de la costa del Océano Pacífico, pero en esta zona no se dan con frecuencia este tipo de fenómenos.
4. Erupciones: En esta área no hay volcanes, pero si sale afectado por la arena que arroja el Volcán de Fuego, por el río Cenizas que nace en las faldas del mencionado volcán, la problemática que puede tener el municipio es de inundaciones.

Por la ubicación geográfica de Siquinalá, éste relativamente no ha sido drásticamente golpeado por los desastres naturales, los cuales en cambio sí han afectado considerablemente los territorios de la boca costa del departamento, aun así las debilidades en torno a una gestión de riesgo efectiva se incrementan debido a los procesos inconclusos y acumulativos de carácter administrativo que legó la tormenta tropical Stan, Agatha y la erupción del Volcán de Pacaya dañando infraestructura física municipal e institucional, cultivos agrícolas y otros servicios públicos esenciales como agua, saneamiento, viviendas, educación y salud. Por ejemplo, con relación a los efectos de Agatha en el municipio se encontraban en riesgo 500 personas, 260 afectados y 275 evacuados, según información de la CONRED delegación de Escuintla.

15) Vulnerabilidad

En principio, la vulnerabilidad que muestra el municipio de Siquinalá, es relativamente alta, ya que los indicadores que lo presentan son: el físico estructural, por la ubicación de las viviendas, y el tipo y calidad de construcción de viviendas, están muy expuestos a las

amenazas producidas por fenómenos naturales. También, el indicador económico muestra que los niveles de ingresos, el tipo de empleo y migración laboral hacen que la población sea más vulnerable ante la ocurrencia y presencia de fenómenos naturales.

El inaccessos a agua segura para el consumo humano, la falta de manejo de aguas servidas y de desechos sólidos relacionado con la poca cultura de la población complejizan aún más este fenómeno social.

Es necesario precisar y resaltar la calidad de vida, va relacionado con los ambientes sanos de cada uno de los hogares, familia comunitaria y de población; determinado por los siguientes aspectos: 1) agua domiciliar entubada, que depende de la ubicación y de los recursos económicos del grupo familiar, 2) otro sector de la población que se abastece con agua a través de los denominados llena cántaros, los cuales están ubicados en diferentes sectores de escasos recursos, que no pueden contar con un pozo propio en su vivienda, 3) familias que deben abastecerse del líquido por medio de pozos propios, 4) familias que se abastecen del líquido vital de los ríos cercanos, 5) ubicación de basureros clandestinos, 6) falta de drenajes domiciliarios. Todos estos aspectos, denotan un alto nivel de vulnerabilidad por falta de medidas preventivas en el tema de agua, saneamiento y salud pública.

Desde la perspectiva eminentemente ambiental, la deforestación de los bosques naturales y artificiales, causan serios daños al ambiente con impactos visuales (cambios en el paisaje), cambios en la estructura de los microclimas generados por los ecosistemas naturales, además, la predisposición del suelo a los diferentes factores de erosión haciéndolos menos productivos. Siendo una de las causas principales, la necesidad de generación de ingresos ante tal situación económica y el avance de la frontera agrícola para ampliar la disposición de suelos para la producción de alimentos. El grado de afectación debido al poco cuidado de los recursos naturales, también trasciende en los sistemas de producción agrícola tradicional que se intensifica en las plagas y enfermedades de los cultivos.

16) Análisis de riesgo

El fenómeno del calentamiento global que se potencializa a nivel local trae consigo una serie de cambios inesperados tales como sequías, inundaciones y desastres de cualquier índole, que tendrá repercusiones en vidas humanas, la producción local de alimentos, disponibilidad de agua para el consumo humano y otros. De acuerdo a la información proporcionada por el Programa SIG-MAGA el índice de amenaza que se determinó es de 1.127% para Siquinalá.

17) Sistema de drenajes

Según datos de la memoria de labores del MSPAS de 2009, las viviendas registran un déficit en el servicio de letrinas y/o inodoro de de 12.34% para el área urbana y 14.43%

para el área rural. En cuanto al servicio de alcantarillado o drenajes con un déficit del 12% para el área urbana y 40% para el área rural.

Superficiales como subterráneos, creando las condiciones de insalubridad para la población en general.

18) Agua

Ríos del Municipio de Siquinalá

Dentro de los recursos naturales con que cuenta este territorio están las fuentes de agua, estas son muy numerosas y es una característica propia de la región, a continuación, se presenta un listado de las más importantes dentro del municipio:

1. El Río Acomé Siquinalá
2. El Río El Capulín
3. El Río Achíguate
4. El Río Las Marías
5. El Río Agua Zarca
6. El Río Mazate El Río Cangrejo
7. El Río Pantaleón
8. El Río Agüero
9. Riachuelos Cancún y la Azotea

iv) Análisis de la Macro localización de la Ubicación del laboratorio.

Al hacer un análisis de todos los factores anteriormente investigados:

- a) Localización del mercado de consumo
- b) Localización de las fuentes de abastecimiento.
- c) Disponibilidad y características de la Mano de Obra.
- d) Facilidades de transporte
- e) Disponibilidad y costos de energía eléctrica y combustibles.
- f) Fuentes de suministros de agua
- g) Disposiciones legales, fiscales o de política económica
- h) Servicios públicos diversos
- i) Facilidades ambientales

Se concluye que: El municipio de Escuintla cuenta con mucho potencial para la implantación del laboratorio PARA LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON. Ya que analizando cada factor mencionado se logró identificar que se cuenta con el cumplimiento de cada uno de ellos, lo que es bueno para el estudio.

i) Evaluación de la Micro localización actual

Una vez analizada las ventajas y desventajas de la macro localización es el turno de analizar el sitio específico donde se encuentra para determinar si es la ubicación más conveniente y en qué medida esta ubicación afecta la actividad económica

Factores a considerar para la micro localización

- Topografía del terreno.
- Características mecánicas del Suelo.
- Costos del terreno.
- Características de la Edificación.
- Proximidad de las vías de Comunicación.
- Proximidad de los Servicios Públicos.
- Transporte Público Disponible.
- Futuro Desarrollo alrededor del terreno.

1) Topografía del terreno

En el municipio de Siquinala Escuintla, la topografía predominante es plana, en la costa oscila entre los 0 a 10 grados, en la zona sur. Aunque en algunas regiones como en la zona norte las pendientes superan los 20 grados. La localización de la planta se encuentra en la zona sur del municipio por lo que la topografía del terreno es plana.

2) Características mecánicas del suelo.

En Siquinalá, predominan los suelos con declive del Pacífico Franco Arcilloso, Franco Arenoso, Lino y Rocoso; caracterizados por ser medianamente profundos, desarrollados sobre materiales volcánicos de color claro a oscuro y en algunos casos mezclados, con relieves que van desde suavemente inclinados a inclinados y escarpados. Además, en su jurisdicción, la orografía representada por la montaña El Nispero y tres cerros, El Campanario, El Peñón y El, Sobre todo. LO QUE INCLUYE TODO EL AREA DE LAS FINCAS.

La cobertura vegetal y uso de la tierra para el municipio, se encuentra representada de la siguiente manera: en el tema de Agricultura Anual: Granos Básicos con 283.03 Hectáreas (Ha.) (1.68%); Agricultura Perenne con los cultivos de café con 3,433.33 Ha. (20.42%), hule 1,973.33 Ha. (11.73%), mango 1.94 Ha. (0.01%); Agricultura Semi perenne con el cultivo de la caña de azúcar con 7,704.72 Ha. (45.82%). En el tema de Arbustos y Matorrales de la siguiente forma: pastos naturales y/o yerbazales 68.20 Ha. (0.40%); arbustos-matorrales 1,364.83 Ha. (8.12%). En relación a Bosques Naturales, el latifoliado

1,612.29 Ha. (9.59%); bosque mixto 41.94 Ha. (0.25%). En Cuerpos de Agua, como río 68.14 Ha. (0.40%). Y las zonas áridas y mineras como arena y/o material piroclástico 99.01 Ha. (0.59%).³²

3) Costo del terreno

Este punto adquiere una connotación diferente debido a que el proyecto ya cuenta con un terreno propio, el cual tiene las dimensiones apropiadas para la expansión requerida para el proyecto y el cual tiene un costo de Q 532, 601.13 con un precio de alquiler de Q3750 lo que es \$500 Algo que es muy bueno es que en Guatemala los precios de terrenos y casas son muy bajos en comparación con otros países, esto por la gran extensión territorial que este posee.

4) Características de la edificación.

La edificación para el laboratorio de larvas debe contener ciertas características generales, y que son vitales para un laboratorio de este tipo, las cuales son poseer un lugar amplio y adecuado para la conservación de materia prima (los reproductores) y el producto terminado.

5) Proximidad de las vías de comunicación

El proyecto está ubicado sobre la carretera hacia la ciudad de Guatemala donde solo existen 80 kilómetros de esta hacia la finca san José de la palmera ubicada precisamente en el kilómetro 55, lo que facilita el transporte tanto de las materias primas como del producto terminado ya que no se tiene que utilizar ninguna carretera rural. Esto es una ventaja importante para la contraparte ya que hay menos riesgos de desabastecimiento por inaccesibilidad.

6) Proximidad de los servicios públicos

Es importante considerar la existencia de los servicios básicos porque estos contribuyen al crecimiento integral y sostenible. A continuación, se muestra los servicios básicos a los que hay acceso en la ubicación del proyecto.

7) Red vial y puentes

La carretera Interamericana CA-2, nos permite llegar al municipio de Siquinalá. Que es por donde está ubicada exactamente la granja san José palmera. Así mismo, cuenta con caminos vecinales, veredas y roderas que lo comunican con otros municipios y poblados rurales. Otra vía de comunicación con que cuenta Siquinalá es la vía férrea, por medio de la cual se encuentra la estación del ferrocarril Pantaleón.

8) Transporte público disponible

El sistema de transporte del municipio de Siquinalá está formado por urbano y extra urbano, los cuales permiten a las diferentes comunidades comunicarse dentro y fuera del municipio. Como se observa en la siguiente grafica en la línea azul se puede observar cómo es accesible llegar a las siguientes ciudades que son muy importantes ya que son lugares industriales y comerciales.

- Salida de terminal de Guatemala
- Villa Nueva
- Amatitlán
- Palín
- Escuintla
- Siquinalá
- Santa Lucía Cotzumalguapa

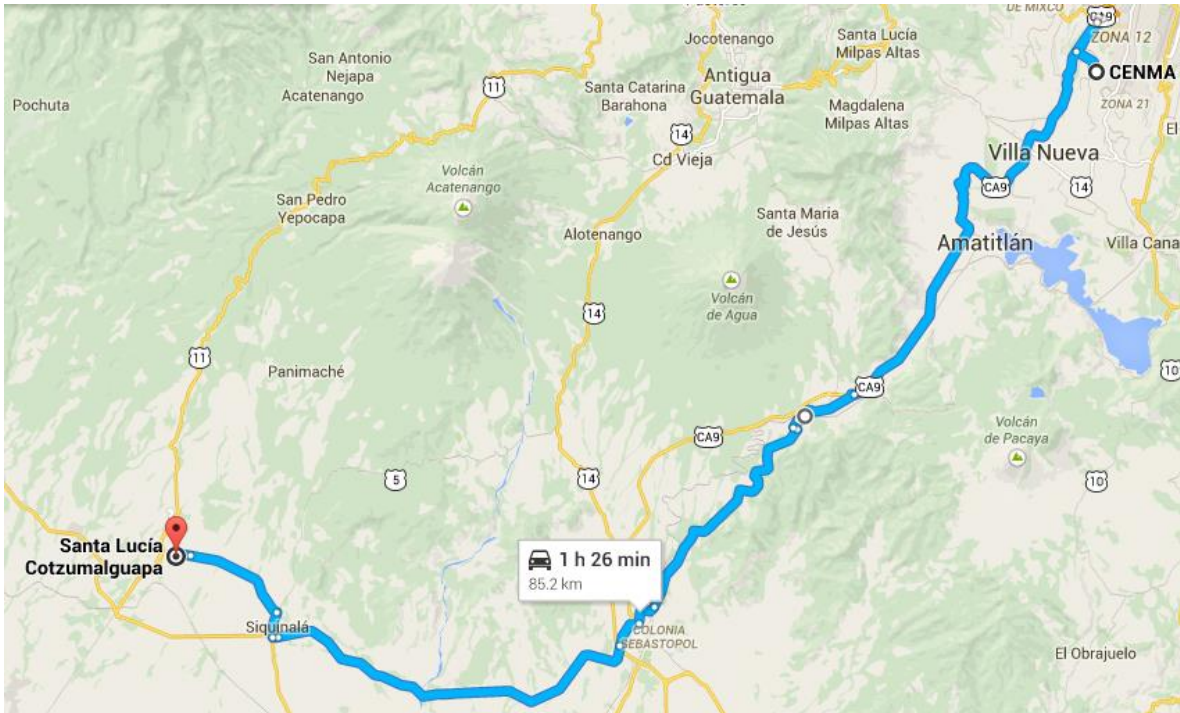


Ilustración 78 accesibilidad a las ciudades

9) Futuro desarrollo alrededor del terreno

Si existe desarrollo a futuro alrededor de la graja san José de la palmera, actualmente ya se está construyendo exactamente enfrente una planta procesadora de frutas. Por lo que se considera un lugar de mucho potencial industrial y comercial.

Para la de terminación de la macro localización es importante presentar alternativas que superen a la ubicación actual de en cuanto a macro localización y micro localización y encontrar una localización optima que dé el mayor aprovechamiento de los recursos para lograr obtener el mayor porcentaje de utilidades.

ii. Evaluación de alternativas para localización

En este punto se evaluará la mejor alternativa para localizar el proyecto, este análisis servirá como una recomendación para la contraparte para reubicar el proyecto a la mejor ubicación posible.

1) Descripción de la evaluación de la macro localización.

Se utilizará la técnica de “Evaluación por Puntos”; ya que esta técnica es adecuada para medir factores cualitativos y cuantitativos, además este Método supera las limitaciones estrictamente cualitativas y mantiene una importante aproximación del resultado a la realidad independientemente del criterio y subjetividad del analista.

La selección del departamento permitirá realizar, posteriormente, estudios de Micro localización en el municipio donde es más conveniente la ubicación del modelo de empresa. La Evaluación por Puntos consiste en asignar valores a una serie de factores que se consideran relevantes para la selección de la alternativa de macro localización, lo que conduce a una comparación de los diferentes posibles lugares de localización; este método permite realizar la comparación de manera cuantitativa mediante el siguiente procedimiento:

Macro localización por departamento.

La selección de la macro localización se hará solo en base a los 11 departamentos que se ha venido estudiando, esto por la razón que solo en estos departamentos el clima es considerado apto para la producción de este producto, además de otros factores. Los departamentos en estudio son los siguientes.

Chiquimula	Izabal
Peten	Jalapa
Progreso	Jutiapa
Retalhuleu	Santa Rosa
Quiche	Jacapa
Escuintla	

2) factores determinantes de la localización

a. Mercado de consumo.

Ya que se busca estar cerca de ellos (consumidor las granas que comprarán el producto), para disminuir los costos de transporte.

b. Mercado de abastecimiento.

Refiriéndose en este caso a los proveedores de alimento. Y a los diferentes proveedores de insumos, tratando siempre de disminuir los costos y facilitar el recibo de los mismos en el laboratorio.

c. Servicios básicos

Asimismo, se tienen algunos factores secundarios que también afectan en la decisión de la localización del laboratorio, denominados “servicios básicos”, estos son los siguientes:

- **Disponibilidad y características de la mano de obra.** La disponibilidad de la mano de obra en cada alternativa de localización, es importante y aspectos relacionados como cultura, salarios, educación, jornada laboral, entre otros.
- **Facilidades de transporte.** Accesibilidad de transporte para las diferentes regiones en función de la materia prima y del producto terminado.
- **Servicios públicos diversos.** Disposiciones de servicios de teléfono, internet, comercio, transporte entre otros.
- **Fuentes de suministros de agua.** Se refiere a la accesibilidad de poseer una fuente de suministro de agua confiable.
- **Disponibilidad de energía eléctrica.** Se refiere a la disponibilidad de energía eléctrica existente en las diferentes alternativas a evaluar, ya que este factor es importante por la utilización de aireados en la granja.

3) Selección de alternativas de macro localización por Departamento

Departamento	% de disponibilidad de agua de pozo y agua de Río.		
	pozo	Río	total
Chiquimula	6.93	8.11	15.04
Petén	5.22	1.25	3.24
El Progreso	10.49	11.10	21.59
Quiché	3.73	4.18	7.91
Masagua	6.37	4.06	10.43
Izabal	8.72	9.03	17.75
Jalapa	8.15	5.67	13.82
Escuintla	9.48	15.83	25.31
Retalhuleu	7.21	9.50	16.71
Jutiapa	9.47	11.22	22.69
Zacapa	5.87	2.72	8.59

Tabla 58 alternativas de macro localización

De acuerdo al cuadro anterior se puede observar que la disponibilidad de agua de río y agua de pozo), se encuentra localizada en los departamentos del progreso con una disponibilidad de 21.59% luego se tiene a escuintla con una disponibilidad de 25.31% y al final tenemos a Jutiapa con 22.62% a simple vista se observa la ventaja que se ve tiene el departamento de escuintla.

4) Ponderaciones de los factores a analizar

Tabla 59: Ponderación de factores

Ponderación de factores para la macro localización Factor	Importancia	Ponderación
Accesibilidad de mano de obra	Ya que el laboratorio en si no necesita mano de obra especializada, pero si con una adecuada capacitación previa a la operatividad del laboratorio.	10%
Facilidades de transporte	Su importancia radica en la reducción de costos de transporte en el traslado tanto de la materia prima, materiales y suministros, así como los productos terminados. Teniendo en cuenta que en Guatemala las distancias son grandes porque el país es de gran extensión territorial. Indicadores: distancias largas	30%
Servicios públicos diversos	En este criterio se consideran sistemas de comunicación (teléfono, fax, correo, servicio de internet), transporte, alumbrado, etc.	10%
Fuentes de suministros de agua	Se refiere a la accesibilidad de poseer una fuente de suministro de agua confiable. Ya que por el tipo de producto a producir lo más esencial es el agua Indicador: Agua de río o agua y un pozo	30%
Disponibilidad de energía eléctrica	Se refiere a la disponibilidad de energía eléctrica existente en las diferentes alternativas a evaluar. Indicador: Tarifas de la zona. Y disponibilidad.	20%
TOTAL		100%

5) Justificación de las ponderaciones asignadas a cada factor

a. Accesibilidad de mano de obra: Puesto que la mano de obra que se necesita en el laboratorio no es especializada; pero si es importante para el buen funcionamiento en la producción de la larva de camarón, se le asigna un porcentaje de 10% de incidencia en la selección de la localización del laboratorio.

b. Facilidad de transporte: Es necesario poseer un buen acceso para la distribución y recolección de la materia prima, este factor es importante para ubicar del laboratorio en un departamento que posea suficientes carreteras y calles de acceso además de una distancia que sea la más conveniente por lo que ya se mencionaba anteriormente, que Guatemala es grande en extensión territorial. Por lo que se le asignó una ponderación de 30%. Para las diferentes alternativas a analizar.

6) Evaluación de los tres departamentos seleccionados

Longitud según clasificación y tipo de rodadura en cada uno de los departamentos a estudiar

PROGRESO

Longitud según clasificación y tipo de rodadura				
Clasificación	Asfalto	Pavimento	Terracería	Total
Centroamericanas	118	-	-	118
Nacionales	27	-	-	27
Departamentales	61.4	-	65.8	127.2
Caminos rurales	-	-	43.52	43.52
		-		
Total, Kilómetros	206.400	-	109.320	315.720

Tabla 60 longitud según clasificación y tipo de rodadura.

VIAS DE COMUNICACIÓN El departamento de El Progreso cuenta con dos vías de comunicación importantes que son: la carretera Interoceánica CA-9 que lo atraviesa, hacia el norte conduce a Puerto Barrios y hacia el sur a la capital.

Cuenta también con carreteras que lo comunican con otros departamentos y municipios, como la que partiendo de El Rancho se desvía hacia el Municipio de Morazán y los Departamentos de Alta y Baja Verapaz y la que conduce a Zacapa y Chiquimula; así como caminos de terracería que une a algunos municipios y aldeas.

La otra vía de comunicación es la vía férrea del Norte, que cruza el departamento y une a la capital con Puerto Barrios.

Escuintla

Longitud según clasificación y tipo de rodadura				
Clasificación	Asfalto	Pavimento	Terracería	Total
Centroamericanas	158	-	-	158
Nacionales	53	-	4	57
Departamentales	221.2	-	168.65	389.850
Caminos rurales	-	-	104.190	104.190
		-		
Total, Kilómetros	432.20	-	276.840	709.040

Tabla 61 longitud según clasificación y tipo de rodadura Jutiapa

Jutiapa

Longitud según clasificación y tipo de rodadura				
Clasificación	Asfalto	Pavimento	Terracería	Total
Centroamericanas	95	-	-	95
Nacionales	38	-	16	54
Departamentales	213.750	0.250	231.950	445.950
Caminos rurales	-		112.270	112.270
Total, Kilómetros	346.750	0.250	360.220	707.220

Tabla 62 longitud según clasificación y tipo de rodadura Santa Rosa.

- a. **Servicios diversos:** En este criterio se consideran empresas que brinda servicios como: sistemas de comunicación (teléfono, fax, correo, servicio de internet), servicio de seguridad pública, alumbrado público, servicios médicos. Para ello se consideraron las diversas empresas del rubro industria servicio y comercio, etc. Este factor recibe una ponderación del 10%.

Tabla 63: Servicios diversos básicos

DEPARTAMENTOS	SERVICIO			TOTAL DE HOGARES
	AGUA	DRENAJE	ELECTRICIDAD	
Guatemala	433.477	316.540	455.174	529.531
Jutiapa	52.817	22.349	45.833	89.194
Santa Rosa	46.162	15.868	39.706	72.369

- d. **Fuentes de suministros de aguas:** Se toma como criterio importante que el departamento cuente con ríos o lugar donde perforar un pozo el presente factor recibe una ponderación del 30 % para la selección de la ubicación del laboratorio.

Departamento de El Progreso

Ubicación:

Localizado en la parte central este del país en el valle del Río Motagua, rodeado por los departamentos de Alta Verapaz al norte, Zacapa al este, Jalapa al sur, Guatemala al sudoeste y Baja Verapaz al oeste.

Agua Superficial:

Durante la estación lluviosa de mayo a octubre, moderadas cantidades de agua dulce están disponibles en dos tercios del departamento, provenientes del Río Motagua, Río San Jerónimo y del Río Los Plátanos. Estas cantidades se vuelven de pequeñas a moderadas durante la estación seca, de noviembre a abril. El acceso es fácil debido a la relativa suavidad del terreno y también a que hay caminos transitables. La capital del departamento, Durante la estación lluviosa, proporciona pequeñas cantidades de agua provenientes de las extensiones altas del Río San Jerónimo. Las cantidades disminuyen durante la estación seca.

Agua Subterránea:

Las mejores áreas para la exploración de agua subterránea son los acuíferos aluviales en la unidad de mapa 1 localizados a lo largo del Río Motagua. Agua subterránea dulce está generalmente disponible en muy pequeñas a muy grandes cantidades en esta unidad de mapa, la cual cubre aproximadamente 10 por ciento del departamento. Estos acuíferos aluviales son apropiados para pozos de bombas manuales y tácticos.

Este ocupa aproximadamente el 25 por ciento del departamento.

Los acuíferos cársticos de piedra caliza producen localmente de escasas a muy grandes cantidades de agua dulce. De muy pequeñas a muy grandes cantidades de agua subterránea están disponibles provenientes de los acuíferos volcánicos, pero el acceso a estos lugares puede ser un problema debido a las pendientes empinadas, la densa vegetación y las condiciones inestables del suelo. Estos acuíferos son apropiados para pozos de bombas manuales y tácticos.

Departamento de Jutiapa

Ubicación: Localizado en la región sudeste de la planicie Costera a lo largo del Océano Pacífico, con El Salvador al este y los departamentos de Santa Rosa al oeste, Jalapa al noroeste y Chiquimula al noreste.

Agua Superficial: De grandes a enormes cantidades de agua dulce están perennemente disponibles provenientes del lago de Guija fronterizo con El Salvador. Durante la estación lluviosa de mayo a octubre, de moderadas a grandes cantidades de agua dulce están disponibles del Río Paz (menos de un tercio del departamento). Estas cantidades se vuelven de pequeñas a moderadas durante la estación seca de noviembre a abril. La unidad de mapa 2 ocupa las partes este y sur del departamento. El acceso es fácil debido a la red de carreteras existentes en la mitad sur del departamento, sin embargo, el acceso se vuelve progresivamente más difícil a medida que el terreno sube hacia la Sierra Madre.

Durante la estación lluviosa, pequeñas cantidades de agua están disponibles provenientes de ríos como el Río Grande de Mita, Río Salado, Río Monroy y el Río Pulula (más de dos tercios del departamento), pero las cantidades disminuyen durante la estación seca. Localizada en la parte central del departamento. La capital del departamento Jutiapa está localizada en esta unidad de mapa. Generalmente de mayo a octubre, de escasas a muy pequeñas cantidades de agua dulce están disponibles en las extensiones altas de los ríos

Grande de Mita y Río Salado (áreas relativamente pequeñas a lo largo de la frontera con El Salvador). Las cantidades disminuyen durante los meses de noviembre a abril. A través de todo el año de grandes a enormes cantidades de agua salobre o salina están disponibles provenientes de pantanos costeros, lagunas y ciénagas

Agua Subterránea: Las mejores áreas para la exploración de agua subterránea son los acuíferos aluviales localizados en las áreas bajas estos ocupan una faja trazada paralelamente a la costa en la parte sur del departamento, y tres pequeñas áreas en la parte central. De muy pequeñas a muy grandes cantidades de agua dulce subterránea están disponibles en esta unidad de mapa (aproximadamente 25 por ciento del departamento). Estos acuíferos aluviales son apropiados para pozos de bombas manuales y tácticas. De muy pequeñas a muy grandes cantidades de agua dulce subterránea están localmente disponibles provenientes de acuíferos volcánicos. (Aproximadamente el 70 por ciento del departamento). Pendientes empinadas, densa vegetación y condiciones inestables de suelo pueden impedir el acceso. Estos acuíferos son apropiados para pozos de bombas manuales y tácticos.

Departamento de Santa Rosa

Ubicación: Localizado en el borde sudeste bordeando el Océano Pacífico al sur, con los departamentos de Escuintla al oeste, Guatemala al noroeste, Jalapa al norte y Jutiapa al este.

Agua Superficial: Durante la estación lluviosa, de mayo a octubre, moderadas cantidades de agua dulce están disponibles en toda la zona que representa más de un tercio del departamento) provenientes de ríos y lagos, tales como el Río Los Esclavos, Río Aguacapa y la Laguna de Ayarza. Sin embargo, estas cantidades se vuelven de pequeñas a moderadas durante la estación seca de noviembre a abril. El acceso es difícil en la parte norte debido a lo empinado del terreno. En el sur, el acceso es fácil porque el terreno es plano y existe una red bien desarrollada de carreteras. Durante la estación lluviosa, hay agua (aproximadamente un tercio del departamento) proporciona pequeñas cantidades de agua provenientes de ríos. Estas cantidades disminuyen en la estación seca. Este del departamento.

Agua Subterránea: Las mejores áreas para la exploración de agua subterránea se extienden de noroeste a sudeste a lo largo del departamento en la planicie de la costa del Pacífico con (aproximadamente 40 por ciento del departamento). De muy pequeñas a muy grandes cantidades de agua dulce están generalmente disponibles en acuíferos aluviales en este lugar estos acuíferos son apropiados para pozos tácticos y de bombas manuales. De muy pequeñas a muy grandes cantidades de agua dulce subterránea están disponibles localmente en acuíferos volcánicos (aproximadamente la mitad del departamento). Las pendientes empinadas, la densa vegetación y las condiciones inestables del suelo pueden impedir el acceso al lugar. Estos acuíferos son apropiados para pozos tácticos y de bombas manuales. La capital del departamento es Cuilapa.

e) Disponibilidad de energía eléctrica: El suministro de energía eléctrica es un factor importante sin ella el proceso de producción de larvas no puede darse ya que el laboratorio cuenta con equipo que necesita de las 24 horas de día, Se le asigna una ponderación de 20%

ÍNDICE DE COBERTURA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTAL 2015

ÍNDICE DE COBERTURA ELÉCTRICA 2015			
Departamento	Viviendas	Usuarios	índices
El Progreso	43,895	43,637	99.41
Santa Rosa	81,503	79,161	97.13
Jutiapa	108,788	102,489	94.21

Tabla 64 Índice de cobertura eléctrica.

Fuente: Ministerio de energía y minas dirección general de energía república de Guatemala

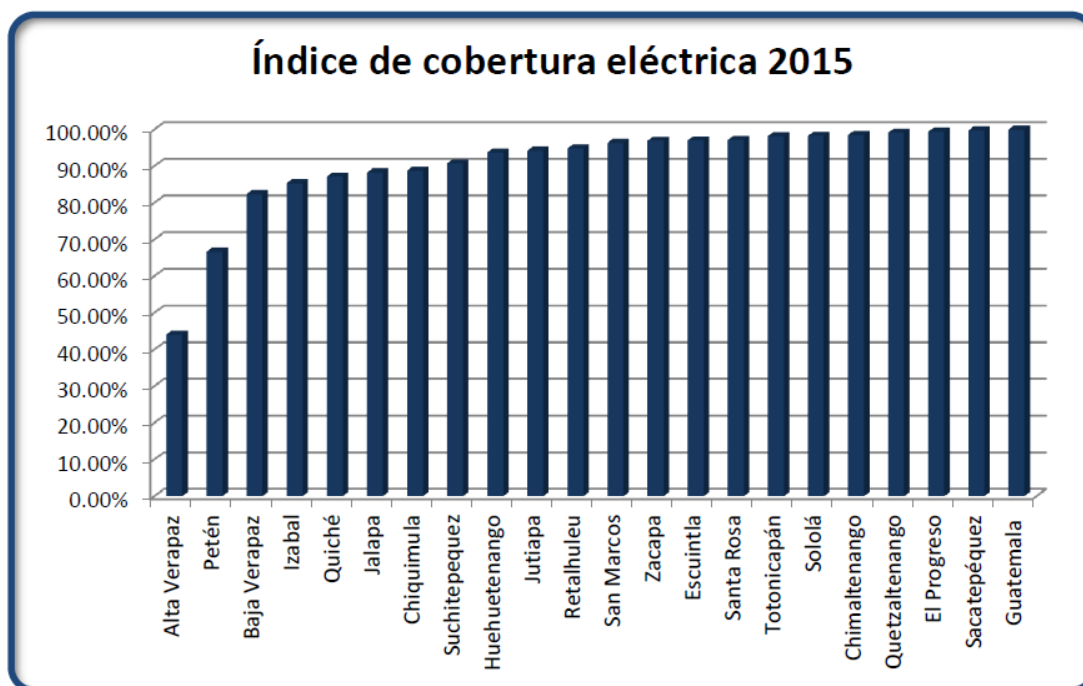


Ilustración 79 Índice de cobertura eléctrica.

Podemos observar que los departamentos en estudio están en una muy buena posición Empezando con el departamento de El progreso con un porcentaje del 99.41%, seguido por Santa Rosa con un 97.13% y Jutiapa con un menor valor, pero no muy significativo de 94.21%. Los tres departamentos tienen una excelente cobertura de electricidad.

MAPA DE COBERTURA ELÉCTRICA 2015

En el siguiente mapa se muestra la cobertura eléctrica a nivel municipal, los que se encuentran en color rojo significa que cuenta con una cobertura menor al 40%, y aquellos que superan el 90% están de color verde oscuro.

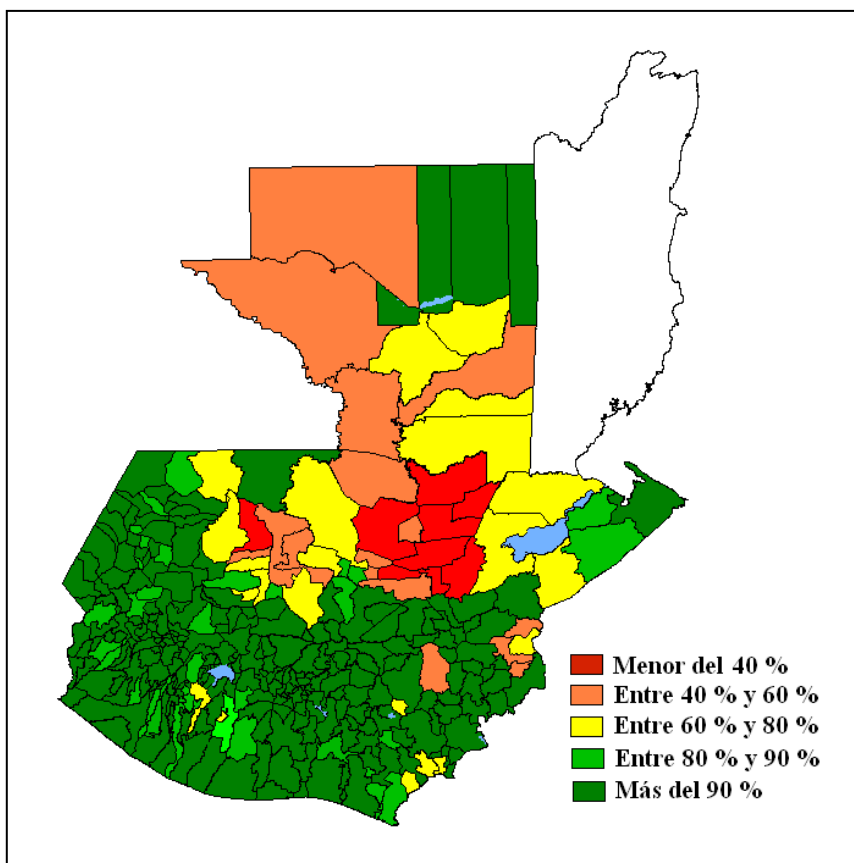


Ilustración 80 Mapa de cobertura eléctrica.

7) Evaluación de las alternativas de macro localización

Para evaluar las alternativas antes especificadas, es necesario establecer una escala común de calificación,

Escala de calificación para la macro localización

CALIFICACION	RANGO	CONSIDERACIÓN
Excelente localización	5	75% < criterio ≤ 100%.
Muy Buena localización	4	50% < criterio ≤ 75%.
Buena localización	3	25% < criterio ≤ 50%.
Regular localización	2	≤ 25% del criterio
Mala localización	1	No cumple con el criterio

Tabla 65 Escala de calificación para la macro localización.

La calificación se obtiene de multiplicar el porcentaje de peso asignado a cada factor por la calificación de cada alternativa. La calificación va desde 1 hasta 5; donde 5 es la mejor

calificación asignada. Se procede a la evaluación de la Macro localización del laboratorio para las alternativas anteriormente descritas.

Evaluación de alternativas de macro localización

FACTOR	PONDERACIÓN (%)	ALTERNATIVAS					
		El progreso		Jutiapa		Escuintla	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Accesibilidad de Mano de Obra	10%	3	0.30	4	0.4	4	0.40
Facilidades de transporte	30%	3	0.9	5	1.5	4	1.2
Servicios públicos diversos	10%	4	0.4	4	0.4	5	0.50
Fuentes de Suministros de Agua dulce y salada	30%	3	0.9	4	1.2	5	1.5
Disponibilidad de energía eléctrica	20%	5	1	3	0.6	4	0.8
TOTAL	100%	3.5		4.1		4.4	

Tabla 66 evaluación de alternativas para la macro localización.

8) Análisis de la Macro localización del departamento establecido.

A partir de la evaluación de cada departamento según factores seleccionados se determinó que la zona que reúne las mejores condiciones entre los 3 departamentos es Escuintla y el resultado es satisfactorio para el estudio realizado, ya que realmente según los lugares visitados en la etapa de diagnóstico donde se proporcionó información sobre los mejores depts. Para producir, Escuintla es un buen lugar para tener esta clase de empresas, y el resultado coincidió con lo que se dijo, claro con un análisis muy exhaustivo de cada factor obteniendo para cada uno de ellos sus menores cualidades, y así mismo en lo que no eran tan acertados. Escuintla es un lugar con una de las menores distancias de kilometraje, haciendo que el factor de transporte sea más accesible, así como los mantos acuíferos, Escuintla es el departamento con mayor porcentaje ayudando esto a poder acceder a pozos y a Ríos con agua en buenas condiciones algo que es primordial para el estudio.

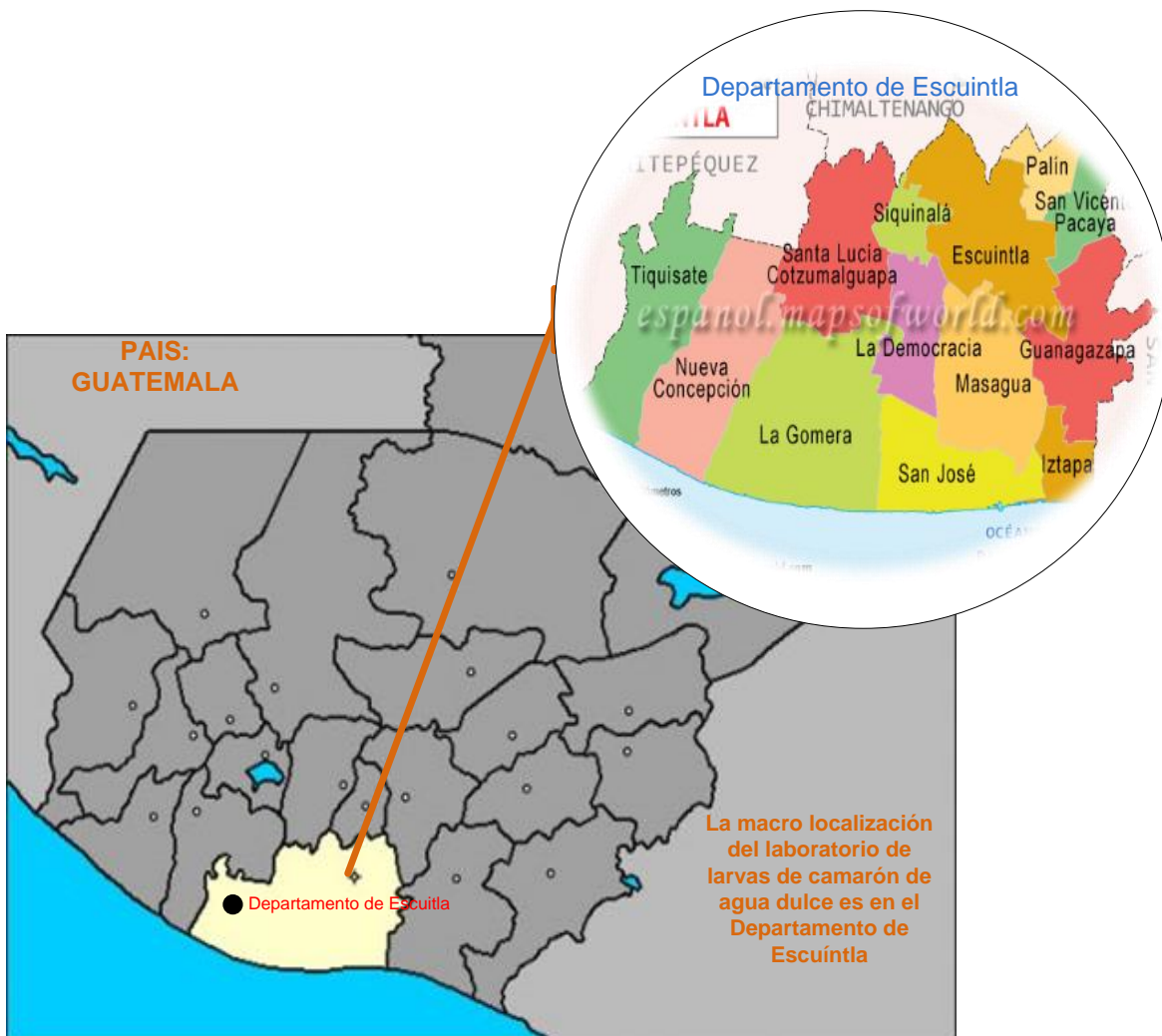


Ilustración 81: Ubicación geográfica de la macro localización del laboratorio

b. Micro localización

A partir de la selección del departamento con características más ventajosas para la Macro localización del laboratorio (Escuintla) se procederá a la selección de un municipio; de los 13 que posee. La cual se realizará con el mismo procedimiento realizado para la Micro localización.

i. Ponderación de los factores para la micro localización

Ponderación de factores para la micro localización Factor	Importancia	Ponderación
Abastecedores de materia prima	Se refiere a los abastecedores de insumos, a utilizar en el proceso.	20%
Accesibilidad de mano de obra	El laboratorio en si no necesita mano de obra especializada, pero si con una adecuada capacitación previa a la operatividad del laboratorio.	10%
Facilidades de transporte	Su importancia radica en la reducción de costos de transporte en el traslado tanto de los insumos, materiales y suministros, así como el producto terminado. Indicadores: kilómetros de la cabecera departamental a sus municipios.	20%
Servicios públicos diversos	En este criterio se consideran sistemas de comunicación (teléfono, fax, correo, servicio de internet), transporte, alumbrado, etc.	10%
Fuentes de suministros de agua	Se refiere a la accesibilidad de poseer una fuente de suministro de agua confiable. Ya que por el tipo de producto a producir lo más esencial es el agua. Indicador: Agua de rio o agua y un pozo	20%
Disponibilidad de energía eléctrica	Se refiere a la disponibilidad de energía eléctrica existente en las diferentes alternativas a evaluar. Indicador: Tarifas de la zona. Y disponibilidad.	20%
TOTAL		100%

Tabla 67 ponderación de factores para la micro localización.

1) Justificación de las ponderaciones asignadas a cada factor

a. Abastecedores de insumos: el abastecimiento al laboratorio es muy importantes a la hora de ubicarlo en el municipio óptimo; este factor posee un porcentaje de 20%. Pero cabe mencionar que dentro de santa rosa

b. Accesibilidad de mano de obra: Debido a que todos los municipios tienen las mismas posibilidades de poder laborar dentro del laboratorio se le asigna el mismo porcentaje a cada alternativa, asignándosele un porcentaje de 10% de incidencia en la selección de la localización de la planta.

C. Facilidad de transporte: Con dicho factor se pretende elegir el municipio que genere menos costos de transporte en el momento de la distribución y abastecimiento esto por medio de la cantidad de las vías de acceso que posea. Se le asignó una ponderación de 20%. Para las diferentes alternativas se realizará en base a los kilómetros de Distancias de la cabecera departamental a sus municipios ya que fue imposible encontrar información sobre la red vial de cada municipio.

Fuentes de suministros de aguas: Se buscará el municipio que posea la fuente de suministro de agua por medio de Rio este debe de ser el que sea más limpio. El presente factor recibe una ponderación del 20% para la selección de la ubicación del laboratorio. Se les dará la misma ponderación a todos los municipios ya que los mantos acuíferos están distribuidos en toda el área de santa rosa.

Disponibilidad de energía eléctrica: Como se vio en la etapa de la macro localización departamento; Santa rosa posee un porcentaje del 94.14% de cobertura por lo que todas las alternativas poseerán el mismo porcentaje; asignándosele a este factor un porcentaje de 20%.

2) División político administrativa.

El departamento de escuintla cuenta con 1540 lugares de los cuales hay tres ciudades, 17 pueblos, 53 aldeas, 213 caseríos y otro número de lugares poblados entre fincas, haciendas, colonias, pardeamientos y microparcelamientos.

Municipio	Extensión territorial (km ²)	Ciudad	Pueblo Villa	Aldea	Caserío	Colonia	Finca	Otros*	Total
Escuintla	332	2	0	4	14	53	75	32	180
Santa Lucía Cotzumalguapa	432	1	1	7	11	36	68	30	154
La Democracia	320	0	2	2	4	4	60	7	334
Siquinalá	168	0	2	1	4	10	36	12	65
Masagua	448	0	1	3	10	12	121	50	197
Tiquisate	338	0	2	13	15	15	82	10	262
La Gomera	640	0	1	9	14	11	133	39	207
Guanagazapa	220	0	1	1	13	1	72	11	99
San José	280	0	2	2	23	15	68	23	306
Iztapa	328	0	1	3	15	8	18	8	53
Palín	88	0	2	1	4	22	13	3	45
San Vicente Pacaya	236	0	1	5	8	0	28	2	98
Nueva Concepción	554	0	1	2	78	3	39	24	147
Total	4,384	3	17	53	213	190	813	251	1,540

Tabla 68 Extensión territorial y lugares poblados por municipio y categoría depto. Escuintla.

3) Distancias de la cabecera departamental a sus municipios

ESCUINTLA		
Municipios	*	**
Escuintla		59
Guanagazapa	25	84
Iztapa	66	130
La Democracia	35	92
La Gomera	57	111
Masagua	12	71
Nueva Concepción	93	150
Palín	17	42
Pueblo Nuevo Tiquisate	89	148
San José	51	110
Santa Lucía Cotzumalguapa	34	91
San Vicente Pacaya	28	47
Siquinalá	26	83

Tabla 69 Distancias del municipio de Escuintla a su cabecera departamental

6) *Evaluación de las alternativas de macro localización por municipio.*

Para evaluar las alternativas antes especificadas, es necesario establecer una escala común de calificación.

Tabla No. 62: Escala de calificación. CALIFICACION	RANGO	CONSIDERACIÓN
Excelente localización	5	75% < criterio ≤ 100%.
Muy Buena localización	4	50% < criterio ≤ 75%.
Buena localización	3	25% < criterio ≤ 50%.
Regular localización	2	≤ 25% del criterio
Mala localización	1	No cumple con el criterio

Ilustración 83 Escala de calificación.

La calificación se obtiene de multiplicar el porcentaje de peso asignado a cada factor por la calificación de cada alternativa. La calificación va desde 1 hasta 5; donde 5 es la mejor calificación asignada. Se procede a la evaluación de la Micro localización de la planta para las alternativas anteriormente descritas:

FACTOR	Abastecedores de insumos		Accesibilidad de mano de obra		Facilidades de transporte		Servicios públicos diversos		Fuentes de suministros de agua		Disponibilidad de energía eléctrica		TOT AL
	PONDERACION	20	10	20	10	20	20	20	20	20			
	Cali.	VP	Cali.	VP	Cali.	VP	Cali.	VP	Cali.	VP	Cali.	VP	
Si quínala	1	0.20	4	0.40	5	1	2	0.2	4	0.80	4	0.80	4
Guanagazapa	1	0.20	4	0.40	3	0.6	2	0.2	4	0.80	4	0.80	3
Iztapa	1	0.20	4	0.40	2	0.4	4	0.4	4	0.80	4	0.80	3
La Democracia	4	0.8	4	0.40	0	0	5	0.5	4	0.80	4	0.80	3.20
La Gomera	1	0.20	4	0.40	2	0.40	2	0.2	4	0.80	4	0.80	2.80
Masagua	2	0.4	4	0.40	3	0.60	3	0.3	4	0.80	4	0.80	3.30
Nueva Concepción	1	0.20	4	0.40	5	1	2	0.2	4	0.80	4	0.80	3.60
Palín	2	0.40	4	0.40	2	0.40	2	0.2	4	0.80	4	0.80	3.20
Pueblo Nuevo Téquiate	1	0.20	4	0.40	3	0.60	3	0.3	4	0.80	4	0.80	3.10
San José	1	0.20	4	0.40	1	0.20	2	0.2	4	0.80	4	0.80	2.60
Santa Lucía Cotzumalguapa	1	0.20		0.40	1	0.40	4	0.4		0.80		0.80	
San Vicente Pacaya	1	0.20	4	0.40	4	0.80	3	0.4	4	0.80	4	0.80	3.60

Tabla 71 ponderación de factores

ii. Micro Localización establecida

De acuerdo a la evaluación de los factores de la macro localización se encontró que el departamento óptimo para el establecimiento del laboratorio es Escuintla, se procedió a realizar el mismo análisis para seleccionar la micro localización, esto se realizó a cada uno de los 13 municipios que posee el depto.

Y se encontró que la mejor ubicación del laboratorio es en el municipio de Si quínala ya que este posee una distancia de 83 kilómetros hacia la capital, importante ya que es a la capital que se viajara a comprar la mayor cantidad de insumos, cabe mencionar que existen dos departamento que se encuentran más cercanos, estos son Masagua y San Vicente Pacaya, pero estos dos municipios quedan fuera de competencia ya que están muy cercanos a la zona de los volcanes, y por lo sucedido recientemente el riesgo de tener un laboratorio en esta zona es muy alto. En cuanto a la cobertura eléctrica este posee un 99.1%, la energía eléctrica es de gran importancia ya que para el laboratorio es muy necesario poseer la mejor cobertura. En cuanto al abastecimiento de agua, se seleccionó el municipio de Siquinala ya que este cuenta con uno de los ríos más protegidos y en buenas condiciones este es el rio Cenizas. Además, posee un 86% de la mano de obra disponible para contratar en el laboratorio. Y en cuento al transporte y vías de acceso todos los municipios poseen un muy buen resultado por lo que la competencia es la misma. Por lo que al realizar la ponderación se obtuvo un puntaje de 4 puntos siendo este el mejor.

Siquinala cuenta con 36 fincas de las cuales no se obtuvo mayor información, pero lo importante es que se encontró la finca San José Palmeras en donde pasa exactamente el rio Cenizas, por lo que se seleccionó esta granja por la disponibilidad de los recursos ya que por esta granja pasa el rio ceniza, además de poseer agua de pozo, además posee cercanía a la costa y esto es muy importante porque se necesitara agua del mar.

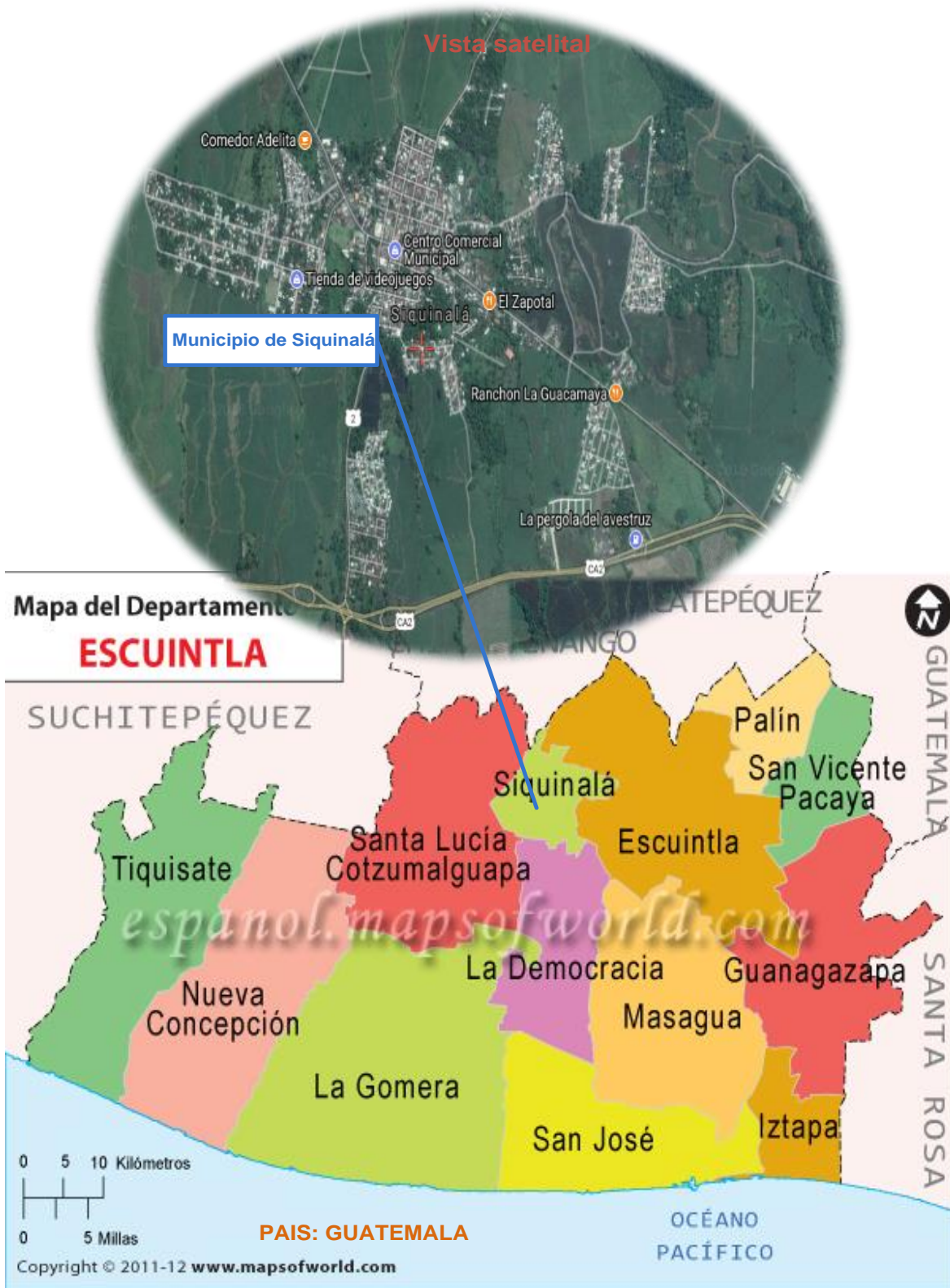


Ilustración 84: vista satelital del Municipio de Siquinalá



Ilustración 85 Micro localización Municipio de Siquinala

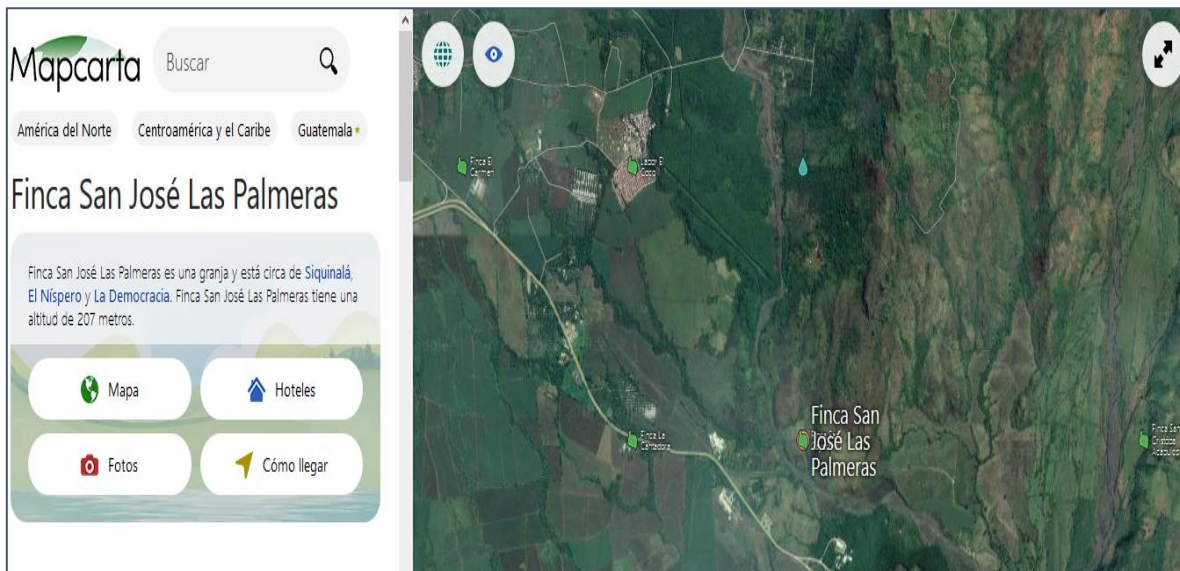


Ilustración 86 Finca San José Las Palmeras en Siquinala

2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DEL LABORATORIO

Es su capacidad instalada y se expresa en unidades de producción Por unidad de tiempo. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica.

a. Factores a considerar

El tamaño de una planta, es una decisión que no puede tomarse a la ligera, puesto que implica análisis de la demanda, inversión en maquinaria y equipo, materia prima, distribución en planta, mano de obra. El Tamaño del laboratorio determina la capacidad de producción que tendrá la misma y servirá de base para obtener información importante como costos de producción o el mantenimiento de la planta. Para el presente estudio se definen los siguientes factores importantes a analizar para determinar el tamaño del óptimo del laboratorio de larva de camarón.

- La demanda del producto.
- El tamaño del proyecto y los suministros e insumos.
- Maquinaria y equipo.
- Posibilidad de financiamiento.

i. Demanda del producto (mercado consumidor)

Si la demanda del producto excede a la oferta de materia prima deberá decidirse que el tamaño del laboratorio estará regido por El tamaño del proyecto y los suministros e insumos. Es decir, el tamaño del laboratorio estará condicionado por la capacidad de abastecimiento de insumos tanto de artemia como de microalgas además de concentrado vitaminas, suplementos, las bolsas para el empaque etc.

Se hace énfasis que la demanda a cubrir por el modelo, no es a nivel Nacional, sino solamente una demanda en 11 de los 22 departamentos de Guatemala.

Para el análisis de este factor se retomó información de la etapa de, específicamente en lo concerniente al pronóstico de la demanda insatisfecha para los periodos en estudio, el cual se muestra en la siguiente tabla:

1) Proyección de larvas de camarón para los siguientes 6 años

Año	Demanda de larva de camarón
1	66.481,200
2	72.118,080
3	77.754,960
4	83.391,840
5	89.028,720

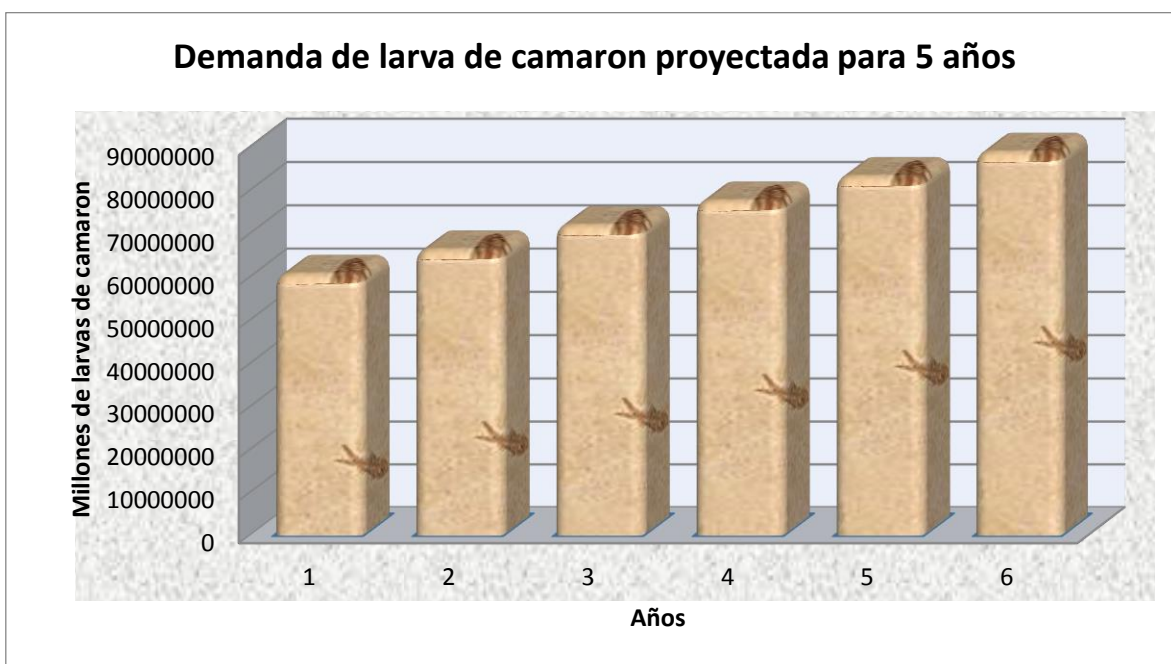


Gráfico 22 demanda de camarón proyectada para 5 años.

En esta grafica se puede observar cual será la demanda de larva de camarón, que se proyecta podrá cubrir la empresa modelo, que se está utilizando para implementar el proyecto, observando como la cantidad de larvas va aumentando en los siguientes 5 años.

2) El tamaño del proyecto y los suministros e insumos.

Si la oferta de materia prima excede a la demanda, el tamaño será regido por la demanda del producto, ya que no se puede producir más de lo que está demandando el mercado, puesto que, de ser así, se produciría más de lo que puede venderse y podrían existir posibles pérdidas económicas. La disposición de materia prima es otro de los factores más importantes para determinar el tamaño del proyecto ya que influye directamente en la capacidad que podrá cubrirse del mercado consumidor.

Para esto se tiene que la oferta cubre la demanda que se requiere para la producción de Larva de camarón.

Apreciar en la **Proyecciones de materia prima.**

Maquinaria y equipo.

Si al evaluar la tecnología y sus costos se encuentra que es más rentable producir cierta cantidad de producto para obtener mejores rendimientos financieros, entonces, el tamaño será regido por la variable tecnológica, ya que no se puede producir una determinada cantidad de producto, sin dejar de tomar en cuenta que la maquinaria y equipo podría llegar a subutilizarse en gran manera, produciendo esto pérdidas económicas. Las relaciones entre el tamaño y la tecnología a utilizar influirán en otros factores, como las inversiones a realizarse, costos de producción y mano de obra. Se debe realizar una evaluación de todos los elementos involucrados en el proceso de producción para poder determinar si estos se adecuan a las necesidades y puedan ser adaptables a otros factores condicionantes y de esta manera determinar si se convierten en factores que afecten el tamaño del proyecto.

La tecnología a utilizar para la producción de larva de camarón debe de estar acorde al volumen de producción establecido; el monto de inversión debe ser accesible en cuanto a la capacidad económica de todas las pequeñas granjas que deseen adquirir el producto. No debe de ser demasiado sofisticada o compleja para ser utilizada de manera eficiente.

Posibilidad de financiamiento.

Si los recursos de los que se disponen para financiar el proyecto son limitados o las posibilidades de obtener financiamiento son escasas, el tamaño será regido por la variable financiamiento, puesto que si los recursos necesarios para poner en operación cualquier proyecto son pocos, no podrá optarse por adecuadas instalaciones, compra de materia prima, tecnología adecuada para producir, manejo de personal y los demás factores que intervienen en el funcionamiento de cualquier laboratorio de producción. Para cubrir las necesidades de Inversión se considera importante la disponibilidad de recursos financieros, ya sean propios (capital de los socios) o ajenos (prestamos) entre los cuales existe una diferencia, ya sea de costo y de rendimiento económico, por lo cual se aconsejara escoger aquel tamaño que pueda financiarse con mayor seguridad, considerando la capacidad de inversión propia de los productores de manera asociada y la posibilidad de acceso al financiamiento que podrían llegar a tener bajo este marco legal.

Es de considerar que en primera instancia se recomienda la disposición de fondos a través de los propios productores (empresa), así mismo se podrá obtener fuentes de financiamiento solicitando apoyo a las diversas instituciones de financiamiento.

Determinación de la capacidad óptima de la planta

Factores que intervienen para determinar y optimizar la capacidad del laboratorio.

- La cantidad que se desea producir la cual, a su vez depende de la demanda potencial que se calculó en el estudio de mercado.
- La capacidad individual de cada estanque que interviene en el proceso productivo.

La determinación de la capacidad instalada se hace en función de la demanda máxima del producto del año 5, se toma esta capacidad debido a la clase de producto que se tiene que es de gran consumo por los productores de granjas y al tomar una demanda pequeña se corre el riesgo, que al aumentar la demanda de los productos de un año a otro, no se pueda satisfacer (la demanda), lo cual implica aumentar la capacidad de producción en horas de trabajo (horas extras) implica más recurso humano, etc. Este crecimiento llevara a un aumento de la capacidad instalada del laboratorio, desembocando en la compra nuevo equipo y de posibles ampliaciones del laboratorio

Para evitar estos inconvenientes se tomó la decisión de optar por la demanda del sexto año, ya que al tomar este tipo de demanda se obtiene un equipo y maquinaria que cumpla con los requerimientos deseados de la producción, esto evitará problemas de ampliación por la compra de nueva maquinaria en el laboratorio o contratar más recurso humano, etc. Probablemente el equipo sea algo costoso al inicio del proyecto, pero la recuperación de esta inversión se dará en corto tiempo ya que el producto es de alta rotación el camarón es un producto muy deseado y su demanda siempre va en aumento. Y el tipo de equipo propuesto permite producir mayor cantidad de este producto en menor tiempo. Por esta razón la planta tendrá capacidad instalada como se muestra a continuación:

ii. Capacidad de la planta

Año	Demanda de larva de camarón
1	60.834,320
2	66.481,200
3	72.118,080
4	77.754,960
5	83.391,840

Tabla 72 demanda del producto para los siguientes 5 años

Capacidad diseñada.

Es la capacidad o volumen de producción que puede llegar a tener la maquinaria o elemento que me restringe mi capacidad de producción y que al momento de ser fabricada, su productor, la diseñó para llegar a operar a ése nivel máximo de producción y de ninguna manera se puede incrementar de ése nivel.

En éste caso en particular, los estanques son los que me limitan la capacidad instalada del laboratorio, se diseñó la capacidad de acuerdo a la capacidad de producción del año 5, ya que de acuerdo al número de estanques requeridos en cada año para cumplir con la producción requerida al año 5, ya que no era mucha la diferencia de requerimiento de estanques del año 1 al año 5 como se muestra en la tabla siguiente.

números de pilas o estanques al año						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	crecimiento en 5 años
reproductores	9	9	10	11	12	3
maduración	7	7	8	9	10	3
desove	6	7	8	8	9	3
eclosión	3	4	4	4	4	1
desarrollo	2	2	3	3	3	1

Tabla 73: Capacidad instalada de estanques para el laboratorio

La tabla nos indica que solamente aumentara de estanques para el año 5 en 3 estanques, por lo tanto se tomara como referencia el año 5 para la capacidad instalada del laboratorio, lo cual indica que para cada año el laboratorio contara con los recursos necesarios para incrementar la producción.

Capacidad instalada

Expresa la capacidad máxima disponible permanentemente en cantidad de servicios o productos por unidad de tiempo.

Para el caso específico del laboratorio, significa el señalar el número de larvas a producir por corrida para el año 5 se puede producir un máximo de 89028,720 larvas/año. Utilizando al 90 o 100% la capacidad de los estanques de la planta del laboratorio.

3. Ingeniería del diseño del laboratorio

a. Descripción del producto seleccionado

Existen aproximadamente 100 especies de camarón de agua dulce pertenecientes al género *Macrobrachium* distribuidos en aguas tropicales y subtropicales del mundo Hedgpeth (1949) citado por Glude (1 978).

Sin embargo de todas ellas, son muy pocas las que se cultivan en forma controlada y de estas el camarón de Malasia *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1 879) es de momento la única especie que ha demostrado alta rentabilidad en cultivos efectuados en diversas partes del mundo.

Las razones que han permitido su desarrollo comercial son: A) Rápida tasa de crecimiento, B) Tolerancia a un amplio rango de temperaturas y salinidades, C) Comportamiento menos canibalismo y D) Cortó periodo larval. (Ling Costello, 1 976).

El diseño del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, será un laboratorio que realizará producción de larvas de camarón en un ambiente controlado, certificando la calidad del producto a través de la correcta elección de los nauplios (crías), medio ambiente apropiado con niveles de agua y alimentación adecuados la aplicación de procedimiento de operación estándar, aplicación de normas de bioseguridad, para garantizar que el producto cumpla con las normas internacionales de calidad. (HACCP y GLOBALG.A.P.).

De acuerdo a la información obtenida en el estudio de mercado y las estadísticas que se investigaron, la especie seleccionada para la producción de larvas de camarón de agua dulce en laboratorio del *Macrobrachium Rosenbergii* es considerado un buen candidato para ser cultivado por clientes potenciales (granjas acuícolas), ya que es una especie que se puede cultivar y producir en altas densidades y en condiciones naturales; no es agresivo ni presenta canibalismo mayoritario; puede tolerar un amplio y fluctuante intervalo de temperaturas, salinidades y concentraciones de oxígeno. Además posee tenazas incapaces de lesionar al que los manipula y presenta aparente incapacidad de desplazarse fuera del agua por sus pereiópodos débiles en comparación con el peso de su cuerpo y desde el punto de vista económico es rentable para el cultivo con porcentajes altos de supervivencia si se cultiva o produce con las técnicas necesarias para obtener camarones o larvas de excelente calidad. A continuación se presentan los aspectos generales del camarón *Macrobrachium rosenbergii*, la cual se trabajara en la producción de larvas en el laboratorio a diseñar en el estudio.

i. **Morfología y anatomía del camarón *Macrobrachium Rosenbergii***

El cuerpo de los camarones se divide en tres regiones: cefalotórax, abdomen y telson. Los apéndices del cefalotórax son las anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilas, maxilípedos y pereiópodos; el abdomen está formado por seis segmentos y seis pares de apéndices llamados pleópodos cuya función es natatoria. En el telson se encuentran los urópodos que sirven también para la natación. El exoesqueleto que está en la región del cefalotórax, presenta diferentes procesos como espinas, suturas y surcos, cuya forma, tamaño y distribución es característica para cada especie.

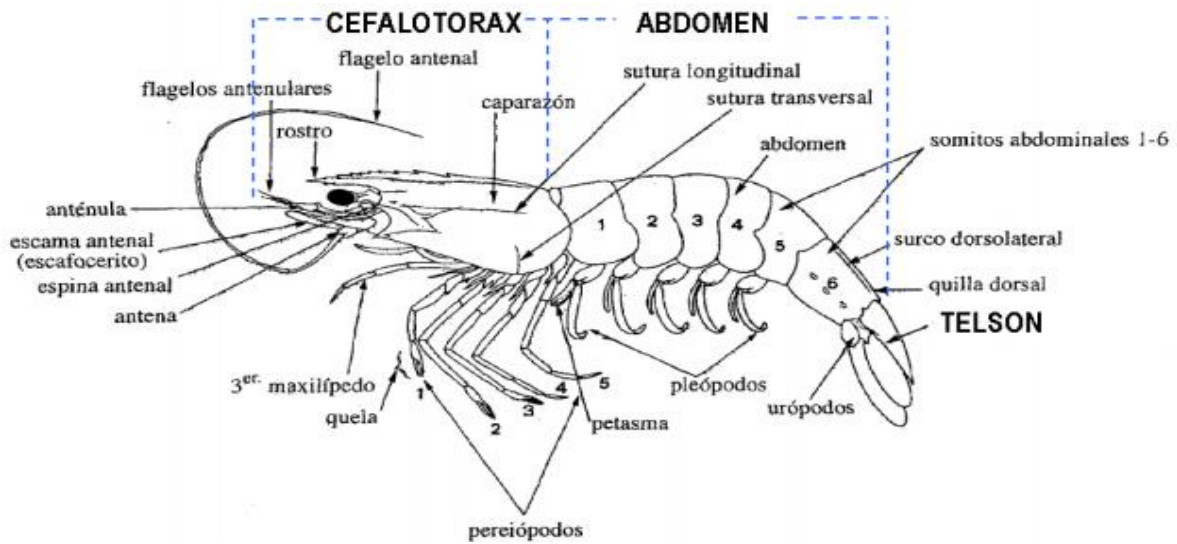


Ilustración 87: Morfología del camarón. Fuente FAO 1995

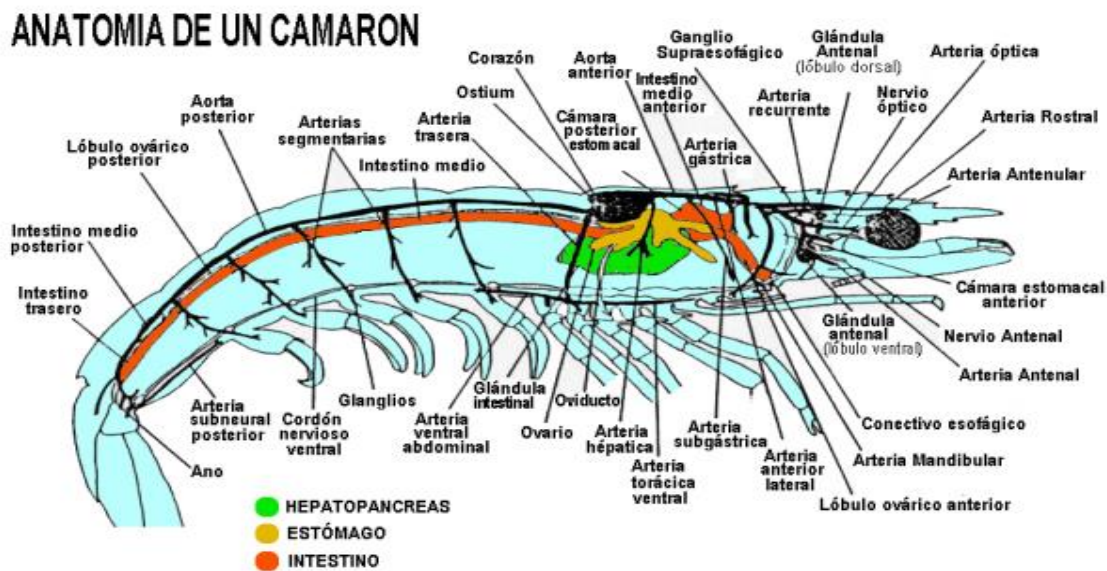


Ilustración 88: Anatomía interna de los camarones. Fuente FAO 1995

Los machos de la especie **Macrobrachium Rosenbergii**, pueden alcanzar una longitud total de 320 mm y las hembras 250 mm. Cuerpo usualmente verdoso a pardo grisáceo, algunas veces más azulado, más oscuro en los especímenes más grandes.

Las antenas a menudo azules; quelípedos azules o naranjas; 14 Somitos dentro del cefalotórax cubierto por un gran escudo dorsal (caparazón); caparazón liso y duro. Rostro largo, normalmente alcanzando más allá de la escama antenal, delgado y algo sigmoideo; la parte distal algo curvada hacia arriba; 11-14 dientes dorsales y 8-10 ventrales. El cefalon contiene ojos, anténulas, antenas, mandíbulas, maxilulas y maxilas. Ojos pedunculados,

excepto en el primer estadio larvas. El tórax contiene tres pares de maxilípedos, usados como piezas bucales y cinco pares de pereopodos (patas verdaderas). Los dos primeros pares de pereopodos quelados; cada par de quelípedos de igual tamaño. Los segundos sostienen numerosas espínulas; robustos; delgados; pueden ser excesivamente largos; el dedo móvil cubierto con una pubescencia densa, aunque más bien corta. El abdomen tiene seis somitos, cada uno con un par de pleópodos ventrales (natatorios). Los pleópodos del sexto somito abdominal rígidos y duros; formando con el telson medio el abanico de la cola (urópodos según FAO, 2013).



Figure 1. Giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*)

Ilustración 89: morfología del Macrobrachium rosenbergii

Estos Camarones Gigantes, pertenecen a la familia de los crustáceos de diez patas

Su cuerpo es alargado, al igual que su abdomen, y están recubiertos por un caparazón firme, pero de poca consistencia.

Si bien su color es azulado, en general es más reconocido por el color rosa intenso que logra después de su cocimiento. Su carne es muy apreciada en todo el mundo, ya que posee una alta calidad gastronómica.

Al igual que el resto del marisco, el langostino es una excelente fuente de nutrientes y contiene proteínas de alto valor biológico

Los huevos son ligeramente elípticos, de 0.6 a 0.7 mm. De diámetro y de color naranja brillante al momento del desove; posteriormente conforme va acercándose el momento de la eclosión va tomando un color marrón-gris.

Luego de la eclosión la larva planctónica es de color rojo oscuro y pasa por 11 estados larvarios, cada uno con características bien definidas. En el estado I la larva mide menos de 2 mm. Mientras que en la fase XI un poco más de 7 mm.

Las post larvas, inmediatamente después de la metamorfosis, son translúcidas con una parte de color naranja en la cabeza (estómago): es un camarón en miniatura con todas las características de un adulto.

Generalmente, los juveniles y adultos de *M. rosenbergii* son azules y ocasionalmente pardos (no se ponen rojos hasta que se cuecen). El segundo de los 5 pares de patas ambulatorias (periópodos) es más largo, más grueso y termina en una pinza más pronunciada; ambas patas, derecha e izquierda, son de la misma longitud. Esta característica de la especie es más evidente en el macho adulto pues cuando son juveniles es muy difícil diferenciar entre hembras y machos.

Cuando son adultos, la cabeza y el segundo par de patas ambulatorias de las hembras son más pequeñas que las del macho, y la cola es más ancha. Los poros genitales de la hembra se encuentran en la base del tercer par de patas y los del macho entre las bases del quinto par de patas.

Estos poros genitales son orificios muy pequeños apenas perceptibles a la vista, en el caso de la hembra sirve para la salida de los óvulos del ovario hacia la cámara incubadora y en el caso de los machos para la salida del espermatóforo que es una masa gelatinosa de color blanquecino, el cual es adherido al cuerpo de la hembra muy cerca de la salida de los óvulos.

Una hembra madura u ovígera presenta una masa de color naranja ocupando un gran espacio dorsal y lateral del cefalotorax (cabeza), esta masa viene a constituir el ovario. Ver figura



Ilustración 90: *Macrobrachium rosenbergii* (Hembra Ovigera)

ii. Ciclo biológico del *Macrobrachium rosenbergii*

En el medio natural cuando los animales van a desovar, bajan con la corriente de los ríos hasta las desembocaduras próximas al mar y allí nacen las larvas, las cuales requieren de agua salada para sobrevivir (en un rango entre 12 y 17 partes por mil de salinidad). Luego, cuando disminuye la corriente en los ríos las larvas y juveniles ascienden por el cauce de éstos y penetran en el agua dulce propiamente dicha para llegar a la madurez sexual (Rocha y Rivadeneira, 2003).

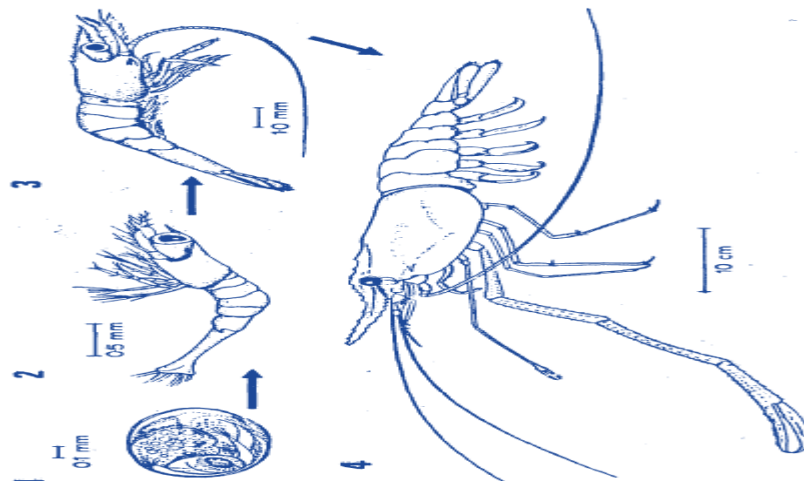


Ilustración 91: Ciclo vital del camarón 1. Huevo; 2. Larva; 3. postlarva; 4. Adulto

Los laboratorios dedicados a la producción de semilla de agua dulce (*Macrobrachium Rosenberii*), simulan las condiciones naturales en el laboratorio, siendo las principales: temperatura, pH, salinidad y alimentación.

La alimentación es el factor más importante, ya que de ésta dependen los reproductores para su óptima nutrición, maduración gonadal y reproducción o desove óptimo, además de una serie de procesos fisiológicos que se ven involucrados como el crecimiento, la producción de hormonas y formación de los huevos bajo condiciones controladas.

iii. Aspectos generales y clasificación Taxonómica del *Macrobrachium rosenbergii*

Existen aproximadamente 200 especies de camarón de agua dulce pertenecientes al género *Macrobrachium* distribuidos en aguas tropicales y subtropicales del mundo.

Sin embargo de todas ellas son muy pocas las que se puede cultivar para producir larvas en forma controlada y de éstas el camarón de agua dulce *Macrobrachium rosenbergii* es de momento la única especie que ha demostrado alta rentabilidad en cultivos efectuados en diversas partes del mundo. Las razones que han permitido su desarrollo comercial son:






-  Rápida tasa de crecimiento
-  Tolerancia a un amplio rango de temperaturas y salinidades
-  Comportamiento menos cabalístico
-  Corto periodo larval
-  Se puede añadir gran adaptabilidad y resistencia al manejo.

Ilustración 92: razones de desarrollo comercial del *Macrobrachium Rosembergii*

Este camarón se clasifica sistemáticamente así:

Tabla 74: clasificación sistemática del camarón

Nombre común	Camarón Gigante de Malasia
Phyllum	Artrópoda
Clase	Crustácea
División	Natantia
Grupo	Carídea
Familia	Palemonidae
Género	Macrobrachium
Especie o nombre científico	Macrobrachium rosenbergii

a. Aplicaciones de factores y procesos en laboratorios

Del estudio de mercado competidor se investigaron diferentes tipos de experiencias para producir larvas de camarón de agua dulce en especial el *Macrobrachium Rosenbergii* en laboratorio bajo condiciones controladas, en resumen, a continuación se presenta un detalle de procesos globales, generalizados que algunos laboratorios utilizan para producir larvas de camarón y factores de mucha importancia para el funcionamiento del laboratorio las cuales no se están tomando en cuenta.

Tabla 75: identificación de factores y procesos no tomados en cuenta en laboratorios de larvas de camarón de agua dulce.

Laboratorio Procesos	El Júcaro El Salvador	Laboratorio el zamorano Costa rica	Laboratorio AQUAPRAWN PERU	LABORATORIO CEPUDO(Pimienta) Honduras
Alimento vivo(artemia) y preparación de otros alimentos	Si	Si	Si	Si
Cultivo de micro algas	No	Si	Si	Si
Limpieza y preparación de estanques	Si	Si	Si	Si
Transporte de agua salada del mar	Si	Si	Si	Si
Crianza de reproductores	Si	Si	Si	Si
Posee buena genética	No	Si	Si	Si
Apareamiento Maduración	Si	Si	Si	Si
Desove	Si	Si	Si	Si
Eclosión	Si	Si	Si	Si
Aclimatación y desarrollo de larvas	Si	Si	Si	Si

Selección de cosecha	Si	Si	Si	Si
Conteo y empaque de larvas	Si	Si	Si	Si
Microscopia y análisis de agua.	No	No	Si	Si
Control de calidad y parámetros físico -químicos	No	No		
Bioseguridad	Si	Si	Si	Si
Buenas prácticas de producción en laboratorio	No	No	No	No
Uso de tecnología	No	Si	Si	Si
Control de enfermedades	No	Si	Si	Si
Aplica técnicas y seguridad industria ocupacional	No	Si	Si	Si
Tiene apoyo de instituciones gubernamentales	No	Si	Si	Si
Dificultad en abastecimiento de MP e insumos	Si	No	No	No
Aplica técnica de oblación	No	No	Si	No

De los procesos investigados en diferentes laboratorios se observó que existen muchas deficiencias de algunos factores o procesos para producir larvas de buena calidad, la cuales en la mayoría no se están implementando como lo son la falta de tecnología, control de enfermedades, control de parámetros físico químicos y la falta de aplicar buenas prácticas en la producción de larvas de camarón en laboratorio.

Para que el laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce obtenga larvas de calidad, es necesario conocer puntos importantes de todo los diferentes procesos de obtención de larvas que existen de laboratorios que producen larvas de camarón de agua dulce y saber su importancia que cada factor tiene para definir un proceso óptimo que permita cumplir la capacidad instalada requerida y producir larvas de excelente calidad. A continuación se detallan las siguientes factores y su importancia para la elaboración de un proceso óptimo de producción de larvas de camarón en laboratorio en ambiente controlado, y con ello saber qué tipo de factores son de índole importancia a tomar en cuenta al momento de implantar un laboratorio de producción de camarón de agua dulce como los que se presentan a continuación.

Tabla 76: Factores de importancia para obtener una producción de larvas de camarón efectiva.

Factores	Descripción de importancia
La Infraestructura	<p>La correcta selección del área en la que se pretende asentar el laboratorio constituye un factor crítico para el correcto desempeño de las larvas, la mayoría de los problemas que se presentan en la producción de las mismas es la falta de planificación ajustadas a la realidad de la zona en la que se trabaja; adecuando las operaciones y la esquematización del mismo ayuda a evitar inconvenientes relacionados con la sobrecarga de producción.</p> <p>Es importante recalcar que casi cualquier lugar es adecuado para construir un laboratorio, sin embargo las normas y leyes de cada país no lo permiten debido a los factores prioritariamente ambientales, sociales, comerciales, lo cual limita las locaciones para construir las instalaciones del laboratorio.</p> <p>Los factores que se deben tomar en cuenta para la apertura de un laboratorio de larvas comprenden los componentes externos: la eficiencia costo – beneficio, costo de oportunidad, efectos en la economía local, salud ambiental; y los componentes internos: como la factibilidad operacional, financiera, biológica y ambiental</p>
La hidrografía de la zona	<p>La hidrografía de la zona debe ser examinada ya que determina uno de los elementos más importantes de la actividad del laboratorio por ello se debe estudiar las variaciones estacionales del clima y sus afluentes de agua, si no se toma en cuenta en la planeación puede resultar un fiasco, se pierde tiempo e inversión además de los daños ambientales que se pueden ocasionar, el principal temor es que existe abundante e incontrolable flujo de agua el cual puede ser prevenido mediante un exhaustivo estudio del comportamiento ambiental en la zona.</p>

	<p>Es importante tener una fuente de agua identificada para abastecer al laboratorio de líquido el cual será utilizado en sus operaciones tanto de agua dulce o salobre como de agua salada, los suelos que deben evitarse son lo que sean potencialmente ácidos o con sulfatos ya que contienen 0.7% de azufre (Soil, 1994), el azufre se oxida lo que provoca que el pH baje considerablemente (Dent, 1986), sin embargo se consideran los suelo que contenga una moderada cantidad de ácido ya que pueden ser amortiguados con cal o rellenos de tierra (Mikkelsen, 1995). Por otra parte se deben evitar los suelos orgánicos por su inestabilidad al estar constituidos de materia orgánica es inevitable su descomposición lo que conlleva a bajas concentraciones de oxígeno disuelto en la interface suelo – agua (Boyd, 1992).</p>
Bioseguridad	<p>Por la naturaleza del negocio se hace indispensable mantener la bioseguridad de los productos para obtener una producción de larvas de calidad minimizando los riesgos que la actividad conlleva. La bioseguridad son prácticas que ayudan a minimizar las probabilidades introducción de patógenos que causen estragos en el desarrollo de las larvas (Lotz, 1997). Para desarrollar un buen plan de manejo de bioseguridad se debe tener en consideración los aspectos <i>químicos, físicos y biológicos</i> que pueden representar un riesgo. Para ello se debe tener en cuenta los factores que podrían causar una alteración de la seguridad biológica de los larvas.</p> <p>El inadecuado funcionamiento del laboratorio acarrea consigo un alto riesgo de propagación de enfermedades al medio en el que se desarrolla.</p>
La accesibilidad del lugar de operaciones	<p>La accesibilidad al lugar de operaciones debe estar disponible durante todo el año, lo que hace más fácil el abastecimiento de materia prima y el despacho del producto a los clientes sin elevar los costos de producción. Asimismo también se debe tener fácil acceso de los materiales de construcción y transporte.</p>
Diseño y construcción	<p>Tener un mínimo de conocimientos de principios de construcción ayuda a la protección de los recursos naturales, reducción de costos de operación y eficiencia operativa. El diseño se presenta de tal manera que se evita la contaminación de fuentes de agua subterráneas y se minimiza los daños ambientales con un efectivo diseño de proceso de eliminación de aguas residuales.</p> <p>El diseño del laboratorio debería contar con una zona de amortiguamiento el cual garantiza la reducción de daños ambientales derivadas de la operación.</p>

Control de calidad y parámetros físico-químicos	Para un mejor manejo y sobrevivencia de larvas de camarón se hace necesario realizar monitoreo de los diferentes factores físicoquímicos que influyen directamente en ellos como: salinidad, pH, temperatura y oxígeno disuelto.
Buenas prácticas de producción en laboratorio	Es muy importante con la finalidad de asegurar las condiciones de calidad e higiene en el proceso de obtención de las larvas de camarón en el laboratorio.
Control de enfermedades	Para asegurar la producción de larvas saludables y de buen tamaño para la comercialización efectiva, es muy importante llevar un registro de control de enfermedades tanto de los reproductores como de la crianza de las larvas de buena calidad con alto rango de rendimiento.
Buen uso de tecnología	Para obtener larvas de buena calidad, es muy importante el buen uso de tecnología para el laboratorio tanto en equipos como en procesos y técnicas, genética y biología.

Tabla 77: Evaluación de importancia de factores para obtener una producción de larvas de camarón efectiva.

Factor	Importante	Muy importante
La Infraestructura		
La hidrografía de la zona		
Bioseguridad		
Diseño y construcción		
La accesibilidad del lugar de operaciones		
Control de calidad y parámetros físico-químicos		
Buenas prácticas de producción en laboratorio		
Control de enfermedades		
Control de enfermedades		

Todos estos factores son esenciales para el buen funcionamiento del laboratorio, por lo tanto se tomarán en cuenta para el diseño del mismo.

b. Descripción de procesos de producción de larvas de camarón

Los procedimientos realizados dentro de un laboratorio están agrupados por área de trabajo, en el laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce (*Macrobrachium Rosebergii*) se contara con ocho principales áreas de los procesos que son:



Ilustración 93: áreas necesarias de producción de larva en laboratorio

A continuación se describe en detalle sobre cada uno de los procesos o fases identificados para la obtención de larvas de camarón de agua dulce en el laboratorio.

i. Reproductores: Recepción, aclimatación, crianza y selección

La genética de reproductores *Macrobrachium Rosebergii*, se importara desde otro País, desde México o Costa rica que son los países más cercanos y que cuentan con semilla de excelente calidad. Transportadas hasta el laboratorio en termos con aireación continua.

Previo a la siembra de los reproductores en los estanques, la cual será en sistemas de cultivo extensivo y semi-intensivo para la engorda de los reproductores; e intensivo para la producción de larvas, se debe de realizar la preparación y limpieza de estanques con cloro y cepillo, dejándolos secar por 5 o 7 días para cultivar los reproductores.

Luego de importar la semilla, éstas serán colocados en estanques rústicos de engorda de concreto con agua dulce, de aproximadamente 8 m de largo y 4 metros de largo con una profundidad máxima de 1.5 m. Se deben aclimatar los reproductores adquiridos por

temperatura, dado que en todos los casos la temperatura del agua en la que vienen las es superior a la de los estanques seleccionados para su crianza del laboratorio, se debe proceder a bajar la temperatura gradualmente hasta llegarla a la temperatura del agua de trabajo de los estanques. Para aclimatar los reproductores importados a la temperatura ambiente de los estanques, se deben de colocar las bolsas de polietileno en que han sido transportadas con los camarones reproductores, permitiendo a que la temperatura del depósito donde han sido importados, logre alcanzar a la temperatura de los estanques donde serán engordados para la producción de larvas. Ahí serán alimentados con concentrado tres veces al día y se deberá de llevar un control de calidad para evitar enfermedades o virus en los reproductores.

No existe en el mercado nacional un alimento especializado para la especie, generalmente se emplean alimento balanceado para camarón. La cantidad de alimento, se calcula de *acuerdo al peso del organismo o de acuerdo al porcentaje de biomasa a suministrar.*

En esta área se podrán seleccionar los futuros reproductores para cada ciclo productivo de larvas de camarón con mejor tamaño y peso, el cual es un paso muy importante, ya que se tiene que realizar una buena selección de camarones reproductores siguiendo los parámetros de calidad que el laboratorio implementara, para alcanzar la calidad de larvas que se le ofrecerá al cliente. La selección de los camarones para futuros reproductores en el laboratorio se realizara examinando cada animal, con el fin de escoger sólo los que tienen todos sus miembros completos y no presentan deformaciones ni manchas en su exoesqueleto o enfermedades y los que estén maduros sexualmente para reproducirse e iniciar la corrida transportándolos hacia el área de maduración luego de su selección.

Para realizar la selección de reproductores de buena calidad se debe contar con los materiales y condiciones necesarios para su captura en los estanques, evitando provocar el estrés y disminuyendo el número de animales con heridas y lesiones tales como: atarraya, red u otro accesorio de utilidad para la captura, depósitos para transporte al área maduración del laboratorio.

Durante el tiempo que el camarón alcance la maduración sexual se realizan análisis. Estos son para detectar presencia de los virus o enfermedades para cada ciclo se toman muestras pequeñas de 5 a 10 reproductores y se le realiza un análisis de bacteriología en el laboratorio.

El personal encargado de la selección de reproductores para maduración y transporte de los futuros reproductores serán empleados del laboratorio. Trabajarán en un equipo conformado por dos operarios. El procedimiento para el transporte de camarones se detalla a continuación:

- ❖ Los animales son capturados por medio de una atarraya o por una red y colocarlos en un depósito al momento de bajar el nivel de agua del estanque de crianza de reproductores
- ❖ Se seleccionan individuos con mayor tamaño y peso.

- ❖ Los operarios realizan una inspección visual de cada individuo sosteniéndolo en su mano. La inspección incluye revisar las antenas, pereiópodos, pleópodos, urópodos, telson y rostro del camarón en el momento de su captura.
- ❖ Los camarones que tengan defectos físicos obvios como: golpes, manchas en su exoesqueleto, muda reciente, miembros incompletos y deformaciones, son descartados. La falta de actividad física o letargo es razón para descartar el camarón reproductor.
- ❖ Son aceptados como futuros reproductores los individuos con su anatomía completa. Los camarones seleccionados de los estanques tienen que ser transportados al laboratorio al área de maduración.
- ❖ Para reducir el estrés en los camarones de transporte al área de maduración son llenados con agua del estanque en la cual se realizó la captura.

Es importante determinar durante el procedimiento de crianza y selección de reproductores de buena calidad los siguientes requerimientos óptimos de calidad de agua.

Tabla 78: Requerimientos de calidad de agua para el cultivo de Macrobráchium Rosembergii

Requerimiento de calidad de agua	Descripción
Temperatura	Ling (1 969) menciona que el rango óptimo de temperatura se encuentra Entre 26 y 28 °C, pudiéndose utilizar de 24 a 30°C.
Salinidad	Ling (1 969) recomienda utilizar salinidades de 12 a 14 mil. Ling y Costello (1 976) señalan que la salinidad debe ser mantenida en el rango de 12 a 16 por mil.
ph	Ling (1 969) menciona que el pH ha de ser mantenido entre 7.0 a 8.0. Ling y Costello (1 976) sostienen que el pH ha de ser mantenido entre 7.5 y 8.0. Aquacop (1 977) citado por Guadalupe (1 985) reporta niveles de pH de 7.5 a 8.2.
Oxigeno	Cavalcanti et al. (1 986) Afirman que el agua de cultivo debe ser mantenido con una constante y fuerte aireación para proporcionar buenas condiciones de vida y permitir que las partículas alimenticias Permanezcan en suspensión.
Características de un buen padrote.	Libre de patologías: Efectuar un monitoreo patológico de la población en donde se descarte presencia de virus, patologías de origen bacteriano y alta incidencia de epibiontes.

	<p>Características morfológicas: Cuerpo sin torsiones ni tumoraciones, Apéndices completo, Exoesqueleto sin puntos de necrosis y/o roturas, Branquias normales sin inflamación y/o coloración anormal, Rostrum completo y sin torceduras. Musculatura libre de invasión bacteriana, Sin necrosis a nivel de apéndices y/o escamas antenales, Los padrotes no pueden presentar opacidad y/o musculatura blanquecina y Sin presencia de melanización a nivel de espermatóforos.</p>
<p>Alimentación</p>	<p>Son varios los alimentos que reciben los nauplios hasta culminar su maduración, entre ellos se encuentran algunos tipos de balanceados lo cual garantiza una dieta enriquecida con los diferentes componentes como son concentrado y proteínas(alimento liquido), para ellos se debe mantener un adecuado sistema de provisión de materia prima, en el cual se establece la cantidad de alimento que se necesita y asegurar el suministro de la misma en el tiempo adecuado</p>
<p>Recambios de agua</p>	<p>Una vez que las larvas han sido trasladadas al laboratorio es recomendable no hacer recambios del agua, en caso de ser necesario por la presencia de algún agente externo que perjudique la cosecha o una baja en el oxígeno se procederá a realizar el recambio bajo la supervisión del biólogo encargado (FAO, 2004). Los valores promedio de recambio de agua por día se sitúan alrededor de 5 a 10 % al inicio de la cría para alcanzar 20 a 30 % al final de esta. Se debe de hacer recambios de agua diarios del 25 % en etapa inicial (15 días) y del 100 % para la etapa final (15 días), con el fin de evitar el crecimiento de algas, y que no existiera un factor de error nutricional dado el consumo de fitoplancton por parte de los reproductores</p>

ii. Descripción del proceso de maduración

Uno de los factores para que un laboratorio sea exitoso, se debe al hecho de disponer de nauplios que provengan de hembras sanas y libres de patógenos. La maduración es un proceso a través del cual se crea un medio ideal para mantener reproductores en las condiciones más parecidas al medio natural para que los organismos puedan madurar y obtener desoves con buena producción de nauplios en ambiente controlado.

Es importantes antes recibir los reproductores para el proceso de maduración limpiar los estanques con cloro, para evitar que los animales sean contagiados con patógenos, para q luego suministrar el agua dulce a cada estanque.

En esta etapa los camarones permanecen aproximadamente de ocho a diez días dependiendo del peso en que se recibieron del área de crianza de reproductores. En las hembras maduras se observan los ovarios de color amarillento en la zona dorsal del cefalotórax. En los machos maduros se nota la presencia de espermátóforos de color blanco o crema, en la parte posterior y ventral de su cefalotórax.

En esta fase se da la reproducción, El macho inicia el cortejo y se continúa durante 10 a 30 minutos rodeando a la hembra con sus extremidades más largas y al mismo tiempo limpiándole la región ventral del toráx con otros apéndices; seguidamente ocurre la cópula, que dura unos pocos segundos. Durante el apareamiento el macho transfiere a la hembra una masa gelatinosa blanca, que contiene los espermatozoides, la cual se adhiere a la región ventral del tórax de la hembra. (Rodríguez, 1993).

Para obtener lo anterior se requieren que los siguientes procedimientos se lleven a cabo:

- Mantener un recambio de agua del 200 al 300% diario con agua filtrada, mantenida a 28 °C la temperatura con caldera en invierno
- Debe de existir aireación en los tanques durante las 24 horas.
- La luz que ingresa a la sala debe ser tenue y no directa. . La fuerte luminosidad tiene un efecto negativo en el proceso de maduración y perturba el comportamiento de los camarones. Esto se logra utilizando tela sarán como techo en la sala de maduración, también
- No debe de haber ruidos excesivos.
- La higiene debe ser total en el área, manteniendo el equipo, los pisos y los tanques limpios. Los estanques son aspirados regularmente para desalojar la materia orgánica que se forma por los desechos de los reproductores y el alimento no utilizado.
- La alimentación debe cumplir con los requisitos de proteínas, carbohidratos y fibra mínimos para lograr la maduración. Normalmente una dieta balanceada de camarón con 45% de proteína complementada con alimentos como concentrada y fibra, cumplen con estos requerimientos administradas a los porcentajes óptimos para mejorar la maduración de los organismos.
- El alimento no consumido y desechos orgánicos son sifoneados para mantener las tinas limpias y con buena calidad de agua.

- Los reproductores deben de estar sanos ya que cualquier enfermedad baja la calidad de los desoves. Diariamente se debe de realizar monitoreos del estado físico de los organismos donde se observa su actividad, madurez, muda, tracto, digestivo, deformidades, mortalidad y branquias para reconocer la presencia de epicomensales que puedan presentar un problema de intercambio gaseoso. Semanalmente se realizan estudios bacterianos de la hemolinfa para determinar niveles de infección y desechar organismos enfermos.

Para el mejoramiento de la capacidad productiva y como parte del plan maestro del estudio, se considera que la domesticación del camarón es de vital importancia para buen desarrollo del laboratorio y su sostenibilidad. Hoy en día los laboratorios de larvas de camarón cuentan con técnicas empíricas para trabajar con reproductores en cautiverio, desconociendo por completo el proceso fisiológico de la maduración y los requerimientos nutricionales. Con el objetivo de proveer una tecnología de maduración en cautiverio que asegure la sustentabilidad de la producción de larvas de camarón en laboratorio y de soporte el proceso de domesticación. Para poder llevar a cabo una buena planificación de la producción de larvas de camarón, cuya meta es mejorar la reproducción del camarón mediante la técnica para estimular la maduración de las reproductoras. La técnica para la inducción a la maduración en cautiverio depende del corte del pedúnculo ocular, la que resulta en una maduración precoz, pero también en un desequilibrio hormonal en el animal

1) [Descripción de la técnica para estimular la maduración de las hembras](#)

La maduración se induce a través de la ablación para acelerar el proceso de maduración de las hembras, método que consiste en la extirpación de un pedúnculo ocular por medio de la cauterización de este con pinzas esterilizadas. En el pedúnculo ocular se encuentra la glándula X que produce la hormona inhibidora de la maduración, en el momento en que es extirpada, la hembra empieza a madurar continuamente en periodos de 15 días.

Este es un método artificial para inducir a la muda y así acortar los periodos de reproducción, este método es la ablación. La técnica de la ablación del pedúnculo ocular es utilizada con la finalidad de inducir la maduración gonádica en los crustáceos y así acelerar la reproducción de las hembras principalmente en camarones peneidos (Bray y Lawrence, 1996). Se ha realizado en camarones de la especie *Macrobrachium*, langostas, cangrejos, etc. con diferentes resultados exitosos. Ya que lo que se busca con este método la producción de un mayor número de especies, entre estas, las especies nativas como *Macrobrachium americanum* (Sainz., 2006), *Macrobrachium rosenbergii*, entre otros.

Proceso de corte del ojo (proceso de ablación): Las hembras seleccionadas reproductoras se alimentan se colocan en depósitos para llevarlas a operación. Esto consiste en eliminar uno de los ojos, izquierdo o derecho. Se realiza un corte a nivel del pedúnculo ocular, lo que permitirá una maduración más rápida, porque ahí se ubican los órganos inhibidores de la maduración. Para realizar el corte se *utilizan pinzas, tijeras o mecheros*.

¿Cómo manipular las hembras?

Si se observe de guía la imagen en el paso 1. Luego, tomar las pinzas y levantar un ojo. Previo a esta actividad, es necesario desinfectar las tijeras con fuego, hasta que se tornen de un color rojo. Después, lentamente, cortar la base del ojo ver imagen en paso 2., procurando que la herida en la base del ojo quede completamente sellada.



Ilustración 94: proceso de oblación

Referencia manual sobre producción y cultivo de camarón de la FAO y CENDEPESCA.

De esta manera se evita que el camarón pierda sangre y adquiera alguna enfermedad. Terminada la operación, se les baña con *furazolidone* o formalina de 2 a 3 partes por millar (ppm) y se les coloca nuevamente en la pilas de maduración de una manera suave.

La mortalidad al final de este proceso es aproximadamente de 0 a 5%, dependiendo de la condición del camarón y del estrés causado por el corte del ojo

2.) Selección de hembras copuladas

Este es un paso muy delicado y se debe realizar con mucho cuidado para evitar estresar a las hembras y evitar la caída del espermatóforo que lleva adherido al abdomen. El objetivo de este paso es colectar todas las hembras copuladas y llevarlas a la sala de desove para realizar la colecta de huevos y evitar pérdidas.

Los materiales necesarios para realizar la pesca y revisión de las hembras para identificar las copuladas son los siguientes:

- Linternas de halógeno de 55 W con baterías de 12 V
- Redes de mano
- Baldes de 15 L

Para realizar la pesca se debe seguir los siguientes pasos muy cuidadosamente para no estresar a las hembras.

- La pesca se inicia diariamente a las 18:30 horas trabajando en la oscuridad.
- La pesca debe estar a cargo del técnico supervisor de turno ayudado por dos operarios que se alternan en la captura y el transporte de las hembras.
- Se deben utilizar linternas conectadas a una batería de 12 V para observar cada hembra.
- Se revisan las hembras, una por una, a fin de controlar si las hembras maduras han sido copuladas (presencia de un espermátforo entre sus pereiópodos).
- Las hembras copuladas son llevadas a los tanques de la sala de desove en baldes con una identificación de la sala y el número del tanque del que fueron recolectadas.
- Las hembras recolectadas son transportadas con cuidado y sin hacer movimientos bruscos a la sala de desove.
- Las hembras no copuladas son devueltas al tanque de crianza de reproductores.

iii. Descripción del proceso de desove

El suministro de agua es por el sistema de abastecimiento, ya que debe haber contenedores, se necesita agua mezclada (agua dulce y agua marina).

En esta sala se controla la temperatura y la salinidad del agua ya que la hembra puede abortar los huevos o perder el espermátforo si hay variaciones fuertes. Se agregan 40% de agua salada y 60% de agua dulce, para lograr a 15ppm de salinidad óptima para este tipo de proceso *según el congreso nacional de ciencia y tecnología de Chiapas de un experimento de "Desarrollo embrionario y larvario de Macrobrachium Rosembergii en el laboratorio de acuicultura del CETMAR, estudio superior.*

El operario tiene que revisar la temperatura y salinidad del agua. El manejo de las hembras copuladas en la sala de desove se realiza de la siguiente manera:

1. Llenar los tanques de desove a las 8–10 a.m., cuando la temperatura del agua está alrededor de 30 °C (± 1 °C).
2. *En la época fría del año se utilizan calderos para calentar el agua según las condiciones.*
3. Cuando las hembras copuladas empiezan a llegar, la sala de desove debe permanecer en completo silencio y en total oscuridad.
4. Cada tanque tiene que tener una piedra difusora de aire.
5. Un operario recibe las hembras y depositar cerca de 16021 hembras por tanque.
6. Cada tanque tiene que tener marcado el nombre de la sala y número del tanque de donde provienen las hembras.
7. Después de depositar las hembras en un tanque de desove, se tapa ya sea con plástico oscuro u otro tipo de material necesario.

8. Una vez que se trasladan todas las hembras a desovar en los tanques de una sala, se cierra la sala y se prohíbe la entrada de personas desde las 21:00 a la 1:00 horas.

9. En esta etapa las hembras no son alimentadas.

El proceso de desove puede durar un máximo de 3 días.

Durante la puesta de los huevos, el cuerpo de la hembra se encorva hacia delante lo suficiente para tener un íntimo contacto con la porción ventral de la región torácica; los huevos descienden de los ovarios a través de los oviductos y son expulsados por los poros genitales que se encuentran en la base del tercer par de pereiópodos a la cámara de incubación, ubicada entre el cuarto y primer par de pleópodos. Los huevos se adhieren a las cerdas de éstos por medio de una sustancia membranosa elástica, donde son mantenidos aireados por vigorosos movimientos de los apéndices natatorios. (Coelho, 1981).

Los huevos recién puestos son de color naranja brillante y ligeramente ovalados, de un diámetro de 0.44 a 0.7 mm. Luego van cambiando de color gradualmente en la medida que avanza el desarrollo embrionario hasta un gris aceituno, que es cuando la larva completa su formación dentro del huevo. (Coelho, 1981).

LIMPIEZA DE LA SALA DE DESOVE: El lavado de la sala de desove se hace cada día después de su uso con el fin de controlar posibles contaminaciones. Los materiales necesarios para realizar la limpieza de la sala de desove son los siguientes:

- Cloro
- Vitamina C
- Cepillos

El lavado de la sala de desove y los diferentes equipos se realiza de la siguiente manera:

- Se procede a limpiar los tanques, tapas, tubos, filtros, baldes, paredes y piso de la sala con agua clorinada (1000 ppm de cloro).
- Después de la limpieza con agua clorinada se lava los tanques con una solución de vitamina C (10000 ppm) y un cepillo.
- Enjuagar todo muy bien con agua dulce para eliminar residuos de cloro.
- Las mangueras de aire y las piedras de difusión deben lavarse muy bien con agua dulce.

Es importante que todo el equipo de la sala de desove se seque después de ser utilizado para evitar la proliferación de hongos. Para que todo el equipo se seque se lo deja de la siguiente manera:

- Los tanques de desove con sus válvulas abiertas y tubos de drenaje inclinados hacia adentro del tanque.
- Las tapas se colocan en posición vertical entre los tanques.
- Los baldes recolectores de huevos son invertidos en el piso de la sala.

- La sala de desove permanece con las puertas abiertas hasta la llegada del nuevo lote de hembras.

DESINFECCIÓN Y CONTEO DE HUEVOS: la desinfección de los huevos se realiza desde la 1:00 hasta las 3:00 horas. Para una aclimatación y desinfección efectiva de los huevos se debe seguir los siguientes pasos:

- En baldes se desinfectan los huevos agregando 3 ml de solución de yodo.
- Se agita con la mano el agua con yodo y los huevos durante 15 segundos. Este tiempo debe ser cumplido estrictamente para evitar problemas.
- Se regresan los huevos ya desinfectados a los baldes recolectores. Se agrega agua salada pura para quitar el exceso de yodo.
- Luego los huevos son cantados y transportados al área de eclosión en baldes.

Una vez que la hembra desova, esta se retira de la tina o estanque y se lleva hacia el estanque donde se encuentran los reproductores.

iv. Proceso de fase de eclosión

Al igual que al área de desove, en la fase de eclosión se requiere de una mezcla 40% de agua salada y 60% de agua dulce logrando una salinidad de 15ppm de salinidad.

El agua salobre es el producto de combinar a voluntad el agua de mar con agua dulce al grado de salinidad requerido. (Ver Tabla).

Tabla 79 Preparación de mezclas de agua dulce y agua de mar.

% de agua dulce	% de agua salada de Mar	Salinidad PPM
0	100	34.0
10	90	30.6
20	80	27.2
30	70	23.8
40	60	20.4
50	50	17.0
60	40	15.0
70	30	10.2
80	20	6.8
90	10	3.4
100	0	0.0

Luego el agua pasa por dos filtros (de piolas y de carbón activado) para eliminar su contenido de materia orgánica y luego llega a los tanques de eclosión.

La sala de eclosión se debe mantener la temperatura en 28 °C a 45 °C y un foco de 100 Watt encima de cada uno de los tanques. La sala tendrá techo y paredes sólidos y el acceso a personas es limitado. Esta sala se mantiene en total oscuridad mientras se encuentre con huevos por eclosionar.

Los huevos desinfectados pasan a la sala de eclosión. Esta sala está diseñada para obtener las condiciones necesarias para facilitar el proceso de eclosión.

Eclosión es la etapa en la que la larva rompe el huevo y nace la primera etapa larvaria, el nauplio. El nauplio se nutre del vitelo y nada libremente en la columna de agua.

Los procedimientos a seguir en la sala de eclosión son los siguientes:

- Los huevos son depositados en los tanques de eclosión en una densidad de # huevos/Litro.
- La temperatura en la sala de eclosión se mantiene de 28 °C a 45 °C.
- Durante el proceso de incubación y eclosión se pierde del 10 al 30% de los animales.
- Durante el periodo eclosión se mantiene el foco encendido sobre cada tanque de 14 a 18 hras. Los huevos se caracterizan por sedimentarse en el tanque y posteriormente van absorbiendo agua. Después de 15 minutos empieza a desarrollarse la división celular (ver imagen), que depende de la temperatura del agua. El desarrollo es más rápido por ejemplo a los 28°C, y es cuando el huevo pasa a ser nauplio en 14a 20 horas. Si la temperatura es más alta, el tiempo es menor.

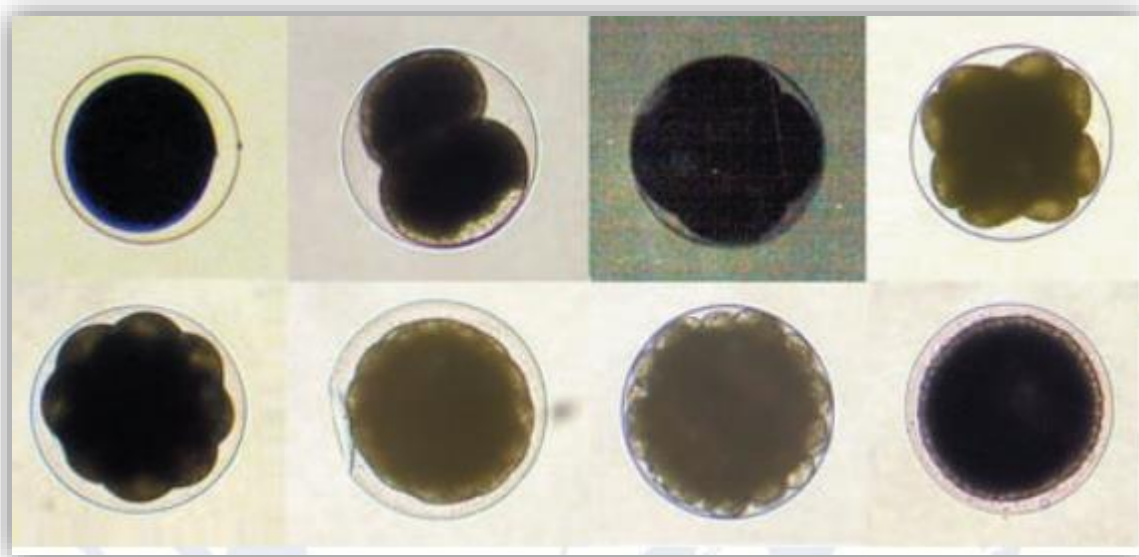


Ilustración 95: Desarrollo de la división celular de los huevos en la fase de eclosión.

- Cuando se da la eclosión se da la primera división, se rompe el huevo y el nauplio ya puede nadar libremente.
- Una vez terminada la fase de eclosión los nauplios vivos emigran solos por medio de tubos que están conectados al área de desarrollo larval.
- Se abre las válvulas de drenaje de los tanques de eclosión y se colecta todos los nauplios vivos, sin eclosionar y los nauplios muertos para llevar un registro.
- Mientras que los nauplios en la fase o primera división ya han emigrado al área de desarrollo larval.

- En esta fase no hay alimentación solamente control de calidad del desarrollo de la eclosión de los huevos.

v. *proceso de desarrollo larvario*





Se reciben los nauplios que han emigrado luego de la eclosión para en el área de desarrollo larval se alimentan y se estudia la calidad de las larvas durante el estudio de 11 fases y la fase ultima que ya es postlarva o larva para poder ser comercializada al peso y tamaño óptimo para su comercialización.


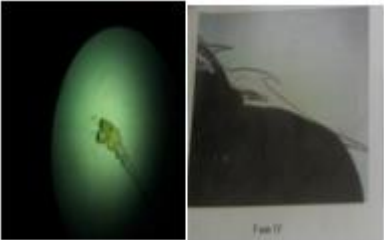


Desarrollo Larval: Durante su desarrollo pasan por 11 estadios, *después sufren una metamorfosis pasando a post-larva*, etapa larvaria óptima para ser comercializada a granjas para su engorde.



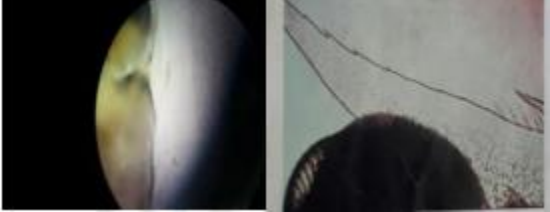
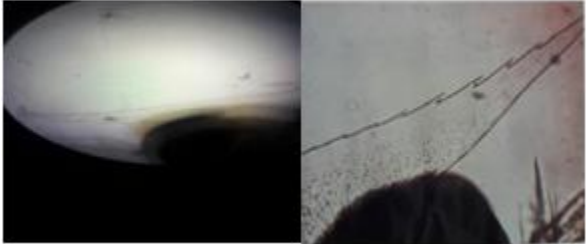
Características Diferenciales de los Estadios Larvales en el Género Macrobrachium: A continuación se anotan los rasgos morfológicos más importantes que sirven para identificar cada estadio larval: (Rodríguez, 1993).

Después de haber sido fertilizados los huevos, se da la primera división del núcleo a las 4 horas, las subsiguientes a intervalos de 1.5 a 2 horas, completándose este proceso en 24 horas. Al segundo día se forma la placa ventral, los rudimentos de las diferentes regiones del embrión aparecen al tercer día. En el cuarto día se forman los apéndices. Las vesículas ópticas se desarrollan durante el séptimo día y el pigmento de los ojos al finalizar el octavo día. Al décimo día aparecen los cromatóforos y se forma el corazón el cual empieza a latir. El embrión está bien formado al doceavo día, alcanzando totalmente entre ellos los 18 a 20 días. (Holtzschmit, 1990). La eclosion ocurre de 15 a 20 días.

Tabla 80: Estadios Larvales en el Género *Macrobrachium Rosenbergii*

Estadios	Resultados de Micheal New Ltd. 1984 para producción de larvas de <i>Macrubrachum rosenbergii</i> .
Zoea I	Ojos sésiles; Telson carente de urópodos con 7 pares de espinas; seis somites abdominales, 3 pares de apéndices Torácicos. Edad en días: 0 – 1. <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center; gap: 10px;">   </div>
Zoea II	Ojos pedunculados; espina supraorbital prominente; telson con 8 pares de espinas; en un estado más avanzado presenta Señales rudimentarias de los futuros urópodos. Están presentes 5 pares de apéndices torácicos. Edad en días: 3. <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center; gap: 10px;">   </div>

Zoea III	El rostro con dientes dorsales; aparecen las espinas branquiostegales; urópodos birrámeos, endopodito rudimentario, exopodito presenta 6 plumas con setas. Edad en días: 5.	
Zoea IV	Los dientes del rostro están claramente definidos; telson rectangular, con 5 pares de espinas posteriores y 3 pares laterales, el exopodito de los urópodos tiene más o menos 8 plumas y una pequeña espina lateral, endopodito desarrollado con plumas setosas. Edad en días: 7.	
Zoea V	Telson más largo y estrecho posteriormente, presenta 3 pares de espinas laterales y 5 pares posteriores de las cuales, un par es más largo, 3 pares pequeños y un par diminuto; en los urópodos el número de plumas aumenta en relación al estado anterior. Edad en días: 9.	
Zoea VI	Telson más alargado y angosto; el primer par de espinas Posteriores muy desarrollados; urópodos más alargados que en Zoea V, aumentando el número de plumas. Edad en días: 12.	
Zoea VII	Pleópodos muy pequeños; telson más alargado y angosto;	

	<p>exópodo de los urópodos con una espina incipiente. Edad en días 16.</p>	
<p>Zoea VIII</p>	<p>Pleópodos más desarrollados (birrámeos); el exopodito de los urópodos presenta en el margen externo además de las plumas, una espina seguida de 4 setas y sobre el margen medio interior la presencia de 5 estructuras a manera de pequeñas espinas dispuestas en líneas. Edad en días: 20.</p>	
<p>Zoea IX</p>	<p>Se inicia la formación de quelas, claramente visibles en los pereiópodos I y II; pleópodos con setas en los exopoditos; aumenta la formación de estructuras en los exopoditos de los urópodos. Edad en días: 24</p>	
<p>Zoea X</p>	<p>Pereiópodos I y II con quelas claramente visibles; pleópodos con setas en los endo y exopoditos; el primer par de espinas Laterales se observan dorsalmente sobre el telson. Edad en días: 27.</p>	

<p>Zoea XI</p>	<p>Los pleópodos están más desarrollados; el rostro presenta dorsalmente formaciones dentales incipientes; la estructura setosa de los urópodos aumenta considerablemente. Edad en días: 30.</p> <div data-bbox="816 237 1411 512"> </div>
<p>Post-Larva(larva óptima para la venta)</p>	<p>Pleópodos completamente desarrollados; el rostro dentado completamente ventral y dorsalmente; en el telson se observan 2 pares de espinas en posición dorsal; el exopodito e los urópodos presenta una división horizontal a la altura de la espina lateral. Edad en días: 33.</p> <div data-bbox="863 617 1398 835"> </div>

- Observación del desarrollo larvario de las larvas: se toma una pequeña muestra Del estanque llevándola al microscopio para hacer las debidas observaciones, esto se debe de realizar con las 12 fases después de eso ahora son postlarva.

- Después de pasar por los diferentes estados larvarios, los nauplios se capturan con baldes que tienen mayas de 100 micras.
- Los nauplios capturados son trasladados a la sala de resiembra de post larva donde son almacenados para el conteo y despacho
- Preparación y recambios de agua en el tanque larvario: se agregan 40 litros de agua salada y 60 de agua dulce, para que quedara a 15ppm, los recambios se deben de realizar por medio de un sifoneo desechando el agua con sedimentos de eses, posteriormente agregándole agua dependiendo a cuantas ppm faltaba para que el agua estuviese nuevamente a 15ppm.

Las larvas pasan por 11 estadios principales que tardan aproximadamente de 25 a 28 días. En estos estadios la larva está a la deriva cerca de 30 días.

Por su fototropismo se puede determinar que los nauplios que no se acercan a la luz son nauplios débiles y estos son descartados. La limpieza y desinfección de paredes, piso, baldes y tanques de la sala de eclosión se realiza alternando el uso de yodo, cloro

Alimentación de larvas de camarón: para el desarrollo de las larvas se utilizara alimento vivo como Artemia y microalgas, así como también alimentación artificial se utilizara alimento en líquido, es una dieta completamente balanceada con proteínas, grasa y fibra , diseñada para cultivar camarones durante los estadios larvales

vi. Proceso de cultivo de Artemia alimento natural

El nauplio artemia es un alimento natural con alto contenido proteico y de vital importancia en laboratorios de producción de larva de camarón, Los quistes de artemia se encuentran en una especie de paréntesis biológico que es reactivado con su hidratación durante una o dos horas en agua dulce.

Los quistes se pueden adquirir con o sin la cápsula denominada corion. Si los adquirimos sin descapsular es necesario utilizar una dilución con hipoclorito sódico. Se prepara la mezcla y sumergen los huevos que con la oxidación pasarán de un color marrón oscuro a un naranja vivo.

Se desinfecta todo el área y material de este departamento con una solución de Hipoclorito de Sodio y luego se deja secar.

La solución para desinfectar el área y material de Artemia se prepara de la siguiente manera: 30 ml de Hipoclorito de Sodio y 15 lts de agua dulce.

Este proceso inicia con la hidratación de los quistes, el cual demora aproximadamente dos horas de incubación en agua dulce o salada a una temperatura de 25°, la incubación se la realiza en tanques cónicos transparentes (FAO, 2004).

La artemia descapsulada facilita el mantenimiento óptimo de las condiciones acuáticas además de permitir un mayor número de eclosiones y reducir el tiempo de eclosión de 48 a 24 horas. La artemia recién eclosionada recibe el nombre de nauplio y está especialmente indicada para alimentar larva. La temperatura del agua influye en la velocidad de eclosión. Cuando la temperatura es inferior a los 24° C el proceso tarda entre las 36 y las 48 horas. Sin embargo con temperaturas entre los 25 y los 30° C este proceso se reduce hasta las 24; Una vez los nauplios han eclosionado se procede a extraerlos, para poder ser utilizados como una buena fuente de alimentación.

El objetivo consiste en producir suficiente cantidad de nauplios de Artemia salina para alimentar las larvas presentes en el laboratorio

Se ponen los huevos de Artemia salina o “cysts” (forma de resistencia encapsulada). en los tanques de eclosión para obtener los nauplios, este proceso toma de 24 a 35 horas.

Trabajando solamente con los huevos de artemia, sin usar ningún tipo de micropartículas para llevar las larvas de M1 hacia PL5, se cuenta aproximadamente: **5 gr quiste de artemia para obtener 1 millón nauplios de artemia**

Después de la descapsulación se inicia la eclosión de los nauplios de Artemia salina de 0.4 mm, el porcentaje de eclosión es de un 65 al 80% o más, primeramente se retiran las

mangueras de aireación y se espera de 5 - 10 minutos hasta que las cáscaras se suspendan en la superficie.

Luego se saca el agua del fondo, cosechando los nauplios de Artemia salina y los huevos eclosionados, con una malla de 100 micras, hasta que salga toda el agua marina de cultivo.

Posteriormente, se coloca un huacal con la mitad de agua dulce. Se remueve suavemente y se deja por 3 minutos. Los nauplios eclosionados quedan en la superficie de los no eclosionados que quedan sedimentados.

Los quistes vacíos flotarán mientras que los nauplios, por fototaxismo, se concentran con los quistes no explosionados en la base. Se recogerán los nauplios y quistes en mallas de 100 micras y se separan los quistes a los nauplios a través de una malla de 200 micras para alimentar luego a las larvas de camarón con las artemia viva (FAO, 2004).

En la alimentación se ofrecen 2 nauplios de Artemia/ml desde la zoea 1 a la 6. Para la zoea 3 a 8 se añaden 3 nauplios/mililitro (ml) y para la zoea 9 a 11 se adicionan 2 larvas/ml.

Conservar las artemias 15 minutos en un balde de agua dulce antes de su distribución a las larvas.

Nota: La sala artemia es un área sucia del laboratorio a nivel bacteriológico, entonces las reglas sanitarias aplicadas en el laboratorio deben ser reforzadas en este lugar.

vii. Proceso de cultivo de Microalgas

Las microalgas son la base de apoyo de la cadena alimentaria marina y son el alimento natural de los organismos filtradores. Las algas son, por lo tanto, fundamentales para la producción de alimento vivo para la larvicultura de peces y camarones. La ciencia reconoce miles de especies de microalgas, y presentan una enorme gama de tamaños de células, estructuras celulares, componentes bioquímicos que determinan su valor nutricional y digestibilidad, y varían mucho en dependencia del cultivo.

La desinfección en tanquería, mesas de trabajo y pisos del laboratorio mediante lavados con hipoclorito de sodio al 3% y la cristalería.

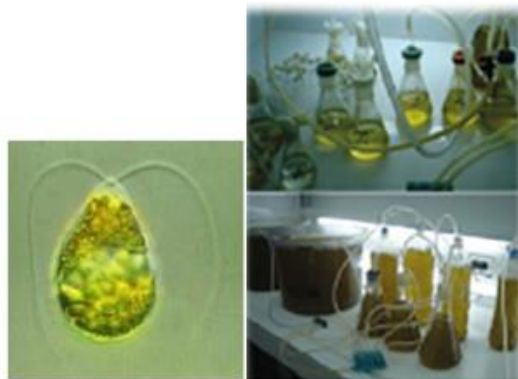


Ilustración 96: producción de microalgas

En el área de algas se produce el fitoplanctón, alimento de los primeros estadios larvales

Al iniciar un cultivo de camarones en condiciones de laboratorio, la producción de micro algas implica una labor delicada y continua.

Este sistema trabaja bajo dos principios: producir un cultivo puro y libre de contaminaciones y una concentración o densidad de micro algas (células-ml) necesaria para suplir la demanda del laboratorio. Existen diferentes especies de algas utilizadas en la producción de larva en condiciones de laboratorio, entre las más utilizadas se encuentran *Chaetoceros gracilis*, *Thalcirossira sp.* Por su fácil crecimiento, adaptabilidad al trópico y, sobre todo los valores alimenticios que proporcionan una dieta balanceada a las larvas de crustáceos. En general, el procedimiento consiste en poner a eclosionar de 1 a 2 gr de quistes por litro de agua a 34 ppt de salinidad, aireación vigorosa e iluminación directa, al cabo de 24 hrs. Se obtienen los primeros nauplios vivos. El tiempo de eclosión varía dependiendo de la calidad de artemia. Eficiencia de eclosión 188,000 nauplios/g de quistes (Fundación para la Innovación Agraria, ministerio de agricultura de Chile). Los encargados de este departamento son un biólogo y un asistente, tomando en cuenta que para todo del departamento de producción solamente es necesario contar con un biólogo.

La alimentación se proporciona 2 a 4 veces diarias y el período de zoea demora de días a una 30° C temperatura.

Las algas empleadas como alimento larval deben sacarse y utilizarse durante la fase de crecimiento de su cultivo para que su calidad sea óptima.

Además, se debe tener un cuidado muy particular en las diferentes manipulaciones, para evitar a las cepas cualquier contaminación de organismos exteriores y su degeneración.

En efecto, la producción de algas es una etapa muy importante que nunca debe ser un factor limitativo.

viii. Descripción de proceso para área de despacho.

Los materiales utilizados en el área de despacho son:

- Pipetas de 1 ml
- Baldes para despacho de 15 litros
- Tanque de oxígeno
- Ligas o hules
- Cajas de cartón
- Bolsas de polietileno

CONTEO: Para llevar un control de la cantidad de nauplios que se van a despachar, se sacan las muestras directamente del balde lleno con 15 litros de agua de la siguiente manera:

1. Sacar la piedra difusora de aire y remover el agua con la mano para tener una buena distribución de los nauplios en el volumen muestreado

2. Llenar una pipeta de 1 cc. Sumergiéndola en el agua
3. Tomar dos muestras por tanque al mismo tiempo
4. Contar en un fondo negro, para observar mejor del número de nauplios de cada muestra.
Si el conteo varía 10% para el mismo balde se toma dos muestras adicionales y se vuelve a Contar
5. Encontrar el promedio de las dos muestras.
6. Multiplicar el promedio por 15,000 que es la cantidad de ml que existe en el balde
7. Típicamente se manejan poblaciones de *hasta 250,00 nauplios en cada balde de 15 L*

EMPACADO: El empacado en las bolsas de plástico, las que luego son puestas en cajas de cartón, es muy importante para proveer protección mecánica durante el transporte, y evitar fugas de agua y oxígeno. Otra ventaja de utilizar cajas de cartón durante el transporte es facilitar el maniobrar las bolsas y utilizar el espacio en los camiones eficientemente. Se utilizan las cajas cuando el cliente tiene que recorrer largas distancias y horas con los nauplios.

El proceso de empacado se realiza de la siguiente manera:

1. Se coloca dentro de una caja de cartón dos bolsas de polietileno transparentes. Se depositan en cada una de las bolsas 15 L de agua con los nauplios ya contados.
2. Cada bolsa es inflada con oxígeno puro y cerrada con un hule. La bolsa inflada y sellada contiene aproximadamente 15 L de agua y 30 L de oxígeno puro.
3. La bolsa preparada de esta manera sirve para aproximadamente un viaje de 12 horas.
4. Las cajas son selladas con cinta de embalaje y trasladadas al camión esperando el producto.

Durante el transporte típicamente se espera 1 ó 2% de mortalidad de los nauplios.

CUADRO DE NECESIDAD/AGUA DE MAR

Tabla 81: cuadro de recambios de agua necesario según la FAO

NAVE/SALA	TANQUES	CALIDAD DE AGUA	CAUDAL M3/h PICO	NOTA
MADURACION	48 x 6 m3	Filtrada sobre 5 μ calentamiento 28°C	24	Renovación de agua 200% por día
DESOVE	72 x 300 l	Filtrada 5 μ calentada 28°C	3,24	15% por hora llenada en 2 horas sobre red de maduración
ECLOSION	62 x 100 l		3,1 No simultaneo	
CRIA LARVAL	12 x 20 m3		60	

NURSERY	12 x 20 m ³	Filtrada 5 μ calentada 28°C	60	50% Durante 2 horas. Las 2 necesidades no son asumidas simultáneamente
ARTEMIA	16 x 600 l	Filtrada 5 μ calentada 28°C	8	Llenada 50% durante 1 h
ALGAS INTERIORES	34 x 330 l	Filtrada 1 μ sin calentamiento	5,6	Llenada 50% durante 1 h
ALGAS EXTERIORES	36 x 1 m ³		9	Llenada 50% durante 2 h
CEPAS DIVERSAS Y	Pequeños volúmenes	Filtrada 0,2 μ para cepas	2	Necesidades puntuales

Tabla 82 Necesidades de aireación

NAVE/SALA	TANQUES	NECESIDADES	CAUDAL l/s
MADURACION	48 x 6 m ³	6 x B por tanque	43
DESOLVE	72 x 300 l	1 B/tanque	10,8
ECLOSION	62 x 100 l	1 B pequeña por tanque (0,10 l/s)	6,2
CRIA LARVAL	12 x 20 m ³	20 m ³ /h por tanque más 0,5 l/s para sistema de desagüe	72,7
NURSERY	12 x 20 m ³	20 m ³ /h por tanque más 0,5 l/s para sistema de desagüe	72,7
ARTEMIA	16 x 600 l	0,5 l/s por tanque	8
ALGAS INTERIORES	34 x 300 l	1 B por tanque	5,1
	34 x 30 l	0,1 l/s por tanque	3,4
ALGAS EXTERIORES	36 x 1 m ³	1 B por tanque	5,4
CAUDAL DE PICO			227,3 l/s sea 818,3 m³/h

Esquema de alimentación recomendado por la FAO para el desarrollo de las larvas de camarón

Tabla 83: Porcentaje de alimentación para desarrollo de larvas de camarón

Tabla 5a.3. Tabla de alimentación de los juveniles durante la fase de engorda.	
Peso promedio (g)	Tasa de consumo (biomasa %)
0.6–1.5	12.0
1.6–2.5	6.2
2.6–4.0	5.8
4.1–5.0	5.4
5.1–6.0	5.0
6.1–7.0	4.6
7.1–8.0	4.2
8.1–9.0	3.9
9.1–10.0	3.7
10.1–11.0	3.5
11.1–12.0	3.4
12.1–13.0	3.2
13.1–14.0	3.0
14.1–15.0	2.8
15.1–16.0	2.6
16.1–17.0	2.4

ix. Proceso de limpieza de tanques o depósitos

La limpieza de un tanque después de un ciclo de producción se hace de la siguiente manera:

- Se limpian las paredes y pisos del tanque con cepillos y agua clorinada (50 ppm).
- Después de una completa limpieza, se enjuaga todo el interior del tanque con agua.
- Se deja secar el tanque antes de usarlo nuevamente.
- Todos los materiales del tanque como las piedras difusoras y tuberías siguen el mismo proceso de limpieza.






- Se revisa la calibración de las válvulas de entrada de agua en cada tanque.

c. Diagramas de flujo de proceso para producción de larvas de camarón

El diagrama para el procedimiento, es el orden y combinación de las diferentes actividades de producción, es una secuencia de operaciones expresada en forma gráfica.

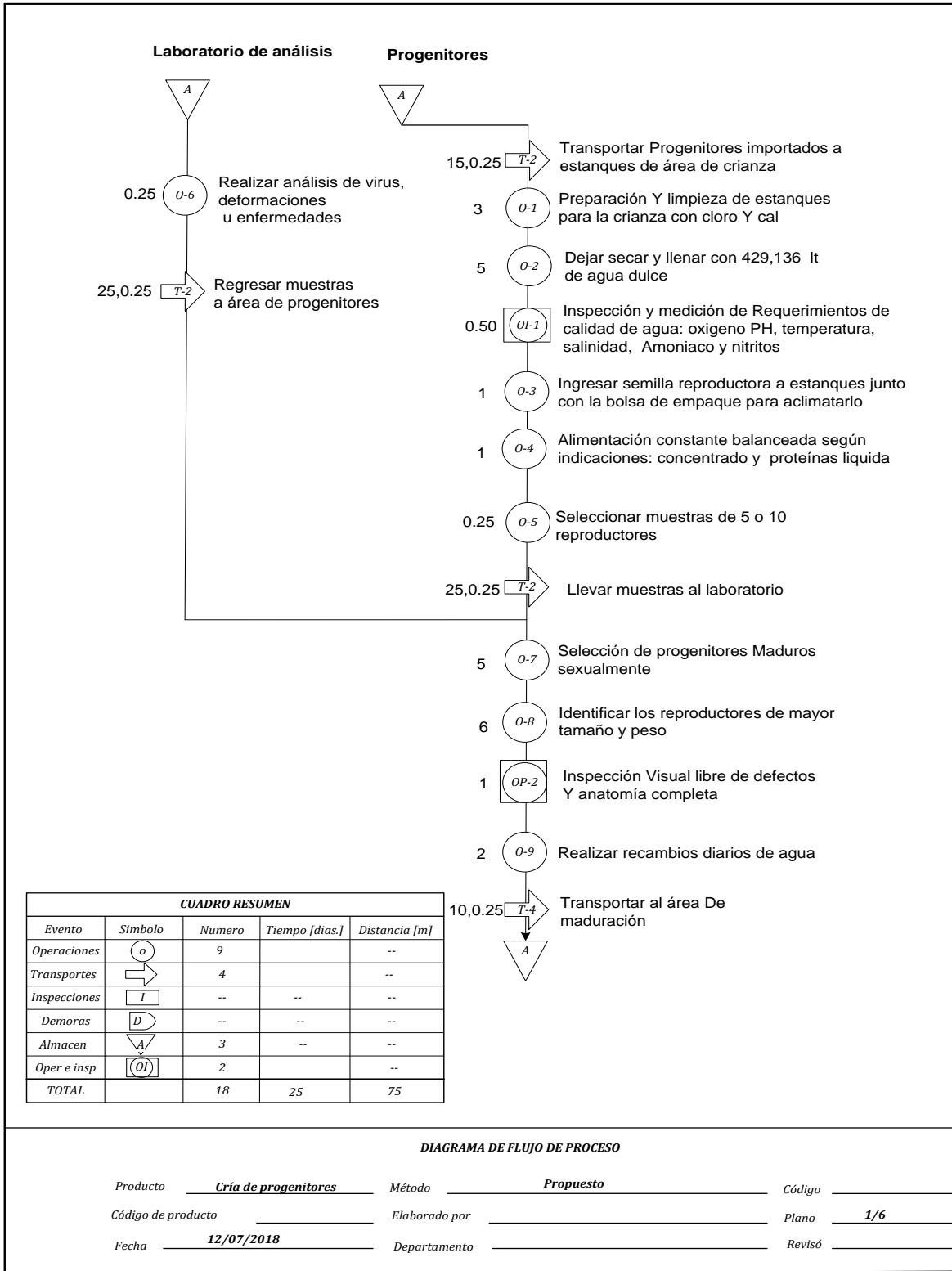
También es una forma de detallar y estudiar el proceso de producción, a través de la utilización de un diagrama de flujo, cuya simbología básica es la siguiente:

Tabla 84: símbolos básicos de la norma ASME para diagramas de flujo

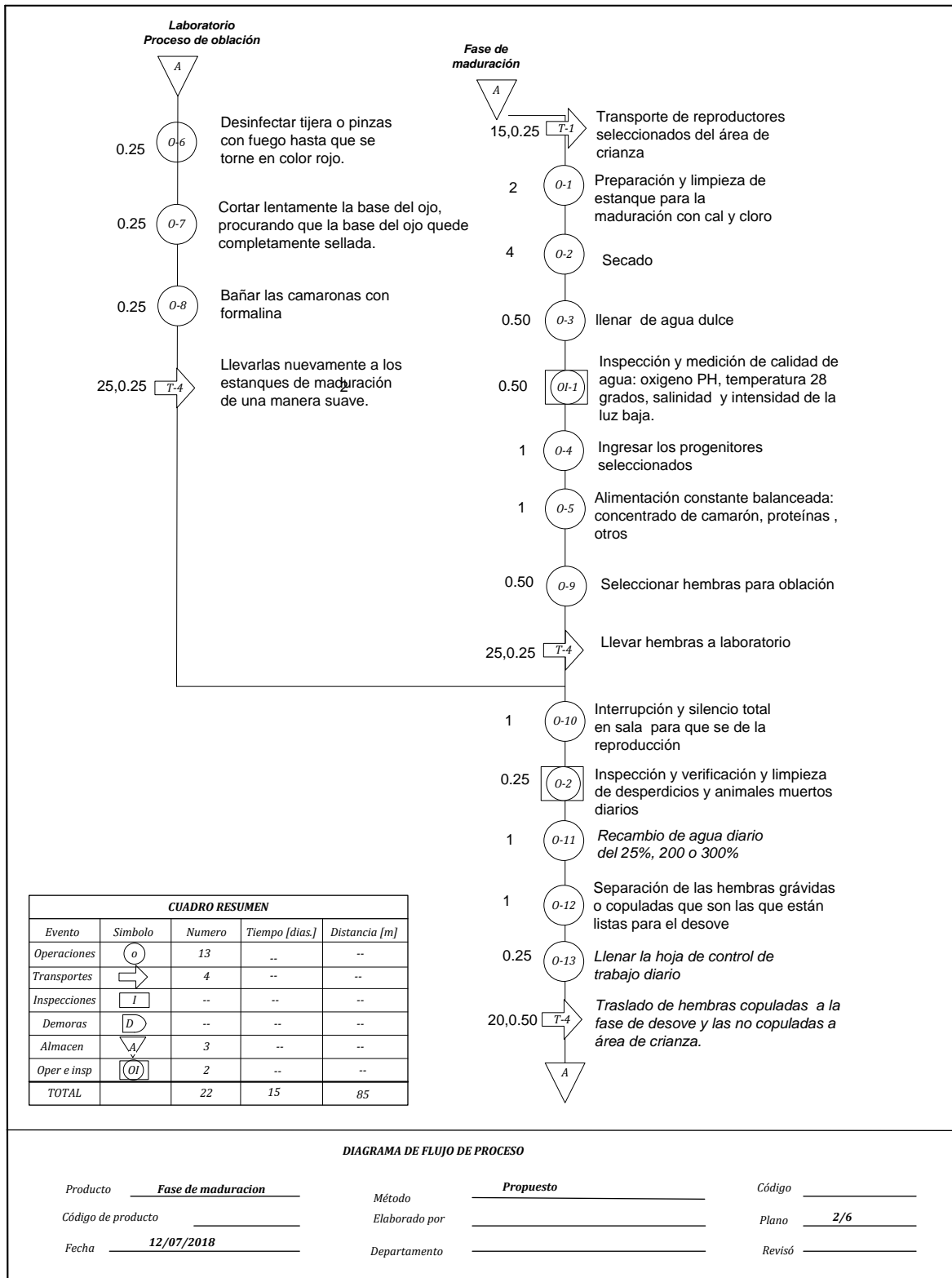
Simbología	Significado	Descripción
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimientos
	Demora	Deposito provisional o espera, indica demora en el desarrollo de los hechos
	Almacenamiento permanente.	Custodiar un productos insumo en el almacén, hasta que se necesite para su utilización o venta.
	Inspección	Se refiere a efectuar comparaciones o verificaciones con los estándares de calidad, así como la calidad determinada para el mismo.
	Trasporte	Cualquier movimiento que no forme parte de una operación o de una inspección

En los siguientes diagramas se grafican el orden de los procesos para cada una de las tareas a realizar en las diferentes áreas de la producción de nauplios además esto ayuda a los administradores y a los empleados a que tengan una idea más clara acerca de la manera en que deben realizar su trabajo y como enfrentar las adversidades y ayuda a realiza toma de decisiones oportunas en la etapa de operación para producir larvas de camarón de agua dulce

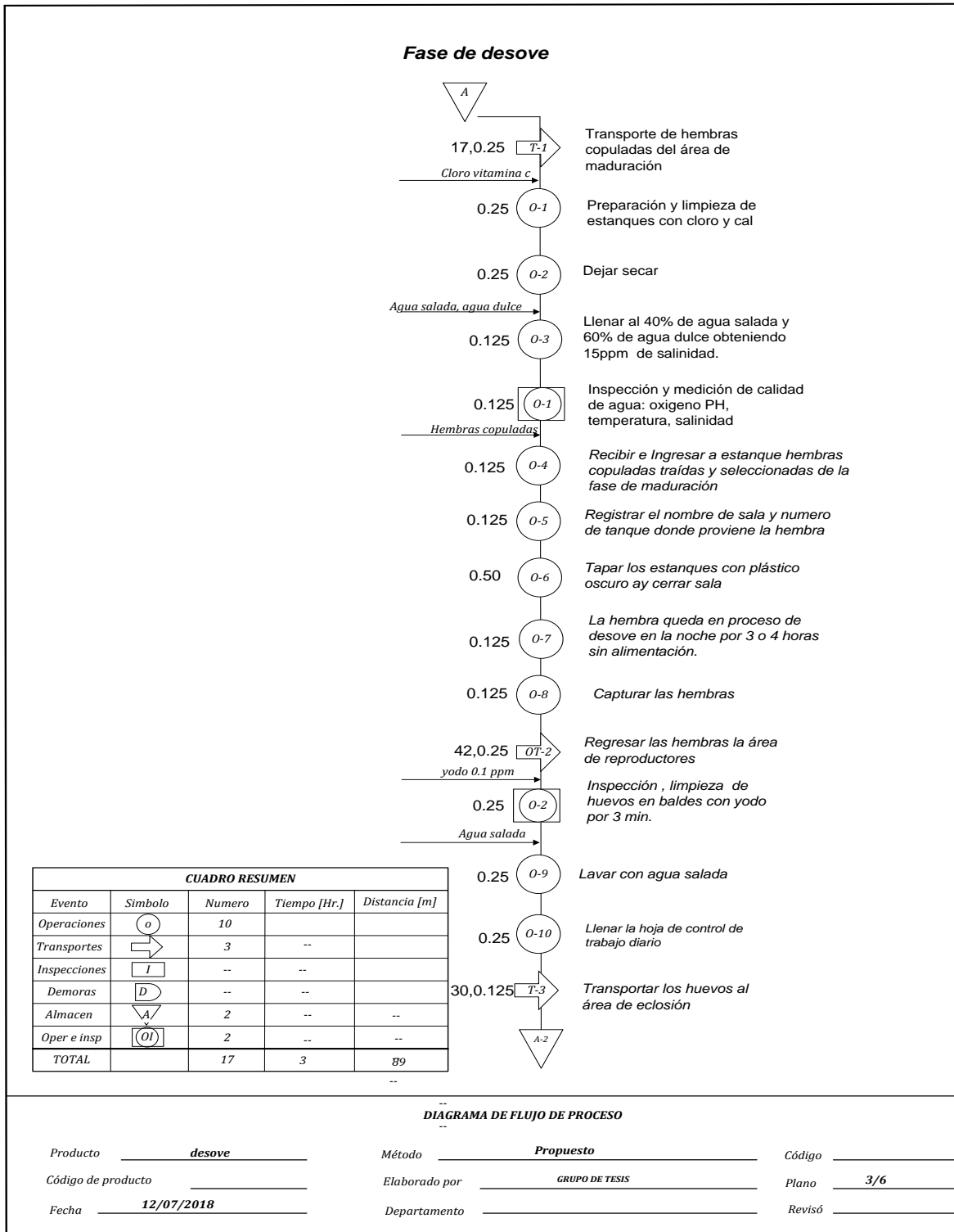
i. Diagrama de flujo de proceso de reproductores



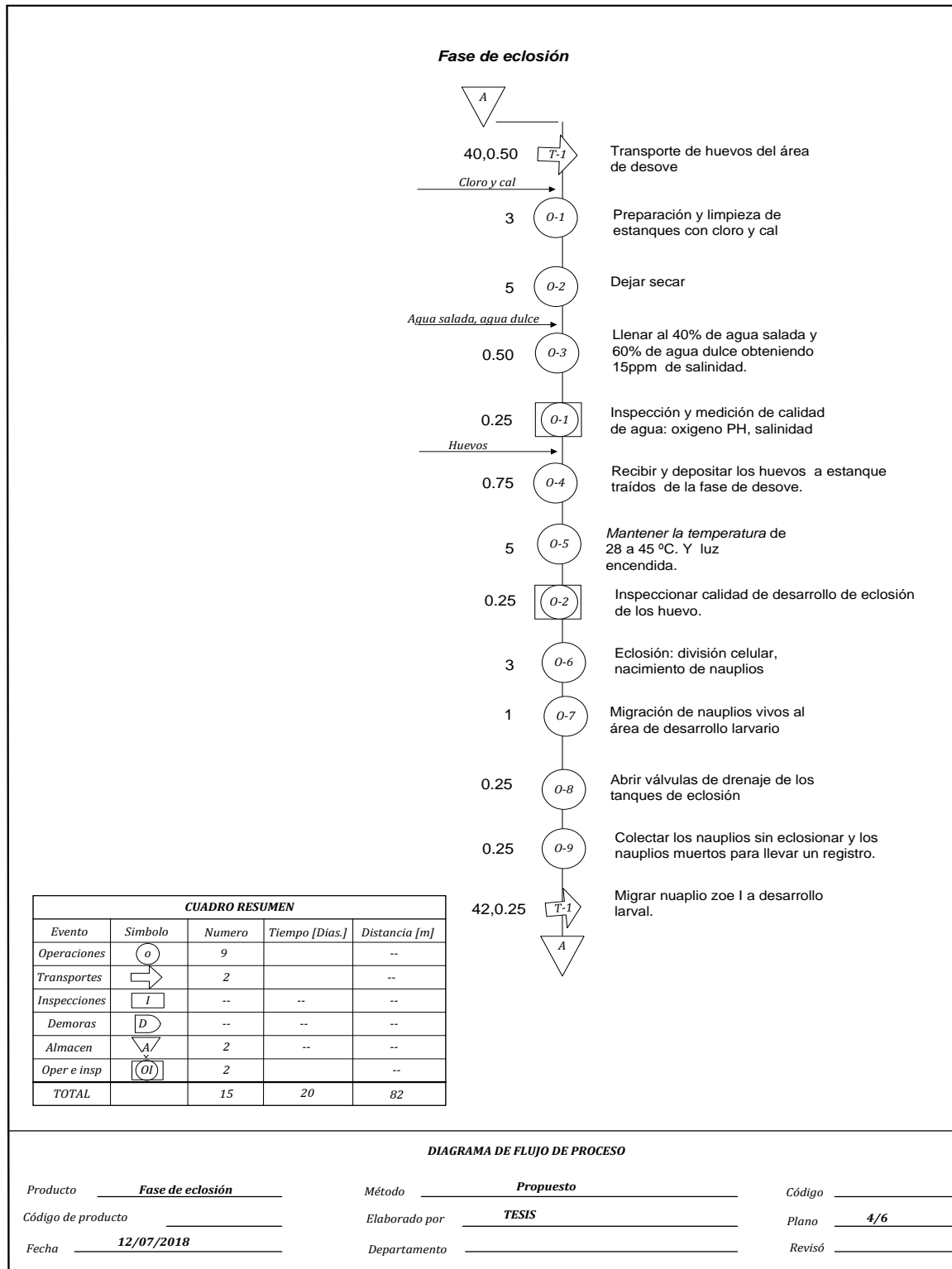
ii. Diagrama de flujo de proceso de maduración



iii. Diagrama de flujo de proceso de desove



iv. Diagrama de flujo de proceso de eclosión



v. Diagrama de flujo de proceso de desarrollo de larvas

v. Diagrama de flujo de proceso de desarrollo de larvas

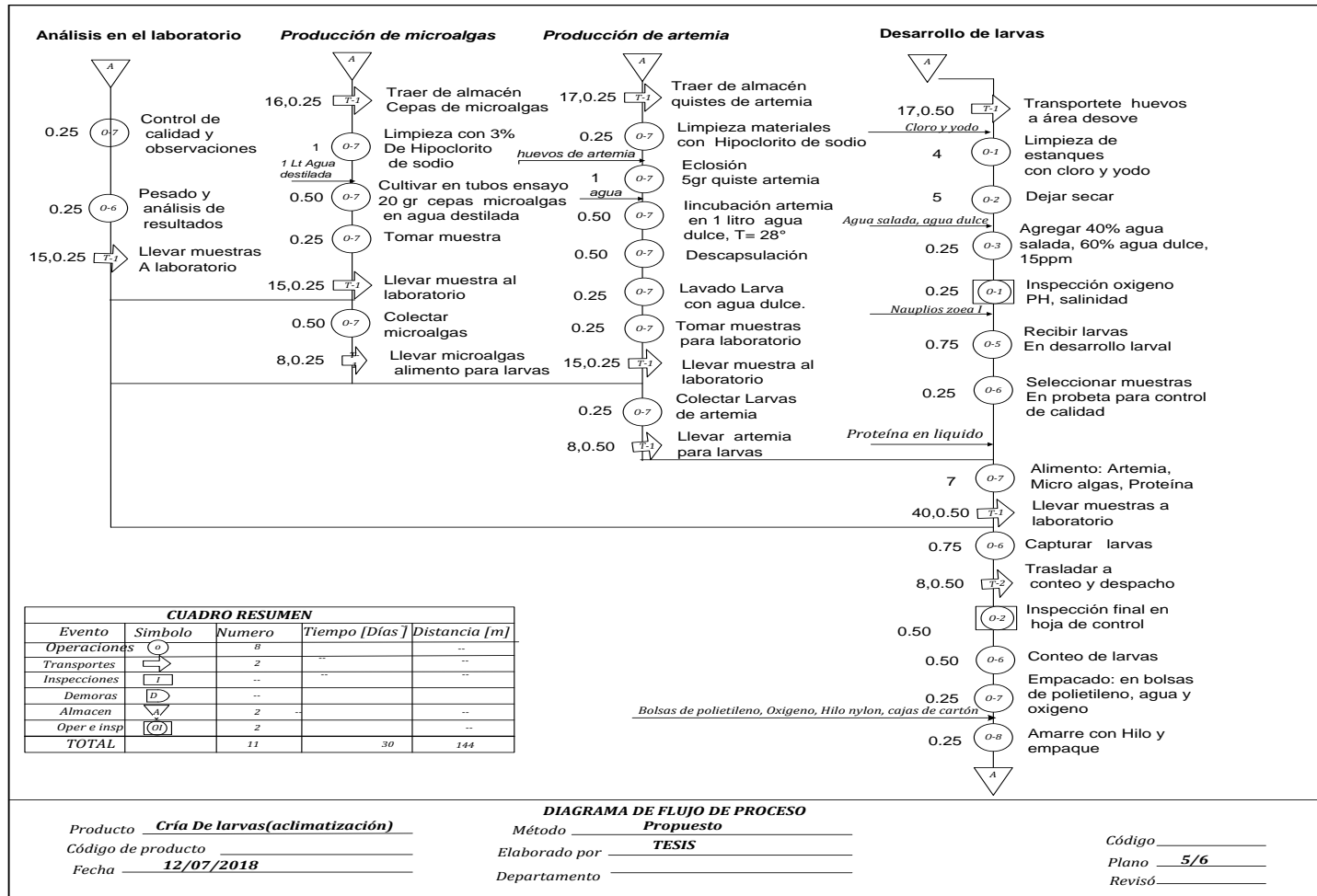


Ilustración 97: Diagrama de flujo de proceso de desarrollo de larvas de camarón

ii. Curso grama analítico de fase de maduración

CARTA DE PROCESO								
UBICACIÓN:		RESUMEN						
ACTIVIDAD: Maduración		ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO min.	DISTANCIA (m)			
FECHA: 12-07-2018		Operación	13					
ELABORADO POR: GRUPO TESIS		Transporte	3					
DIAGRAMA EMPIEZA EN _____		Demora						
DIAGRAMA TERMINA EN _____		Inspección	2					
METODO: _____ DIBUJO N° _____		Almacenaje						
HOJA DE _____		Tiempo (min)						
		Distancia (pies)						
		Costo						
Unidad Distancia	Unidad Tiempo	SIMBOLOGIA			DESCRIPCION DEL PROCESO			
		○	D	→	□	▽	◻	
		●	→	→	→	▽	◻	Preparación y limpieza de estanque para la maduración con cal y cloro
		●	→	→	→	▽	◻	Secado
		●	→	→	→	▽	◻	llenar de agua dulce
		○	→	→	→	▽	◻	Inspección y medición de calidad de agua: oxígeno PH, temperatura 28 grados, salinidad y intensidad de la luz baja.
		●	→	→	→	▽	◻	Ingresar los progenitores seleccionados
		●	→	→	→	▽	◻	Alimentación constante balanceada: concentrado de camarón, proteínas, otros
		●	→	→	→	▽	◻	Seleccionar hembras para oblación
		○	→	→	→	▽	◻	Llevar hembras a laboratorio
		●	→	→	→	▽	◻	Desinfectar tijera o pinzas con fuego hasta que se torne en color rojo.
		●	→	→	→	▽	◻	Cortar lentamente la base del ojo, procurando que la base del ojo quede completamente sellada.
		●	→	→	→	▽	◻	Bañar las camaronas con formalina
		○	→	→	→	▽	◻	Llevarlas nuevamente a los estanques de maduración de una manera suave.
		●	→	→	→	▽	◻	Interrupción y silencio total en sala para que se de la reproducción
		○	→	→	→	▽	◻	Inspección y verificación y limpieza de desperdicios y animales muertos diarios
		●	→	→	→	▽	◻	Recambio de agua diario del 25%, 200 o 300%
		●	→	→	→	▽	◻	Separación de las hembras grávidas o copuladas que son las que están listas para el desove
		●	→	→	→	▽	◻	Llenar la hoja de control de trabajo diario
		○	→	→	→	▽	◻	Traslado de hembras copuladas a la fase de desove y las no copuladas a área de crianza.
		○	→	→	→	▽	◻	
		○	→	→	→	▽	◻	
		○	→	→	→	▽	◻	
		○	→	→	→	▽	◻	
		○	→	→	→	▽	◻	
		○	→	→	→	▽	◻	
		○	→	→	→	▽	◻	

iii. Cursograma analítico de fase de desove

CARTA DE PROCESO								
UBICACIÓN:				RESUMEN				
ACTIVIDAD: Fase de Desove				ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO min.	DISTANCIA (m)	
FECHA: 12-07-2018				Operación	10			
ELABORADO POR:				Transporte	3			
DIAGRAMA EMPIEZA EN _____				Demora				
DIAGRAMA TERMINA EN _____				Inspección	2			
DIBUJO Nº _____ HOJA DE _____				Almacenaje				
				Tiempo (min)				
				Distancia (pies)				
				Costo				
Unidad Distancia	Unidad Tiempo	SIMBOLOGIA				DESCRIPCION DEL PROCESO		
		○	D	→	□	▽	◻	
		○	D	→	□	▽	◻	Transporte de hembras copuladas del área de maduración
		●	D	→	□	▽	◻	Preparación y limpieza de estanques con cloro, cal y vitamina C
		●	D	→	□	▽	◻	Dejar secar
		●	D	→	□	▽	◻	Llenar al 40% de agua salada y 60% de agua dulce obteniendo 15ppm de salinidad.
		○	D	→	□	▽	●	Inspección y medición de calidad de agua: oxígeno PH, temperatura, salinidad
		●	D	→	□	▽	◻	Recibir e Ingresar a estanque hembras copuladas traídas y seleccionadas de la fase de maduración
		●	D	→	□	▽	◻	Registrar el nombre de sala y numero de tanque donde proviene la hembra
		●	D	→	□	▽	◻	Tapar estanques con plástico oscuro y cerrar sala
		●	D	→	□	▽	◻	La hembra queda en proceso de desove en la noche por 3 o 4 horas sin alimentación.
		●	D	→	□	▽	◻	Capturar las hembras
		○	D	→	□	▽	◻	Regresar las hembras a área de reproductores
		○	D	→	□	▽	●	Inspección, limpieza de huevos en baldes con yodo por 3 min.
		●	D	→	□	▽	◻	Lavar con agua salada
		●	D	→	□	▽	◻	Llenar la hoja de control de trabajo diario
		○	D	→	□	▽	◻	Transportar los huevos al área de eclosión
		○	D	→	□	▽	◻	
		○	D	→	□	▽	◻	
		○	D	→	□	▽	◻	
		○	D	→	□	▽	◻	
		○	D	→	□	▽	◻	
		○	D	→	□	▽	◻	
		○	D	→	□	▽	◻	
		○	D	→	□	▽	◻	
		○	D	→	□	▽	◻	

iv. *Cursograma analítico de fase de eclosión*

CARTA DE PROCESO								
UBICACIÓN:		RESUMEN						
ACTIVIDAD: Fase Eclosión		ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO min.	DISTANCIA (m)			
FECHA: 12-07-2018		Operación	9					
ELABORADO POR: GRUPO TESIS		Transporte	1					
<i>DIAGRAMA EMPIEZA EN</i> _____		Demora						
<i>DIAGRAMA TERMINA EN</i> _____		Inspección	2					
METODO:		Almacenaje						
DIBUJO N°		Tiempo (min)						
HOJA DE		Distancia (pies)						
Costo								
Unidad Distancia	Unidad Tiempo	SIMBOLOGIA				DESCRIPCION DEL PROCESO		
		○	D	→	□	▽	□	
		●	D	→	□	▽	□	Preparación y limpieza de estanques con cloro y cal
		●	D	→	□	▽	□	Dejar secar
		●	D	→	□	▽	□	40% de agua salada y 60% de agua dulce obteniendo 15ppm de salinidad
		○	D	→	□	▽	●	Inspección y medición de calidad de agua: oxígeno PH, salinidad
		●	D	→	□	▽	□	Recibir y depositar los huevos a estanque traídos de la fase de desove.
		●	D	→	□	▽	□	Mantener la temperatura de 28 a 45 °C. Y luz encendida.
		○	D	→	□	▽	●	Inspeccionar desarrollo de eclosión del huevo.
		●	D	→	□	▽	□	Eclosión: división celular, nacimiento de nauplios
		●	D	→	□	▽	□	Migración de nauplios vivos al área de desarrollo larvario
		●	D	→	□	▽	□	Abrir válvulas de drenaje de los tanques de eclosión
		●	D	→	□	▽	□	Colectar los nauplios sin eclosionar y los nauplios muertos para llevar un registro.
		○	D	→	□	▽	□	Los nauplios vivos han migrado a desarrollo larval.
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	
		○	D	→	□	▽	□	

v. *Cursograma analítico de desarrollo de larvas*

CARTA DE PROCESO								
UBICACIÓN:		RESUMEN						
ACTIVIDAD: Fase Desarrollo de larvas		ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO min.	DISTANCIA (m)			
FECHA: 12-07-2018		Operación	12					
ELABORADO POR: GRUPO TESIS		Transporte	3					
DIAGRAMA EMPIEZA EN _____		Demora						
DIAGRAMA TERMINA EN _____		Inspección	2					
METODO: _____		Almacenaje						
DIBUJO N° _____		Tiempo (min)						
HOJA DE _____		Distancia (pies)						
		Costo						
Unidad Distancia	Unidad Tiempo	SIMBOLOGIA			DESCRIPCION DEL PROCESO			
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	Transporte de huevos del área de desove
		●	D	→	□	▽	⊗	Preparación y limpieza de estanques con cloro y yodo
		●	D	→	□	▽	⊗	Dejar secar
		●	D	→	□	▽	⊗	Llenar al 40% de agua salada y 60% de agua dulce
		○	D	→	□	▽	●	Inspección y medición de calidad de agua: oxígeno PH, salinidad
		●	D	→	□	▽	⊗	Recibe nauplios zoea 1 en estanques de desarrollo larval.
		●	D	→	□	▽	⊗	Seleccionar muestras en probeta de ensayo para análisis de nauplios
		●	D	→	□	▽	⊗	Alimentación Balanceada con artemia, micro algas y proteína en liquido
		○	D	→	□	▽	⊗	Llevar muestras para laboratorio
		●	D	→	□	▽	⊗	Realizar control de calidad y observaciones para evitar enfermedades, virus o malformaciones
		●	D	→	□	▽	⊗	Pesar muestras y Realizar análisis de resultados
		●	D	→	□	▽	⊗	Capturar nauplios o larvas
		○	D	→	□	▽	⊗	Trasladar a área de conteo y despacho
		○	D	→	□	▽	●	Inspección final de peso y calidad visual para hoja de control
		●	D	→	□	▽	⊗	Conteo de larvas
		●	D	→	□	▽	⊗	Empacado: en bolsas de polietileno, agua y oxígeno
		●	D	→	□	▽	⊗	Amarre con hilo nylon y colocar en cajas de cartón para mejor transporte
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	
		○	D	→	□	▽	⊗	

e. Diagrama de bloque del proceso general de producción larvas de camarón

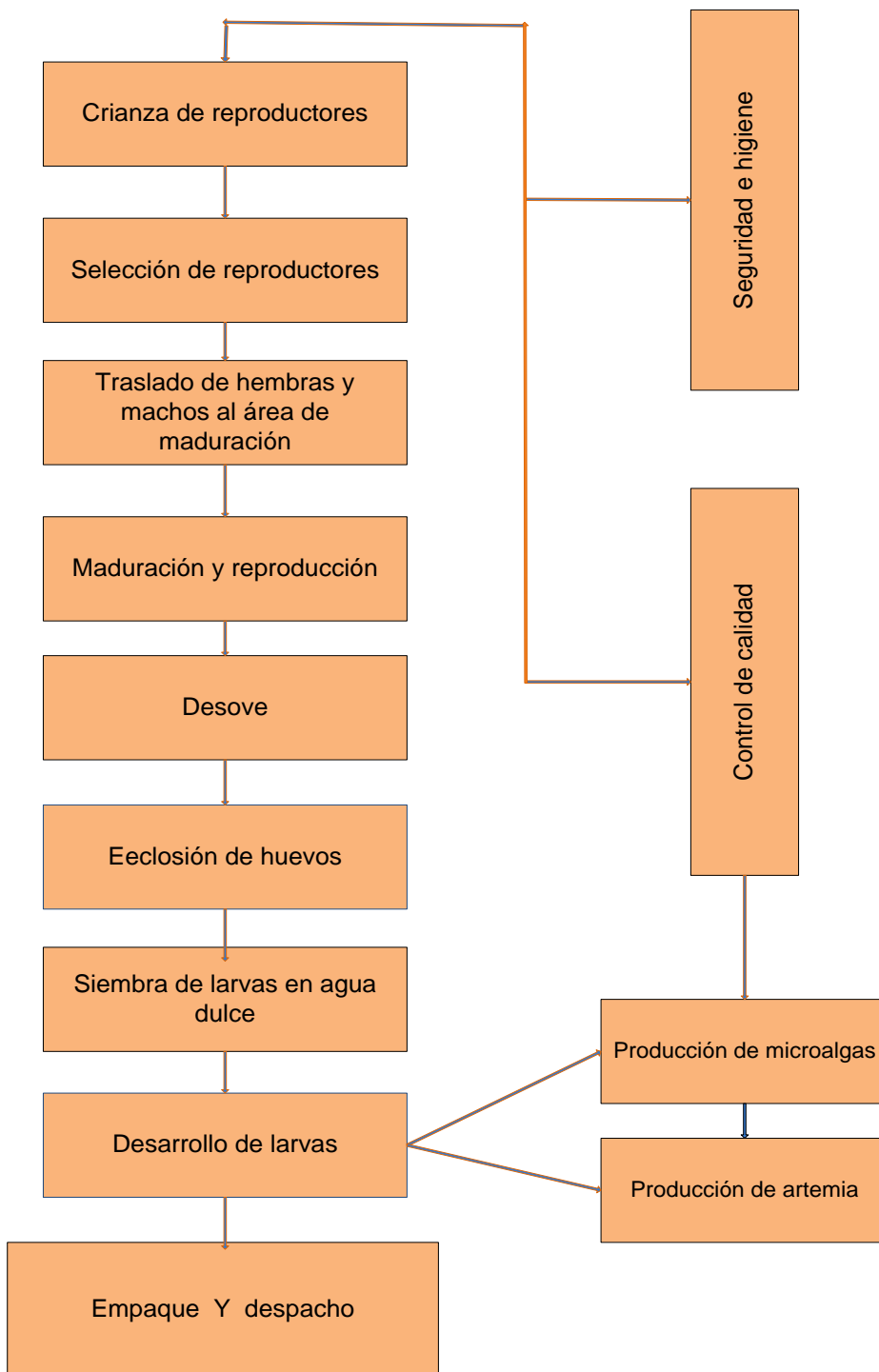


Ilustración 98: Diagrama: operaciones generales de producción de larvas de camarón

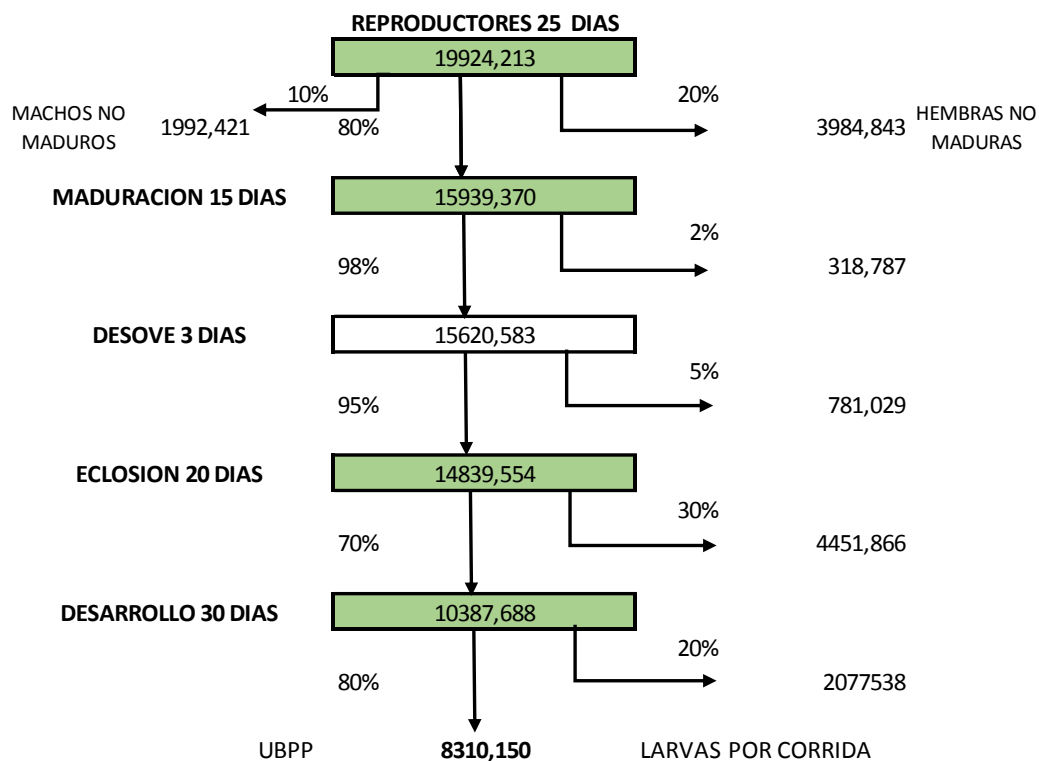
f. **Determinación de las unidades buenas a producir**

Se determinó las UBPP de acuerdo al balance de materiales del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, tomando en cuenta las unidades buenas a producir anuales tomadas en consideración de las obtenidas a partir de las proyecciones de venta del estudio de mercado en la etapa de diagnóstico según la siguiente tabla.

Tabla 85: proyecciones de demanda potencial de larvas de camarón consideradas para el estudio técnico.

AÑO	Demanda de larvas de camarón
1	66.481,200
2	72.118,080
3	77.754,960
4	83.391,840
5	89.028,720

Cavalcanti et al. (1 986). De la Universidad Nacional de Ucayali Perú. Mencionan que la mayoría de las larvas metamorfosean a post larvas entre el 30avo y 40avo día de cultivo. Además afirman que en laboratorios pequeños con rígidos controles se puede conseguir 80 % de supervivencia. Es por ello en la fase o etapa de desarrollo de larvas de tomo de base esto, considerando entonces una pérdida del 20% de larvas de camarón que no sobreviven.



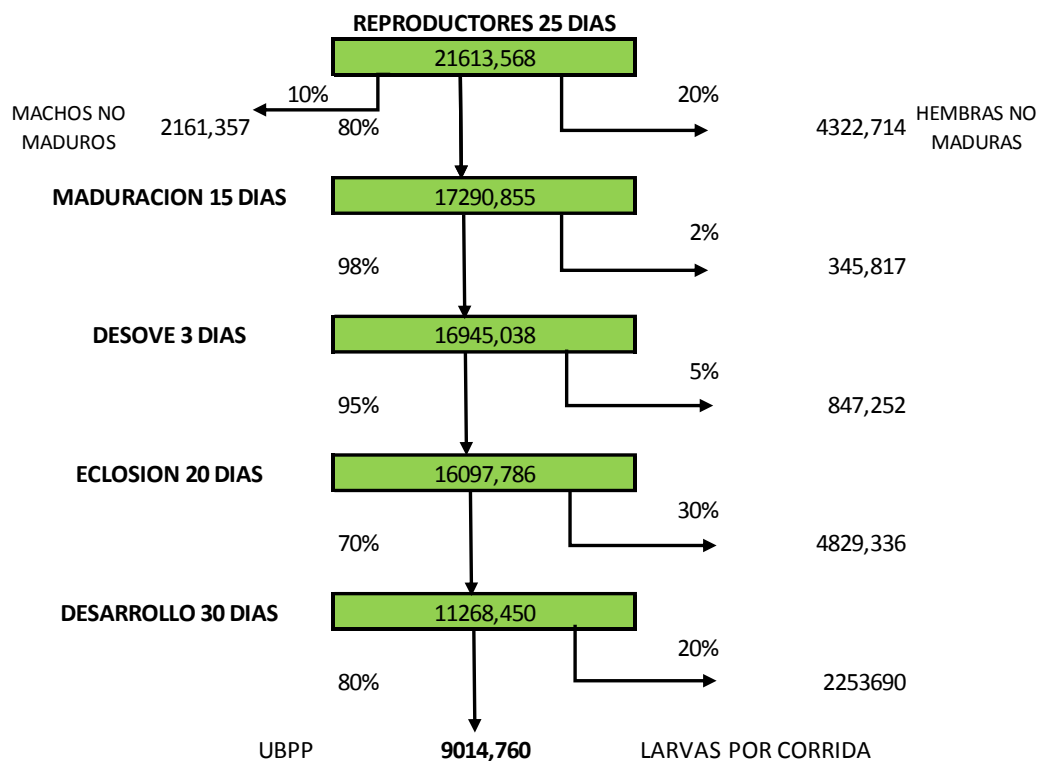
SACANDO UBPP POR CORRIDA (DEMANDA 2018)

DEMANDA AÑO 2018	66481,200
TIEMPO POR CORRIDA (DIAS)	93
CORRIDAS ANUALES	4

Lts. por especie	20
huevos por litro	150

UBPP POR CADA LINEA	831,150
UBPP TOTAL	16620300

Ilustración 99 Cálculo de UBPP de la línea de producción año 1



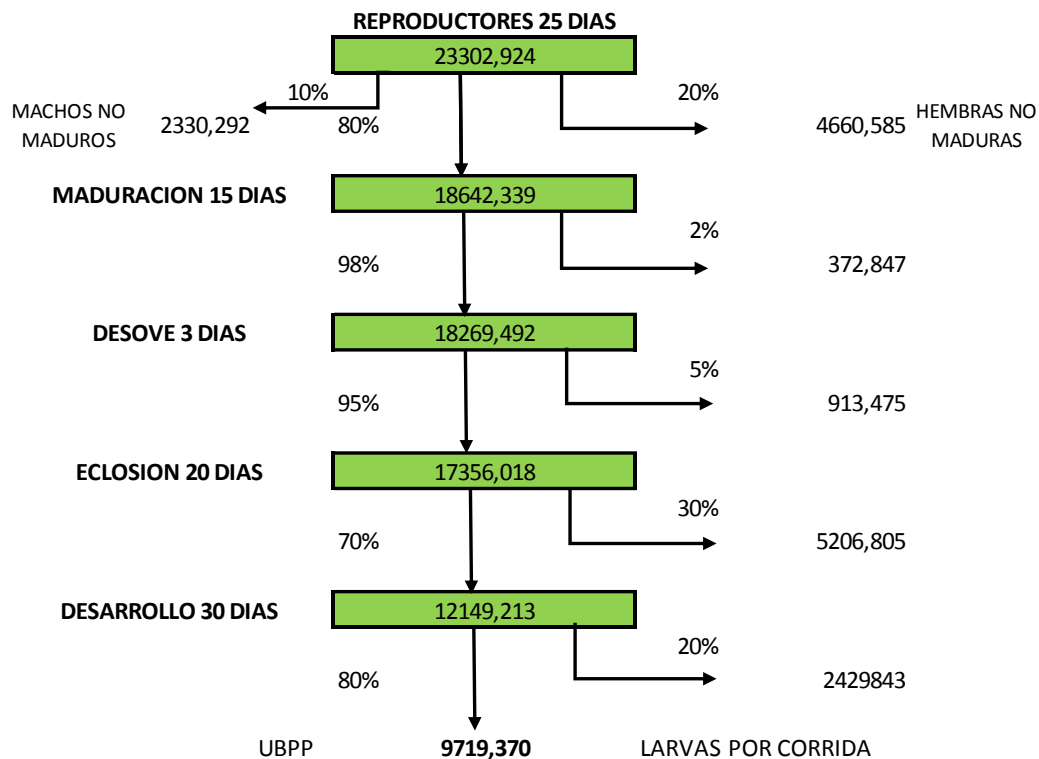
SACANDO UBPP POR CORRIDA (DEMANDA 2018)

PRONOSTICO AÑO 2018	72118,080
TIEMPO POR CORRIDA (DIAS)	93
CORRIDAS ANUALES	4

Lts. por especie	20
huevos por litro	150

UBPP POR CADA LINEA	9014,760
UBPP TOTAL	18029520

Ilustración 100: Cálculo de UBPP de la línea de producción año2



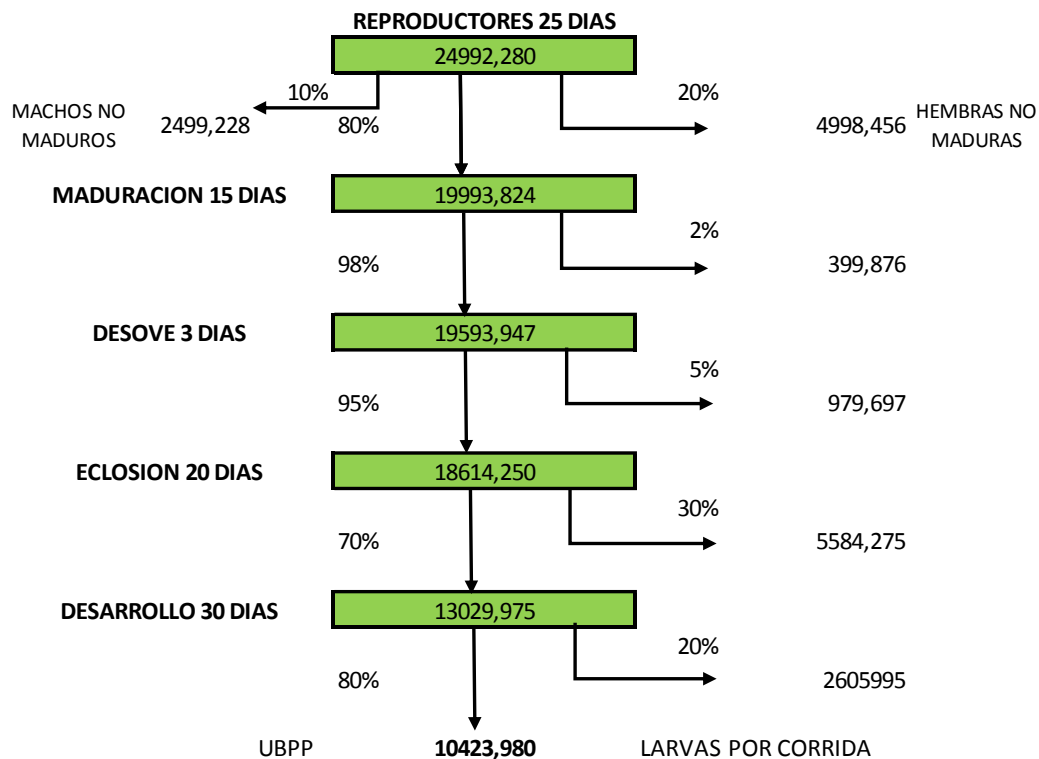
SACANDO UBPP POR CORRIDA (DEMANDA 2018)

PRONOSTICO AÑO 2018	77754,960
TIEMPO POR CORRIDA (DIAS)	93
CORRIDAS ANUALES	4

Lts. por especie	20
huevos por litro	150

UBPP POR CADA LINEA	9719,370
UBPP TOTAL	19438740

Ilustración 101: Cálculo de UBPP de la línea de producción año 3



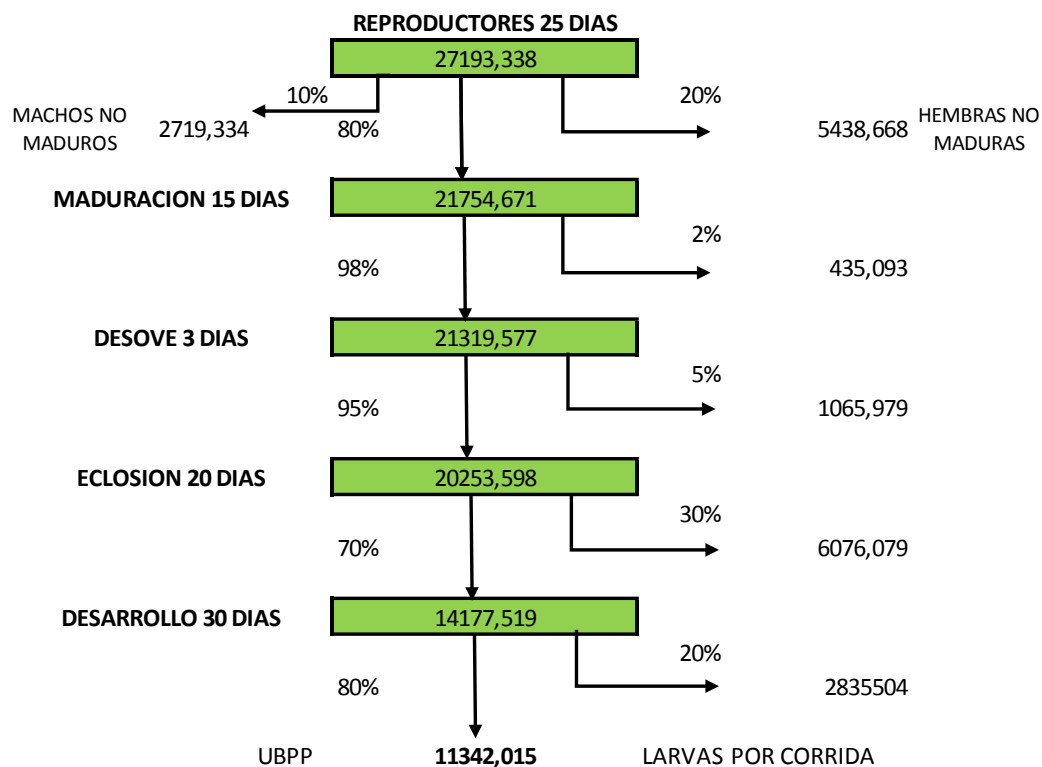
SACANDO UBPP POR CORRIDA (DEMANDA 2018)

PRONOSTICO AÑO 2018	83391,840
TIEMPO POR CORRIDA (DIAS)	93
CORRIDAS ANUALES	4

Lts. por especie	20
huevos por litro	150

UBPP POR CADA LINEA	10423,980
UBPP TOTAL	20847960

Ilustración 102: Cálculo de UBP de la línea de producción año 4



SACANDO UBPP POR CORRIDA (DEMANDA 2018)

PRONOSTICO AÑO 2018	89028,720
TIEMPO POR CORRIDA (DIAS)	93
CORRIDAS ANUALES	4

Lts. por especie	20
huevos por litro	150

UBPP POR CADA LINEA	11342,015
UBPP TOTAL	22684030

Ilustración 103: Cálculo de UBPP de la línea de producción año 5

Se determinaron las unidades buenas a producir en base a la demanda y al número de ciclos o corridas al año determinando que un ciclo o corrida de producción de acuerdo al procedimiento que requiere y a lo estipulado por la FAO, se resume a continuación las UBPP de cada año de la línea de producción.

Tabla 86: UBPP de cada línea de producción por año

	2018	2019	2020	2021	2022
DEMANDA	66,481,200	72,118,080	77,754,960	83,391,840	89,028,720
UBPP POR CADA LINEA	8,310,150	9,014,760	9,719,370	10,423,980	11,342,015

g. Balance de materiales determinado para el tamaño de la planta

Un balance de materiales no es más que una contabilización de material, donde existen flujos de entrada y salida. Es un diagrama de mucha utilidad cuando se están determinando los requerimientos productivos para todo un sistema de producción, ya que este consiste en esquematizar cada una de las operaciones de transformación de la materia prima hasta convertirla en producto terminado, lo importante de este diagrama es que se establecen las pérdidas y las entradas para cada operación y de esta forma se pueden calcular datos más reales en cuanto a los requerimientos principalmente de materia prima.

En base a las UBPP, determinadas anteriormente, se concluyó que para determinar el tamaño de la planta se hará en base a las UBPP del año 1 por cada línea de producción que es de 8,310,150 larvas/ línea de producción, de ello partiremos a determinar el tamaño de la planta para establecer la cantidad de estanques requeridos para la producción de larvas de camarón, quedando de la siguiente forma el balance de materiales necesario para hacer uso de ello en los requerimientos de estanque para el laboratorio.

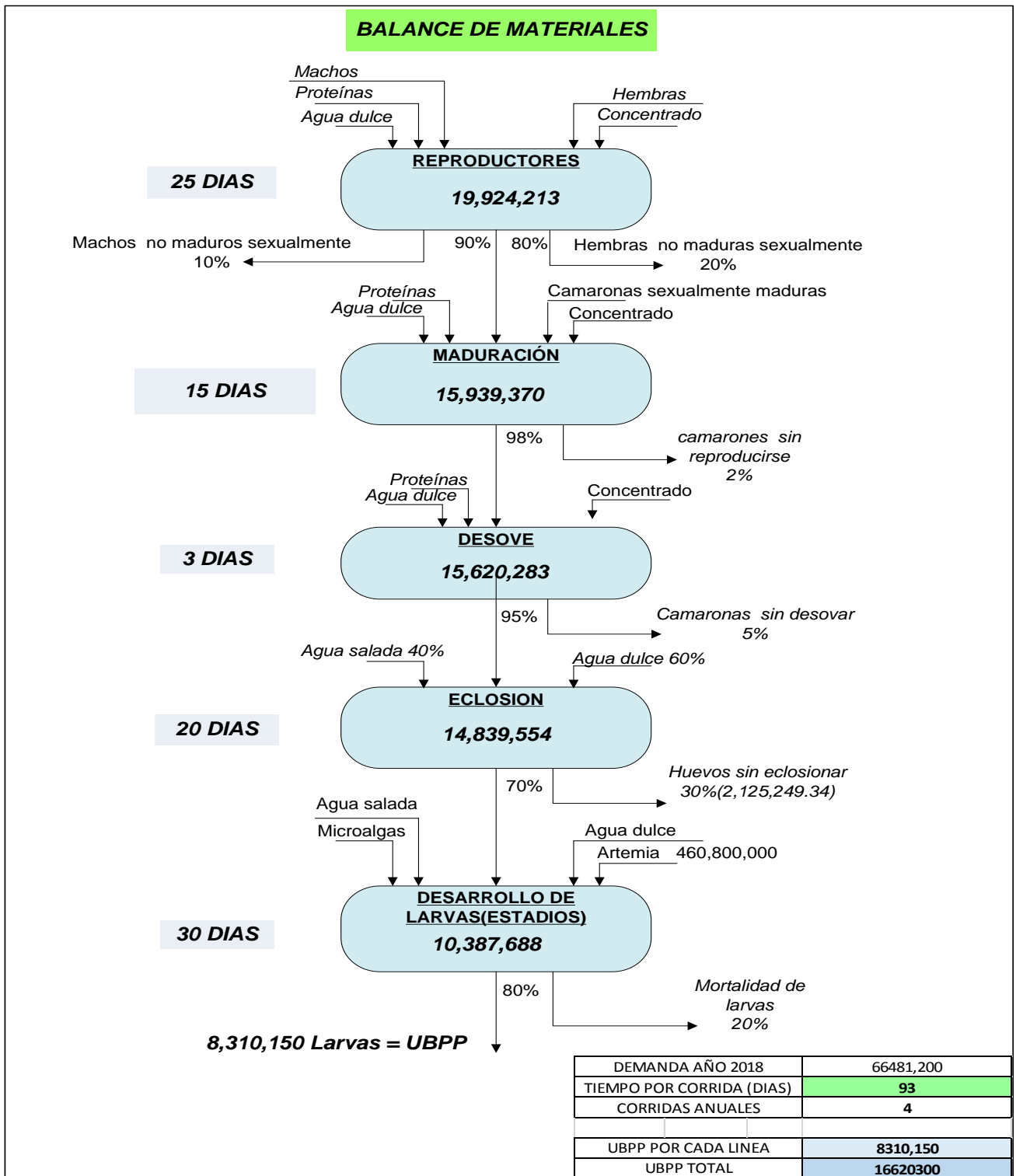


Ilustración 104: Balance de materiales en base a UBPP a producir año 1 para determinar cantidad de estanques

De análisis del balance de materiales, partimos de la necesidad de utilizar 2 líneas de producción de larvas, debido que la producción tarda 93 días (cada 3 meses), logrando producir 4 corridas o ciclos productivos al año por lo cual para evitar almacenar larvas durante los siguientes meses de producción, se realiza una programación en la cual se pueda proveer larvas con una línea de producción mientras la otra está en proceso. Obteniendo la producción del año requerida en 8 corridas o ciclos productivos si se trabaja con dos líneas de producción.

Así mismo es importante mencionar la necesidad de realizar una producción **previa** para poder suplir desde el inicio del año y que estas se combinen en los meses subsecuentes, para evitar desabastecimiento en los primeros meses.

MES	CORRIDA	UBPP
Enero	CORRIDA 1	16620300
Febrero		
Marzo		
Abril	CORRIDA 2	16620300
Mayo		
Junio		
Julio	CORRIDA 3	16620300
Agosto		
Septiembre		
Octubre	CORRIDA 4	16620300
Noviembre		
Diciembre		
total año 1		66481200

Ilustración 105. Corridas de producción de larvas de camarón

De acuerdo al número de días que dura el ciclo al año se puede producir 4 corridas, y para lograr la producción anual se manejaran 2 líneas de producción y en base a ello se determinara los requerimientos de la planta.

h. Planificación de la producción de la producción de larvas de camarón

La planificación proporciona un marco de referencia a la toma de decisiones y resulta el proceso de conexión entre estrategias empresariales y las estrategias de operaciones (misión, competencia, distintiva, objetivos y políticas) del laboratorio, y por lo tanto, representa el estudio y la fijación de objetivos del laboratorio tanto a largo como a corto plazo, y referentes al sistema total como a cada uno de los subsistemas empresariales. Consiste también en definir el volumen y el momento de fabricación de los productos, estableciendo un equilibrio entre la producción y la capacidad a los distintos niveles, en busca de la competitividad deseada. Para ello, se requiere un proceso vincule los distintos niveles jerárquicos de la organización del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.

Partiendo de lo anterior la demanda anual del balance de materiales se dividirá entre ocho para obtener las UBPP, debido que en un año se tendrán 8 producciones de larvas con las diferentes líneas de producción.

	2018	2019	2020	2021	2022
DEMANDA	66481,200	72118,080	77754,960	83391,840	89028,720
UBPP POR CADA LINEA	8310,150	9014,760	9719,370	10423,980	11342,015

ESQUEMA DE PROGRAMACION DE LINEAS DE PRODUCCION 2018 A 2022															
	AÑO 2017			AÑO 2018											
	OCT	NOV	DIC	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC
LINEA 1	PREVIA			L1 CORRIDA1			L1 CORRIDA2			L1 CORRIDA3			L1 CORRIDA4		
LINEA 2				L2 CORRIDA 1			L2 CORRIDA 2			L2 CORRIDA 3			L2 CORRIDA 4		
	AÑO 2019														
LINEA 1				L1 CORRIDA1			L1 CORRIDA2			L1 CORRIDA3			L1 CORRIDA4		
LINEA 2				CORRIDA 1			L2 CORRIDA 2			L2 CORRIDA 3			L2 CORRIDA 4		
	AÑO 2020														
LINEA 1				L1 CORRIDA1			L1 CORRIDA2			L1 CORRIDA3			L1 CORRIDA4		
LINEA 2				CORRIDA 1			L2 CORRIDA 2			L2 CORRIDA 3			L2 CORRIDA 4		
	AÑO 2021														
LINEA 1				L1 CORRIDA1			L1 CORRIDA2			L1 CORRIDA3			L1 CORRIDA4		
LINEA 2				CORRIDA 1			L2 CORRIDA 2			L2 CORRIDA 3			L2 CORRIDA 4		
	AÑO 2022														
LINEA 1				L1 CORRIDA1			L1 CORRIDA2			L1 CORRIDA3			L1 CORRIDA4		
LINEA 2				CORRIDA 1			L2 CORRIDA 2			L2 CORRIDA 3			L2 CORRIDA 4		

Ilustración 106: programación de la producción por línea de producción

El cálculo se hizo partiendo de las necesidades de UBPP de cada línea de producción, obteniendo para el proceso o fase de desarrollo de larvas un total de 8, 310,150 larvas.

(Los porcentajes de mortalidad y perdida de larvas, huevos y reproductores se tomaron de referencia del manual de producción de larvas de camarón en laboratorio de la FAO.

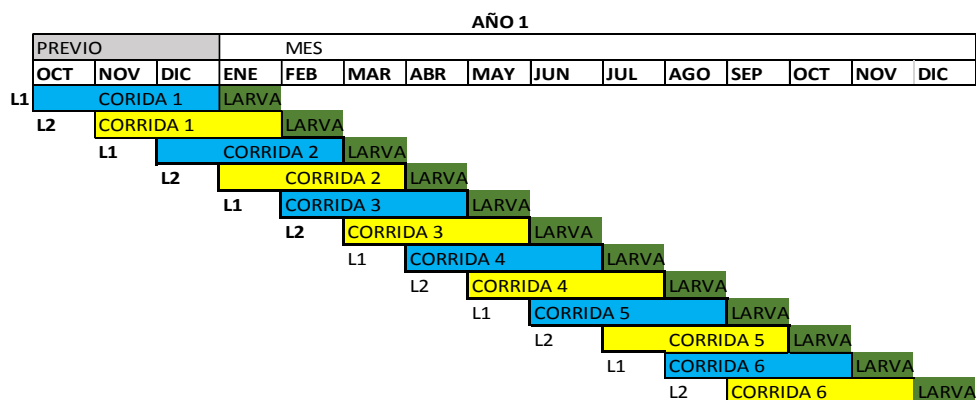


Tabla 87: planificación de la producción esquemática para producción mensual

i. Pronostico de ventas de larvas de camarón de agua dulce

Los niveles de capacidad de venta de larvas de camarón mensualmente se determinaron en base a las proyecciones de demanda mensual que se espera vender, las cuales serán de utilidad para determinar el excedente o stock del producto con respecto a las unidades buenas a producir de cada línea de producción de larvas de camarón.

Tabla 88: pronóstico de ventas de larvas de camarón de agua dulce anual

VENTAS	MES	2018	2019	2020	2021	2022
7.2%	ENERO	4437,186	5102,764	5510,985	5951,864	6428,013
9.9%	FEBRERO	6114,458	7031,626	7594,157	8201,689	8857,824
10.4%	MARZO	6394,122	7353,241	7941,500	8576,820	9262,965
10.8%	ABRIL	6673,787	7674,855	8288,843	8951,951	9668,107
9.5%	MAYO	5854,620	6732,813	7271,439	7853,154	8481,406
8.1%	JUNIO	4995,800	5745,170	6204,783	6701,166	7237,259
8.6%	JULIO	5275,464	6066,784	6552,127	7076,297	7642,400
9.0%	AGOSTO	5555,129	6388,398	6899,470	7451,427	8047,542
7.7%	SEPTIEMBRE	4745,324	5457,122	5893,692	6365,188	6874,403
6.7%	OCTUBRE	4129,048	4748,405	5128,278	5538,540	5981,623
6.3%	NOVIEMBRE	3882,538	4464,918	4822,112	5207,881	5624,511
5.8%	DICIEMBRE	3597,477	4137,099	4468,066	4825,512	5211,553

Su estacionalidad de las ventas corresponde a aproximaciones de estadísticas de venta de laboratorios que comercializan larvas de camarón.

i. Pronostico del Comportamiento de la producción vrs la demanda

Tabla 89: Pronostico del comportamiento de produccion vs demanda

AÑO 2017			AÑO 2018												
OCT	NOV	DIC	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
8310,151			8310,151			8310,152			8310,153			8310,154			
8310,150			8310,151			8310,152			8310,153						
DEMANDA			4437,186	6114,458	6394,122	6673,787	5854,620	4995,800	5275,464	5555,129	4745,324	4129,048	3882,538	3597,477	
ALMACENADO			3872,965	6068,657	0	1636,364	4091,895	0	3034,688	5789,711	1044,387	5225,492	9653,107	6055,630	
			AÑO 2019												
			ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
UBPP LINEA1			9014,760			9014,761			9014,762			9014,763			
UBPP LINEA 2			9014760	9014,760			9014,761			9014,762					
DEMANDA			5102,764	7031,626	7353,241	7674,855	6732,813	5745,170	6066,784	6388,398	5457,122	4748,405	4464,918	4137,099	
ALMACENADO			9263,021	11246,154	3892,913	5232,819	7514,765	1769,596	4717,573	7343,936	1886,813	6153,170	10703,014	6565,915	
			AÑO 2020												
			ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
UBPP LINEA1			9719,370			9719,371			9719,372			9719,373			
UBPP LINEA 2			9719370	9719,370			9719,371			9719,372					
DEMANDA			5510,985	7594,157	7941,500	8288,843	7271,439	6204,783	6552,127	6899,470	5893,692	5128,278	4822,112	4468,066	
ALMACENADO			10069,693	12194,907	4253,407	5683,933	8131,865	1927,082	5094,326	7914,227	2020,535	6611,629	11508,890	7040,823	
			AÑO 2021												
			ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
UBPP LINEA1			10423,980			10423,981			10423,982			10423,983			
UBPP LINEA 2			10423980	10423,980			10423,981			10423,982					
DEMANDA			5951,864	8201,689	8576,820	8951,951	7853,154	6701,166	7076,297	7451,427	6365,188	5538,540	5207,881	4825,512	
ALMACENADO			10808,332	13030,623	4453,803	5925,833	8496,659	1795,493	5143,178	8115,731	1750,544	6635,986	11852,087	7026,575	
			AÑO 2022												
			ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
UBPP LINEA1			11342,015			11342,016			11342,017			11342,018			
UBPP LINEA 2			11342015	11342,015			11342,016			11342,017					
DEMANDA			6428,013	8857,824	9262,965	9668,107	8481,406	7237,259	7642,400	8047,542	6874,403	5981,623	5624,511	5211,553	
ALMACENADO			11022,545	13506,736	4243,771	5917,679	8778,288	1541,029	5240,645	8535,119	1660,716	7021,110	12738,616	7527,063	

j. Requerimientos necesarios para la producción de larvas de camarón en laboratorio.

Los requerimientos de la maquinaria y equipo son un valor importante para determinar si el estudio del diseño del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce es o no rentable, así como la determinación de los requerimientos de la mano de obra y los requerimientos de la materia prima e insumos, ya que es en base a estos que se determinan los precios, costos y gastos de la inversión a continuación de determinaran los siguientes requerimientos:

i. Determinación del número de estanques por área

Para poder determinar el tamaño de la planta, es necesario determinar la el tamaño de las diferentes áreas que conformaran el laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, teniendo en cuenta la necesidad de producción para el año 1 según las proyecciones de venta determinadas en la etapa de diagnóstico de 66.481,200 larvas/año y de 8,310,150 Larvas en cada producción de cada línea (UBPP), se realizaran los cálculos para la determinación de cantidad de estanques por fase de producción de larvas de camarón de agua dulce (*Macrobrachium Rosebergii*). Determinando por medio del balance de materiales un total de:

Cantidad de especie adulta necesario en estanque de reproductores

- Reproductores hembras necesarias, cada hembra coloca 1300 huevos por lo cual

$$19,924,213 \text{ reproductores} / 1300 \text{ huevos} = \mathbf{15,326 \text{ hembras}}$$

- Reproductores machos necesarios, un macho por cada 20 hembras

$$15,326 \text{ hembras} * 1 \text{ macho} / 20 \text{ hembras} = \mathbf{766 \text{ machos}}$$

Total de unidades en tanque de reproductores.

$12,262 \text{ hembras} + 614 \text{ machos} = \mathbf{16,092 \text{ reproductores}}$

12,876 reproductores necesarios para iniciar la primera corrida o ciclo de producción de larvas de camarón de agua dulce en ambiente controlado y considerando un promedio de desove por hembra sana y de buena calidad de 1300 huevos/ desove, manejando 1 macho por cada 20 hembras para reproducción sexual y un peso promedio recomendado de 40-45 gramos cada reproductor. La proporción típica macho a hembra en los sistemas de mantención de reproductores es de 1-2 machos BC o 2-3 machos OC por 20 hembras, a una densidad total de siembra de un langostino por 40 litros.

***Según datos estadísticos tomados datos de un proyecto de laboratorio de producción de larvas de camarón de ACUA- TECNOLOGIA paginas 26,27. Y FAO. 2009. Macrobrachium Rosebergii. In Cultured aquatic species fact sheets. Text by New, M. B. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. CD-ROM (multilingual)*

Considerando cada estanque de 8m de largo, y el ancho de los estanque será de 4m a una altura máxima de 1.5 m, con una profundidad mínima de agua de 1.2 m. Esta profundidad se considera razonable para la protección de los camarones en caso de bruscos cambios de temperatura y producción de heladas tempranas

(Gustavo A. Wicki Dirección de Acuicultura. Secretaria de Agricultura, Pesca y Alimentación. República Argentina.).

DETERMINACIÓN DE ESTANQUES PARA EL ÁREA DE CRIANZA DE CAMARONES REPRODUCTORES.

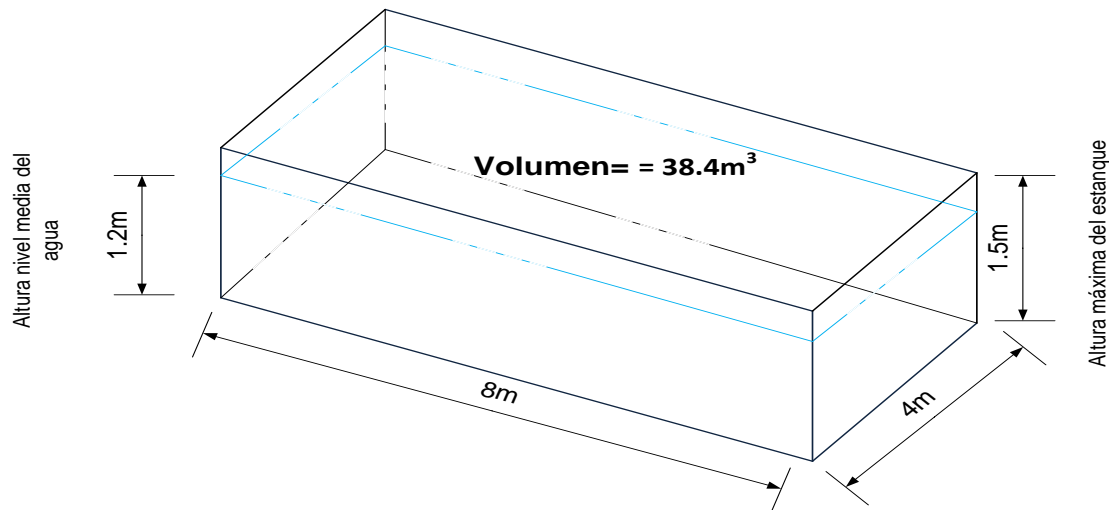


Ilustración 107: Diseño del tamaño de estanque

$$volumen = 38.4 m^3 = 38,400 \text{ Lts.}$$

La profundidad del agua, el ancho y largo de los estanque fueron tomados de referencia del manual de producción de larvas de camarón de la FAO, y Producción del Langostino de Agua Dulce o Camarón Gigante de Malasia (*Macrobrachium Rosebergii*) de Gustavo A. Wicki. Dirección de Acuicultura. Secretaria de Agricultura, Pesca y Alimentación. República Argentina. Son necesarios 20 litros de agua para los reproductores.

DETERMINACIÓN DE ESTANQUES (PRODUCCIÓN 2018)

$$20 \text{ litros} * 16,092 \text{ reproductores} = 321,840 \text{ lts.}$$

$$321,840 \text{ lts} * \frac{1 \text{ estanque}}{38,400 \text{ Lts}} = 8.4 \approx \mathbf{9 \text{ estanques de } 38.4 m^3}$$

DETERMINACIÓN DE ESTANQUES PARA EL ÁREA MADURACIÓN (PRODUCCIÓN 2018)

Tomando de referencia según la FAO que:

- El 80% de las reproductoras están maduras sexualmente
 $15,326 (0.8) = 12,261 \text{ hembras}$
- El 90% de camarones maduros sexualmente para iniciar un lote o ciclo de producción.

$$766 (0.9) = 690 \text{ machos}$$

$$12,261 + 690 = 12951 \text{ maduros}$$

DETERMINACIÓN DE ESTANQUES (MADURACION 2018)

$$20 \text{ litros} * 12,951 \text{ maduros} = 259,020 \text{ lts.}$$

$$259,020 \text{ lts} * \frac{1 \text{ estanque}}{38,400 \text{ Lts}} = 6.7 \approx 7 \text{ estanques de } 38.4 \text{ m}^3$$

DETERMINACIÓN DE ESTANQUES PARA EL ÁREA DESOVE

Para el área de desove el 95% de camaronas son las que desovan (según lo establece la FAO)

$$12,261 * 0.95 = 11,648 \text{ hembras}$$

DETERMINACIÓN DE ESTANQUES (DESOVE 2018)

$$20 \text{ litros} * 11,648 \text{ hembras} = 232,960 \text{ lts.}$$

$$232,960 \text{ lts} * \frac{1 \text{ estanque}}{38,400 \text{ Lts}} = 6.1 \approx 6 \text{ estanques de } 38.4 \text{ m}^3$$

DETERMINACIÓN DE ESTANQUES PARA EL ÁREA ECLOSIÓN

Se consideró que el 70% de los huevos eclosionan (de acuerdo a las investigaciones de la FAO),

De estos resultados se estima que la densidad óptima de huevos **sería de 150 huevos por litro. (Cook y Murphy (1969) para *Penaeus aztecus*(FAO)) entonces:**

$$\frac{14,839,554 \text{ huevos} * 1 \text{ Lt}}{150 \text{ huevos}} = 98,930 \text{ lts.}$$

$$98,930 \text{ lts} * \frac{1 \text{ estanque}}{38,400 \text{ Lts}} = 2.6 \approx 3 \text{ estanques de } 38.4 \text{ m}^3$$

DETERMINACIÓN DE ESTANQUES PARA EL DESARROLLO LARVAL

Continuando con la misma densidad de cultivo de 150 huevos por litro

$$\frac{10,387,688 \text{ huevos} * 1 \text{ Lt}}{150 \text{ huevos}} = 69,251 \text{ lts.}$$

$$69,251 \text{ lts} * \frac{1 \text{ estanque}}{38,400 \text{ Lts}} = 1.8 \approx 2 \text{ estanques de } 38.4 \text{ m}^3$$

A continuación se presenta el resumen de los requerimientos de estanques en el transcurso de los 5 años:

Tabla 90: Cantidad de Estanques por proceso de producción

NUMERO DE ESTANQUES POR LÍNEA DE PRODUCCIÓN					
ETAPA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
reproductores	9	9	10	11	12
maduración	7	7	8	9	10
desove	6	7	8	8	9
eclosión	3	4	4	4	4
desarrollo	2	2	3	3	3

ii. Nivel de aprovechamiento de la capacidad de producción

Tabla 91: Nivel de aprovechamiento de la capacidad instalada en base a las UBPP

CAPACIDAD EN BASE A ESTANQUES					
	2018	2019	2020	2021	2022
reproductores	75%	75%	83%	92%	100%
maduración	70%	70%	80%	90%	100%
desove	67%	78%	89%	89%	100%
eclosión	75%	100%	100%	100%	100%
desarrollo	67%	67%	100%	100%	100%
	70.7%	77.9%	90.4%	94.1%	100.0%

El número de tanques utilizados respecto a los máximos utilizables

Nivel de aprovechamiento de la capacidad instalada en base a ubpp

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	UBPP POR CADA LINEA	8310,150	9014,760	9719,370	10423,980	11342,015
		73.27%	79.48%	85.69%	91.91%	100.00%

Capacidad de producción respecto a lo máximo que se puede llegar a producir

La capacidad instalada de la planta está condicionada por la cantidad de estanques, ya que se necesita determinar para cada año el porcentaje de aprovechamiento de cada área del proceso productivo máximo que se puede lograr a producir en base a las UBPP de cada línea de producción, haciendo énfasis que para el año 1 se estaría aprovechando el 73.27% de mi capacidad instalada.

iii. Requerimiento de materia prima e insumos

1) Requerimiento de materia prima e insumos para una corrida

Año	Producción Unidades	Producción Corrida	Cloro	Micro algas	Artemia	Proteínas	Yodo	Concentrado para camarón	Formalina	Agua Estanques m3
1	66481200	8310150	594.20	443.06	485.6	29.25	593.34	598.5	146.31	1036.8
2	72118080	9014760	645.65	480.62	560.4	31.73	643.65	650.6	158.71	1113.6
3	77754960	9719370	695.50	518.19	570.9	34.21	693.96	701.1	171.12	1267.2
4	83391840	10423980	755.40	555.75	580.5	36.69	744.27	750.5	183.52	1344
5	89028720	11128590	800.05	593.32	598.9	39.17	794.58	799.8	195.93	1459.2
Total	388774800	48596850	3490.80	2590.94	2796.3	171.05	3,469.80	3,500.50	855.59	6,220.80

Tabla 92: descripción de materia prima e insumos

Nota: Cantidad consumida por lote de producción tomando en cuenta que son 8 lotes o corridas para obtener la producción deseada anualmente con dos líneas de producción

requerimiento de reproductores

Año	Producción Unidades	Producción Lote de prod	Reproductores Hembras	Reproductores Machos	Reproductores Por lote	Requer. Reemplazo año(20% mortalida)
1	66481200	8310150	15326	766	16092	16092
2	72118080	9014760	14409	720	15129	3026
3	77754960	9719370	15535	776	16311	3262
4	83391840	10423980	16661	833	17494	3499
5	89028720	11128590	18129	906	19035	3807
Total	388774800	48596850	80060	4001	84061	29686

2) Método PQRST

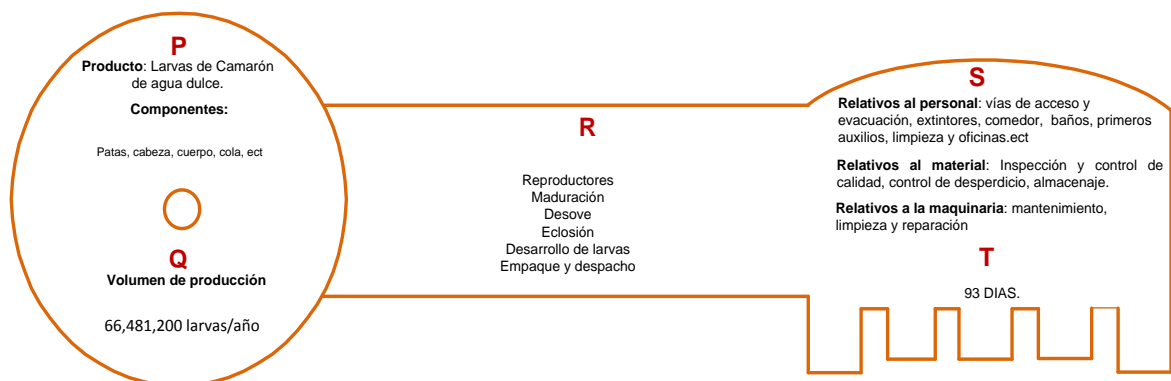






Ilustración 108: Método PQRST

3) Descripción de materia prima e insumos

Nombre	Presentación	Imagen
Concentrado balanceado para camarón	Sacos de 25 kg (55 libras). Almacenar en un sitio fresco, seco y protegido de la luz solar.	
Proteínas en líquido para camarón: dieta líquida para larvas de camarones	<p>Envases de 2 kg y 10 kg.</p> <p>Envases sellados: Mantener en lugar fresco y seco (22OC/72OF); no congelar.</p> <p>Envases abiertos: Usar en un lapso de 4 semanas.</p> <p>Consumo dentro de los primeros 18 meses después de la fabricación. Almacenar en un sitio fresco, seco y protegido de la luz solar.</p>	
Quistes de Artemia Salina para agua dulce o salada	Lata de 454 gr	
Cepas de Microalgas		




<p>Formalina 37%</p>	<p>Botellas de 5 litros</p> <p>Precio \$ 17</p> <p>Apariencia y color: olor acre, incoloro</p> <p>Formulación: líquida</p> <p>Concentración: 37%</p> <p>Ph: levemente ácido</p>	
<p>Cloro 10%</p>	<p>Desinfección de equipos y piscinas o estanques, y aguas residuales</p> <p>Densidad 1.01 gr/lt.</p> <p>Duración 2 años</p> <p>Botellas de 5 lt,</p>	
<p>Agua destilada.</p>	<p>Uso en laboratorio, Garrafón de (20 litros),(1 Galón).</p> <p>Incoloro no inflamable</p>	
<p>Yodo</p>	<p>Desinfectante botellas de 5 litros</p>	

Tabla 93: descripción de materia prima e insumos

4) Políticas de inventario de materia primas

Compra de inventario

Para realizar una compra de inventario deberá verificarse su existencia en la bodega de los ítems que se van a comprar, esto podrá verificarlo por el reporte del módulo de inventarios del sistema contable. Se deberá tener como política de inventario cuales son los niveles máximos y mínimos de existencias en la bodega. Las compras se realizan cada 4 meses tomando como referencia que una corrida de producción de larvas de camarón tarda 4 meses aproximadamente, dejando un 15% de aprovisionamiento en stock para mientras se realizan los nuevos lotes de compra. Para inicio de operaciones del año 1, luego gradualmente se debe de realizar las compras necesarias de acuerdo al nivel de stock del almacén y al tipo de materia prima ya sea mensual, quincenal.

Almacenamiento de los inventarios

La persona que haga las veces de bodeguero deberá registrarlos en el comprobantes de ingreso a bodega he enviar la factura original al departamento contable.

A esto deberá sumarse que quienes hagan las veces de bodeguero será el encargo y responsable de mantenerla arreglada.

Manejo de inventarios

El sistema de inventario que llevará el laboratorio será mediante kardex que lo llevará el encargado del área de almacenamiento el mismo que debe ser llenado cada vez que exista una entrada salida de alimento u otro ítem del almacén, habrá una persona que supervise el correcto uso de materia prima para evitar fugas, además se realizaran controles periódicos para comprobar que las existencias concuerden con las tarjetas del kardex, ver tabla. Como ejemplo.

Kardex										
Artículo: Latas artemia descapsulada					Mínimo: 50					
Marca: Mackey					Máximo: 90					
		Entradas			Salidas			Total		
Fecha		Unid.	Precio	Total	Unid.	Precio	Total	Unid.	Precio	Total
Jun 3	Inv. Inicial							20	47	940
Jun 6	Compra	40	47	1880				70	47	2820
Jun 15	Uso				5	47	2209	65	47	105
Jun 30	Uso				11	47	517	54	47	2538
TOTAL		40	47	1880	16	47	2726	54	47	2538



Tabla 94: kardex para control de inventario.

iv. **Requerimientos de maquinaria, equipo y accesorios**

La determinación de maquinaria y equipo necesario será en base a los diferentes procesos que se llevan a cabo para la producción de larvas de camarón desde la recepción, crianza de reproductores, maduración, desove, eclosión y hasta el desarrollo de la larva de camarón así como también para despacho.







La selección de la maquinaria, equipo y accesorios deben de ser aquellos que cumplan mejor los requerimientos para la producción de las larvas de camarón y al nivel tecnológico requerido en cada proceso o fase para desarrollar larvas de camarón en ambiente controlado, evaluando los más idóneos en cuanto a la capacidad, costos e instalación, mantenimiento, accesibilidad y garantía, entre otras características necesarias para cumplir con la producción requerida.






En este epígrafe se enlista todo aquel equipo, instrumentos y accesorios necesarios para llevar a cabo la producción e instalación pertinente del laboratorio.



Cantidad	Nombre	Especificación	Imagen visual
3	Bomba de 75 HP Goulds, para bombeo de agua dulce, agua salada y manejo de aguas residuales.	<p>Capacidades de 28.000 GPM (6.360 m³/h)</p> <p>Cargas de 350 pies (107 m)</p> <p>Temperaturas de 450 °F (232 °C)</p> <p>Presiones de 285 PSIG (20 ba)</p>	
7	<p>Sistema de aireación</p> <p>Aireadores de turbina o Blowers</p>	<p>Voltaje: 200-240v/345-415v</p> <p>Modelo: 2LM10-H26</p> <p>Energía: 1.5kw</p> <p>Frecuencia: 50/60 Hz</p> <p>Peso: 23 kg</p> <p>Material del motor: 100% bobina de cobre</p>	

1	CALDERAS DE DIESEL O ACPM Y COMBUSTIBLES	5HP tipo horizontal Generación de vapor saturado seco, operación automática, bajo consumo del combustible. Presiones desde 120 Psig hasta 200Psig, con una eficiencia del 85% sistemas On-Off o moduladas.	
1	Microscopio	Excelente relación de zoom de 1: 6.5 * Amplio rango de ampliación del zoom de 2.1x a 225x (según la configuración). Excelente para análisis de virus, enfermedades, y control de calidad	
12	Vaso graduado para cultivo de Microalgas	Normalmente son de vidrio o de goma aquéllos cuyo objetivo es contener gases o líquidos.	
10	Depósitos para cultivo de artemia	Modelo S-9941W 2 Gallon Pail DEPÓSITO POLIETILENO CILÍNDRICO, cubetas de 5 galones Aplicaciones para depósito de disolución de salmuera en descalcificadores	

1	Planta eléctrica de emergencia PLANTA ELECTRICA A GASOLINA - WARRIOR - DY2800L	La Planta eléctrica a gasolina WARRIOR Ref. DY2800L tiene 2.5 KW de potencia. Esta es una planta eléctrica monofásica abierta.	
27	Difusores para estanques	Aumenta niveles de oxígeno, crea burbujas en los estanques adjuntada a una bomba de aire	
27	Aireador Aire-O2 Serie II	Cir-cula el agua super-fi-cial rica en oxígenodestrat-i-f-i-cando la columna de agua del estanque Mate-ri-ales de com-posi-ción de alta tec-nología con ele-men-tos libres de cor-ro-sión	
1	Aireador de Paleta	Muchas de sus partes están hechas de acero gal-va-nizado, alu-minio y acero inox-id-able de bajo grado — los cuales se cor-ro-en ráp-i-da-mente en el ambi-ente del estanque.	

3	Filtros para tratamiento de agua dulce, salada y aguas residuales	<p>Modelo</p> <p>SF TOP CLEAR UV 5000 / 7W CLEAN SYSTEM</p> <p>Sistema de limpieza Único</p>	
1	Refrigeradora	<p>REFRIGERADORA ERT29K6CPI</p> <p>290 Litros</p> <p>Dispensador de agua</p> <p>Cauchos desmontables</p>	
1	Equipo para microscopio y control de calidad	Mesa de metal ,silla	
2	Bascula digital	<p>PESO MINIMA : 0.006 KG</p> <p>PESO MAXIMA: 40 KG</p> <p>Base metálica.</p> <p>Bandeja de acero inoxidable</p>	
2	Red para pesca de reproductores cónica tipo king bonded	3/8" de luz de malla	
12	Jabas	Cap. 100 Lb.	

5	Depósitos para traslado de reproductores	Plástico cuadrado 12 litros	
10	Depósito para traslado de huevos y larvas	Balde 5 Lts, plástico	
5	Rollo de Mangueras Hidráulicas SAE 100R16, rollo de 50m	flexibles sometidos a trabajo sufren una elongación o estiramiento entre un 2% a 4% , su longitud inicial, R1 1/4 Pulgada, marca imperial	
1	Tubería de PVC para pilas y accesorios	TUBERÍA FLEXIBLE DE P.V.C. HIDROTUBO FABRICADO SEGÚN NORMA UNE EN 3994 Y CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO. Cantidad: 500 m. lineales. Diámetro: 2" . φ Incluye los accesorios siguientes: codos, uniones, yees, tees	
27	Válvulas de paso	VALVULA ESFERA BRONCE DE PASO COMPLETO CON OREJAS PARA	

		CANDADO PARA BRONCE DE 3/4	
10	Lámpara esférica led para eclosión de artemia	5W E27 6000k serie cristal GSC Evolución. 400 Lm	
12	Tubos de ensayo UEETEK plástico para muestras.	10 ml, con tapa, Color: Transparente; Material: plástico.	
3	Balanza de plataforma	Para el peso de larvas de camarones en despacho. DE ESFERA 4500 SERIES. Capacidad: Máx.: 350 lb (158.8 kg) Mín.: 130 lb (59 kg)	
1	Rollo de Tejido de Malla de alambre de acero inoxidable para el tratamiento de aguas residuales	Presentación rollo de 5 metros , diámetro del cable de 0.080 pulgadas	

v. Requerimientos de mano de obra

Para el personal necesario del área de producción de larvas de camarón, es importante de terminar las horas requeridas. Al revisar el artículo 116 del código de trabajo, se detalla lo siguiente:

- ❖ Para el país de Guatemala, la jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno no puede ser mayor de ocho horas diarias, ni exceder de un total de cuarenta y ocho horas a la semana.
- ❖ La jornada ordinaria de trabajo efectivo nocturno no puede ser mayor de seis horas diarias, ni exceder de un total de treinta y seis horas a la semana”.

El mismo artículo señala que las jornadas se distribuyen así:

Tipo de jornada	Duración	Descripción
Jornada diurna	Es la que va desde las 6 hasta las 18 horas de un mismo día.	No puede ser de más de 45 horas semanales de trabajo efectivo, que es aquel en el que el trabajador esté a la orden del patrono. Estas son equivalentes a 48 horas que se usan para los cálculos de pago de salario.
Jornada nocturna	Inicia desde las 18 horas hasta las 6 del día siguiente.	Su duración máxima es de 6 horas diarias y tampoco debe exceder las 36 horas semanales.
Jornada mixta	La jornada mixta no puede ser mayor a 7 horas días y 42 a la semana.	Existe también la llamada jornada mixta, que es cuando abarca parte del horario diurno y del nocturno. Sin embargo, si las horas nocturnas son 4 o más, se considera la jornada completa como nocturna.

Tabla 95: jornadas de trabajo

Por el tipo de actividad y los procedimientos que conlleva la obtención de larvas de camarón en ambiente controlado, es necesario manejar tres turnos de trabajo, ya que un ciclo productivo dura 4 meses y los procedimientos de obtención de la larva requieren de día y noche es decir 24 horas al día por lo el tipo de jornada de trabajo diurna y nocturna tomando en consideración que se podría plantear la siguiente jornada de trabajo.

Inicio 6:00 am – 1:00 pm

2: pm – 9:00 pm

10:00 pm – 5:00 am

ÁREA DE PRODUCCIÓN
PRODUCCIÓN
Reproductores
Maduración
Desove
Eclosión
Desarrollo, control de calidad
Empaque y despacho
Personal: área de producción
Biólogo o técnico 1 persona
Control de calidad 1 persona
Mantenimiento, recambios 1 persona
Cosecheros 2 personas
Alimentadores 2 personas
Auxiliares 2 personas
Total personal: 8

Tabla 96: requerimiento de personal área de producción

El personal que a continuación representa es el que se ha considerado para el área de producción. Considerando que con ellos mismos se manejarán turnos rotativos de jornadas de trabajo, ya que para los turnos nocturno no se requiere de que se trabaje para todas las áreas si no que más bien cuidados, alimento.

k. Distribución en planta

El espacio físico del laboratorio deberá depender de múltiples factores, entre uno de los principales el espacio de las líneas de producción, se prevé contar con dos líneas de producción, los cuales en proyección a 5 años se incrementará el número de estanques que la conforman, por lo cual se calculará el espacio físico correspondiente al último año para poder ordenar las diferentes zonas del sistema productivo con el objetivo de hacer eficiente el flujo en la producción. En base al balance de materiales y el cálculo de UBPP de la línea de producción del año 1 se determinaron los requerimientos de los estanques necesarios de tal forma que cada año se puede incrementar gradualmente la cantidad de estanques

a. Selección del tipo de distribución en planta

Partiendo de las características de los tipos de distribución en planta presentadas en Anexo: Tipo de distribución en planta., para la planta de producción del laboratorio se tomará la **DISTRIBUCIÓN POR PROCESOS CON DISTRIBUCION TIPO I.**

Debido a las principales características que coinciden:

- Los procesos son estandarizados
- Alto volumen de producción

- Inventario de productos terminados
- Previsible, sistematizado

ii. Determinación de áreas

Este análisis tiene como objetivo establecer la cantidad de espacio necesario para las diversas áreas donde se llevan a cabo las operaciones tanto administrativas como productivas de acuerdo a su importancia y a la relación que guardan entre ellas. Para llevar a cabo el requerimiento de espacios es necesario identificar todos los factores de importancia que intervienen en las diferentes áreas tales como **personal, maquinaria, equipo, mobiliario, el flujo del proceso**, la información necesaria acerca de la cantidad de materias primas y materiales que se movilizarán, movimientos de maquinaria y equipo y el espacio para quien los manipula. Los cálculos de los espacios para los diferentes servicios se detallan a continuación:

Áreas de almacenamiento de insumos

Esta es el área que será la encargada del almacenamiento de insumos que alimentaran a la planta para el proceso de las larvas de camarón así como de los insumos de calderas, alimentación del camarón y mantenimiento del equipo.

Almacén

Para el cálculo del área de almacén se considera el tipo, la cantidad y la frecuencia con que se recibirán los materiales; además del medio que se utilizara para trasladarlos.

Debido a que los tiempos de los procesos son largos no implica un recorrido rutinario a la bodega; se harán 2 o 3 viajes por semana, se utilizaran las unidades del año 5 en estudio debido que es el de mayores requerimientos e insumos.

Se necesita las unidades de compra, las dimensiones de esta así como la frecuencia de compra.

Con estos datos se calculan las áreas, en base a la estiba de la cual se puede colocar así como el espacio para pasillos con un 10% del área que está destinada.

Los principales elementos a considerar por su volumen dentro del almacén serán.

- ❖ *Alimento de reproductores*
- ❖ *Alimento de larvas*
- ❖ *Cal (PH) y Cloro*
- ❖ *Yodo y formalina*
- ❖ *Cajas de cartón*
- ❖ *Bolsas de polietileno*
- ❖ *Combustible (caldera)*

iii. Matriz de requerimiento de espacio

Tabla 97 MATRIZ DE REQUERIMIENTO DE ESPACIO PARA MATERIA PRIMA E INSUMOS

Insumo	Cant. prom req	Unidad de adquisición	Dimensiones de unidad de compra	Área unidad de compra (m ²)	Unidades requeridas	Área req Total (m ²)	% pasillos ² (m ²)	Frecuencia
Alimento de reproductores	36	Cubetas de 10 kg	0.3 x 0.4	0.12	8	0.24 (estiba de 4)	0.024	2 veces por mes
Alimento de larvas	30	Caja de 10 unidades	0.5x0.5	0.25	3	0.25 (Estiba de 3 cajas)	0.025	cada 4 meses
Cal	10	Cubeta de 19 kg	0.3x0.35	0.105	2	1.113 (estiba de 2)	0.113	Quincenal
Cloro y Hipoclorito de sodio	6	Caja de 20 unidades	0.6x0.6	0.36	8	0.72 (estiba de 4)	0.036	quincenal
Yodo y formalina	6	caja de 200 unidades	0.6x0.6	0.36	8	0.72 (estiba de 2)	0.036	quincenal
Cajas de cartón	100	caja de 50 unidades	0.6x0.6	0.36	20	0.72 (estiba de 5)	1.44	Mensual
Bolsas de polietileno	500	caja de 100 unidades	0.3x0.3	0.09	4	0.36 (estiba de 4)	0.036	Mensual
Combustible (caldera)	10 galones	Depósito de 5 galones	0.5x0.3	0.15	2	0.3	0.6	quincenal
Total =6.74 m2 área mínima						4.42 m2	2.32 m2	

² El % es del 10% respecto al área de almacenamiento disponible.

iv. *Equipo de almacén de materia prima*

- 1 pallet hidráulico para transporte (1.15mx0.4m)
- Pallet de plástico (van de bajo de la carga)

DESCRIPCIÓN	ÁREA M2
Área de almacén	4.42
Pallet hidráulico	0.4
Área de pasillo	2.32
TOTAL	7.14 m2

v. *Servicios anexos secundarios*

SERVICIOS SANITARIOS

Por la poca cantidad de operarios y siguiendo las normativas de la ley de plantas industriales de El Salvador, se utilizará para esta área un lavamanos, un mingitorio y un inodoro.



Elemento	Área (m ²)
Lavamanos	0.4
Mingitorio	0.36
Inodoros	0.5
Total	1.4 m2

• **OFICINA GERENCIA**

La oficina del jefe de producción será ocupada únicamente por una persona que realizará tareas varias de planificación, organización y control de la producción.

• **OFICINA DE RECEPCIONISTA**

Existe un espacio adicional para 3 visitantes y la recepcionista que está encargado de atención así como de recepción y entrega de documentación

• **OFICINA DE CONTABILIDAD**

Oficina dispuesta a ser utilizada por 2 personas contador y auxiliar para llevar los registros contables correspondientes

• **OFICINA DE MERCADEO Y VENTAS**

Oficina dispuesta a ser utilizada por 2 personas los cuales son encargados de la correspondiente monitoreo y contactos con proveedores.

- **OFICINA DE COMPRAS**

Oficina de encargado del suministro y compra de insumos y materia prima requerida de la planta de producción y del área administrativa.

vi. Mobiliario y equipo de oficina



Cantidad	Mobiliario y Equipo	Área m2
1	Escritorio	1.5
3	Sillas	0.9
1	Archivero	0.5
1	Bote de basura	0.06
Pasillos		1.5
Área oficina gerencia y compra		4.5 m2
Área de contabilidad y mercadeo		9 m2
Área de recepción		7.5 m2

Área administrativa = 25.5 m2

DESECHOS:

Los desechos de proceso que se genera como depósitos de insumos, cajas de cartón y desechos propios de la administración de oficinas tendrán que ser clasificados.

AGUA:

Este tipo de desechos deberán ser tratados previamente antes del desecho por medio de un Sistema de Drenaje para agua residual que es dirigida hasta un Estanque de Sedimentación y Tratamiento de aguas residuales para cumplir las Normas Ambientales.

El tanque tendrá que ser uno de igual tamaño de los estanques de producción.

Área = 32 m2

vii. Estimación de área para producción

Para el área de producción no solo está conformada por las maquinarias sino que hay que tomar en cuenta otros implementos que están involucradas en dicho procesos y que deben ser considerados al momento de planear la distribución de la planta.

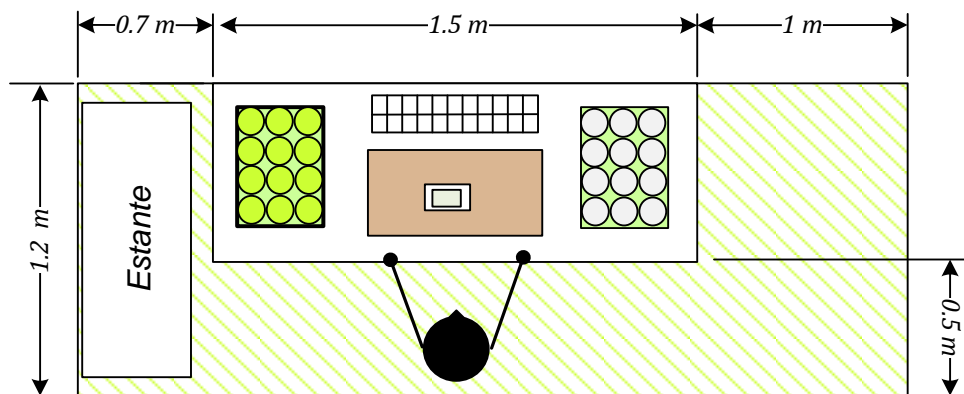
El área de producción está formada por:

- Área de reproductores
- Área de maduración
- Área de desove
- Área de eclosión
- Área de desarrollo
- Área de empaque y despacho
- Área de control de calidad
- Área de micro algas
- Área de cultivo de artemia

La importancia de la secuencia de las operaciones es definitiva para la planificación de la distribución en planta, se definió previamente la distribución por proceso en las cuales la secuencia es importante.

1) Área de control de calidad

En esta área el puesto trabaja comprende de una mesa de análisis de muestra de 1.5 x 0.5 mts. y un estante de registro de 1 x 0.5 mts. lo que sirve de apoyo juntamente con los instrumentos requeridos así como su respectivo pasillo para desplazarse adecuadamente

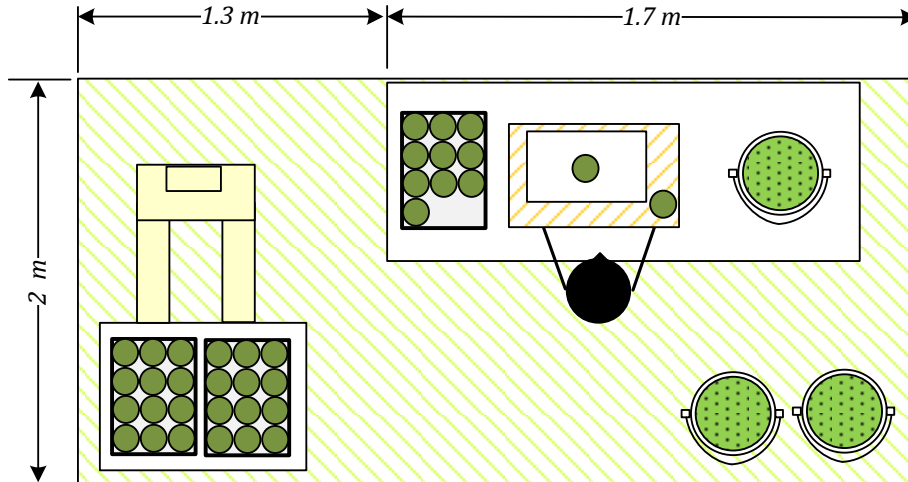


$1.2 \times 3.2 \text{ mts.} = 3.8 \text{ mts}^2$
área mínima requerida

2) Área de empaque y despacho

Esta área cuenta con espacio almacenamiento temporal de producto y con acceso a porta pallets así como el respectivo espacio de la mesa de trabajo 1.5x 0,5 mts donde se depositan las larvas en los contenedores para su posterior transporte.

Las áreas dispuestas son como se muestra en el siguiente esquema. Cajas de 0.6 x 0.6 mts



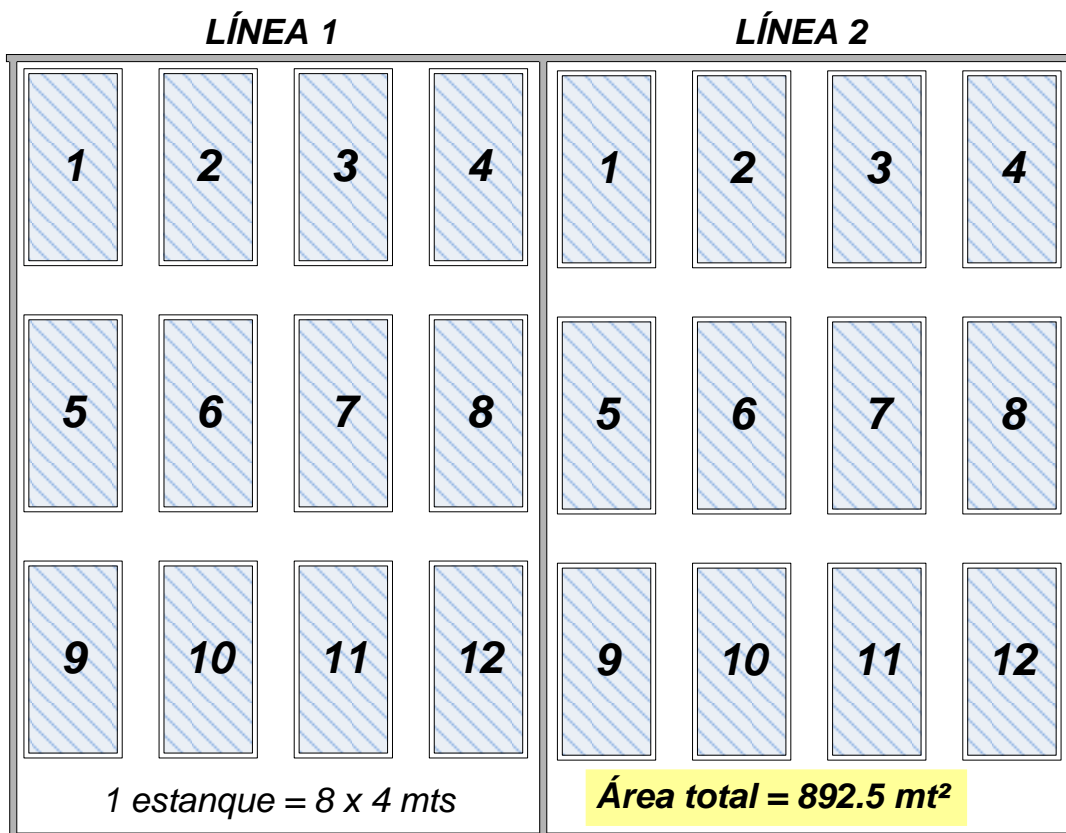
2 X 3 mts. = 6 mts² área
mínima requerida

3) Área de reproductores

Esta área se compone principalmente de los estanques de cada línea de trabajo, (2 líneas de producción), las cuales estarán identificadas para su respectiva producción, se consideró el espacio con el número de estanques para el año 5, debido al incremento de UBPP que afecta directamente en el espacio físico a utilizar.

NÚMEROS DE PILAS O ESTANQUES POR LINEA						
	2018	2019	2020	2021	2022	crecimiento en 5 años
Reproductores	9	9	10	11	12	3

Las dimensiones necesarias se consideran como se muestran en el esquema:



Largo = 25.5 mts

- 3 pasillos (0.5 mt) = 1.5 mts
- 3 estanques (8 mts) = 24 mts.

Ancho = 35 mts

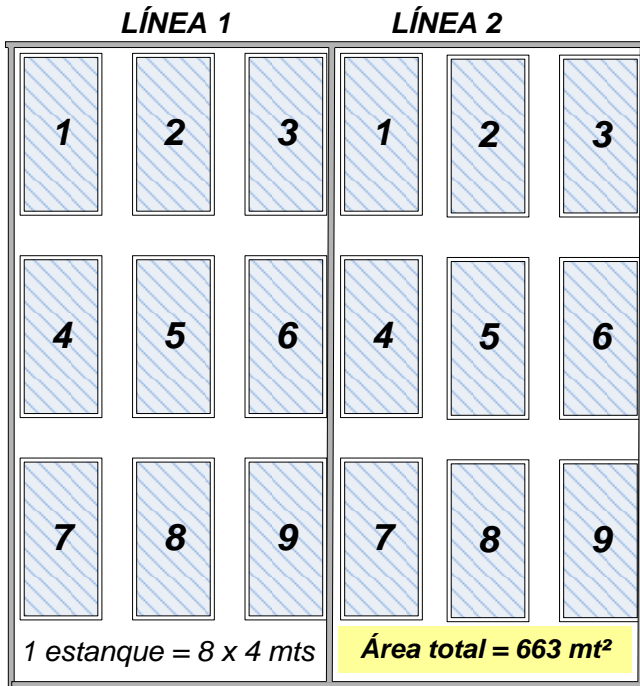
- 6 pasillos (0.5 mt) = 3 mts
- 8 estanques (4 mts) = 32 mts.

4) Área de maduración

El área de maduración se compone de 2 líneas de producción con 10 estanques de 8x4 mts cada uno, tomándose el dato requerido de tanques para el año 2022 debido al crecimiento de 3 tanques en 5 años y que para efectos de espacio físico es necesario tomarlo en cuenta.

NÚMEROS DE PILAS O ESTANQUES POR LÍNEA						
	2018	2019	2020	2021	2022	crecimiento en 5 años
Maduración	7	7	8	9	10	3

Realizando la disposición de los tanques para la determinación del área de la siguiente manera



Largo = 25.5 mts

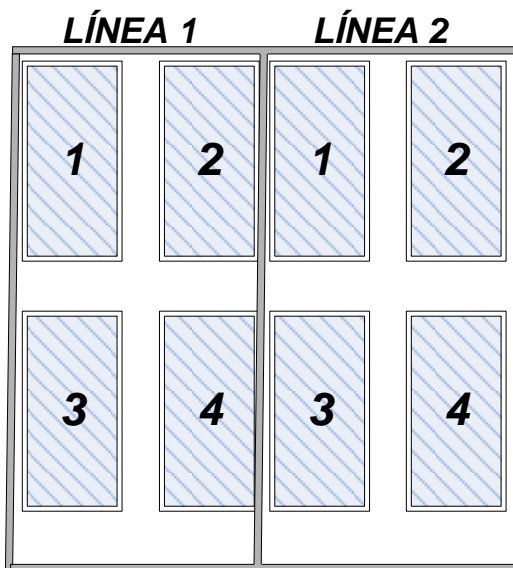
- 3 pasillos (0.5 mt) = 1.5 mts
- 3 estanques (8 mts) = 24 mts.

Ancho = 26 mts

- 4 pasillos (0.5 mt) = 2 mts
- 6 estanques (4 mts) = 24 mts.

6) Área de eclosión

Esta área es una de las más críticas por los factores que afectan el proceso de eclosión del huevo de camarón, se compone de 2 líneas de producción con capacidad de 4 estanques de 8x4 mts cada uno, tomándose el dato requerido de tanques para el año 2022.



Área total = 289 mt²

Largo = 17 mts

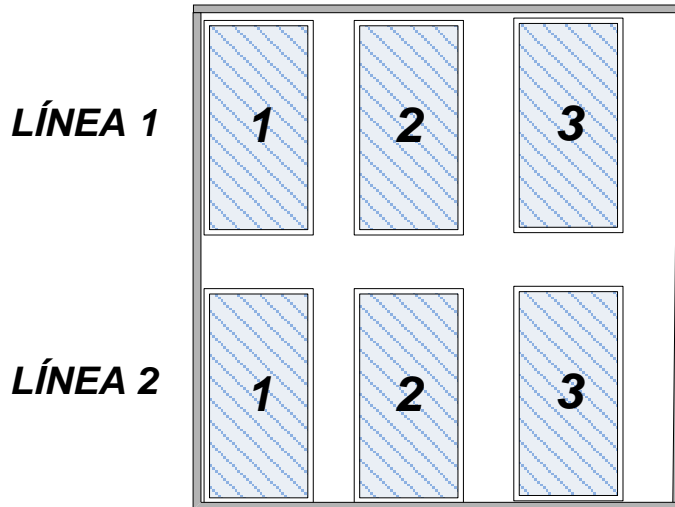
- 2 pasillos (0.5 mt) = 1 mts
- 2 estanques (8 mts) = 16 mts.

Ancho = 17 mts

- 2 pasillos (0.5 mt) = 1 mts
- 4 estanques (4 mts) = 16 mts.

7) Área de desarrollo de larvas

El área de desarrollo se realizara en 3 estanques por línea de producción siendo un total de 6 con 8x4 mts tomando el espacio requerido para la producción del año 5.



Área total = 222.75 mt²

Largo = 16.5 mts

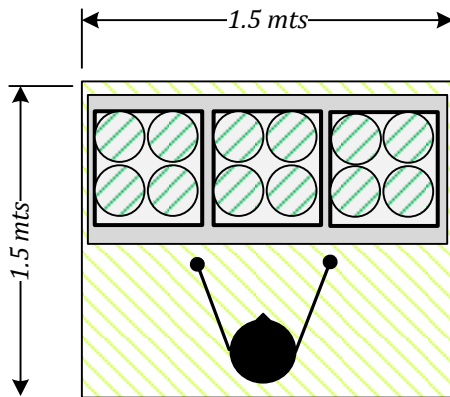
- 1 pasillos (0.5 mt) = 0.5 mts
- 2 estanques (8 mts) = 16 mts.

Ancho = 13.5 mts

- 3 pasillos (0.5 mt) = 1.5 mts
- 3 estanques (4 mts) = 12 mts.

Área de micro algas y artemia

Esta área es destinada al cultivo de alimento de la especie en etapa de desarrollo, para lo que se requieren un espacio que pueda albergar un estante de 1.5x1 mt y un pasillo de 0.5 mts como se muestra en el esquema

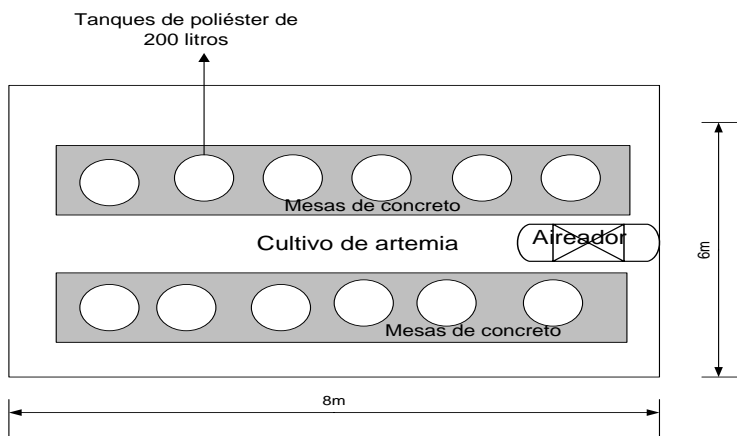


1.5x1.5 mts = 2.25 mts

Cultivo de artemia

TANQUES DE POLIESTER para producción de artemia

Dimensiones: ancho 0.50 m, altura 0.60m



Área de 8m largo x 6 metros de ancho

viii. Hoja de análisis de requerimiento total de espacio

HOJA DE ANALISIS DE REQUERIMIENTO TOTAL DE ESPACIO			
ÁREA DE ACTIVIDAD	Área Estimada (m2)		Tamaño de Modulo (5x5= 25 m2)
	área individual	Nº de modulo	tamaño de área
ALMACENES			
Almacén de materia prima	7.14	0.29	7.14
			7.14
ADMINISTRATIVO			
Oficina gerente.	4.5	0.2	4.5
Recepción	7.5	0.3	7.5
Contabilidad	9	0.4	9
Mercadeo y ventas	9	0.4	9
Compras	4.5	0.2	4.5
			34.5
ANEXOS			
2 Sanitario dama	1.4	0.06	2.8
2 sanitario caballero	1.4	0.06	2.8
			5.6
PRODUCCIÓN			
Reproductores	892.5	35.7	892.5
Maduración	748	29.9	748
Desove	663	26.5	663
Eclosión	289	11.6	289
Desarrollo	222.75	8.9	222.75
Empaque y despacho	6	0.24	6
			2,821.25

SISTEMAS AUXILIARES			
Control de calidad	3.8	0.15	3.8
Agua residual	32	1.3	32
Desarrollo Micro algas y cultivo de artemia	2.25	0.1	2.25
2 tanques de agua dulce	32	1.3	64
1 agua salada	32	1.3	32
			134.05
TOTAL			3,003 mt2

Tabla 98. Hoja de análisis de requerimiento de espacio

ix. *Relación de actividades*

Como un sistema en donde todas las áreas están relacionadas entre sí, en esta se evalúa la proximidad entre ellas, apoyándose en criterios que los mantengan unidos respecto a la interrelación que desempeñen.

El objetivo de este diagrama es fundamentalmente el de planificar las relaciones entre el flujo de material y la localización de las actividades de servicio relacionadas a la actividad de producción.

Se representa por medio de un diagrama en forma de bloques que indica las relaciones de actividad. Observando cada actividad como una sola. Es una técnica ideal para planear la relación entre cualquier grupo de actividades mencionadas.

Es útil como en los siguientes casos:

- *Localización relativa de centros de trabajo o departamentos en una oficina*
- *Localización de actividades en una empresa de servicios*
- *Localización de mantenimiento u operaciones de reparación en un centro de trabajo.*
- *Muestra cada actividad relacionada con otra*

A continuación se presentan todas las áreas que se consideran para la respectiva distribución.

N°	Descripción
1	<i>Almacén</i>
2	<i>Oficina administrativas</i>
3	<i>Recepción</i>
4	<i>Reproductores</i>
5	<i>Maduración</i>
6	<i>Desove</i>
7	<i>Eclosión</i>
8	<i>Desarrollo</i>
9	<i>Empaque y despacho</i>
10	<i>Control de calidad</i>

11	<i>Estanques de tratamiento</i>
12	<i>Agua residual</i>

Valor	Proximidad	Color	Líneas
A	<i>Absolutamente necesario</i>	Rojo	<i>IIII</i>
E	<i>Especialmente importante</i>	Amarillo	<i>III</i>
I	<i>Importante</i>	Verde	<i>II</i>
O	<i>Ordinario o normal</i>	Azul	<i>I</i>
U	<i>Sin importancia</i>	Blanco	
X	<i>No recomendable o indeseable</i>	Café	

El siguiente cuadro describe algunos de los motivos por los cuales se asigna la proximidad entre maquinas.

CUADRO DE MOTIVOS

Nº	MOTIVOS
1	Fácil acceso y conveniencia
2	Mejor flujo de materiales
3	Actividades o piezas en común
4	Mantienen contacto directo
5	Brindar beneficios y disminuir el tiempo ocioso
6	Utilizan el mismo personal
7	Ejecutan trabajo similar
8	No afecta la secuencia del flujo de trabajo
9	Afecta la realización de otra actividad

Tabla 99: Cuadro de motivos para proximidad de áreas

Se procede con los datos anteriores a realizar la carta de actividades relacionadas para determinar la importancia y cercanía entre los puestos De trabajo

x. Tabla de actividades relacionadas

A partir del diagrama anterior, se obtiene la hoja de análisis de las actividades relacionadas, la cual servirá para realizar el diagrama de bloques y posteriormente las aproximaciones respectivas.



Ilustración 109: Actividades relacionadas

xi. Grados de relación de áreas Tabla 100 grados de relación de áreas

N°	ACTIVIDAD	GRADOS DE RELACION					
		A	E	I	O	U	X
1	Almacén	----	4,5,6,7,8,9	----	10,11	2,3,12	----
2	Oficina administrativas y dormitorio	----	----	3,10	4,5,6,7,8,9	1,11,12	----
3	Recepción y dormitorio	----	----	2,10	4,5,6,7,8,9,11,12	1	----
4	Reproductores	5,11	10,1	6,7,8,12	9,3,2	----	----
5	Maduración	6,4	1,10,11	7,8,9,12	2,3	----	----
6	Desove	5,7	1,10,11	4,8,9,	2,3,12	----	----
7	Eclosión	6,8	1,9,10,11	4,5,12	2,3	----	----
8	Desarrollo	7,9	1,10,11	4,5,6,12	2,3	----	----
9	Empaque y despacho	8,10	1,7	5,6	2,3,4,11,12	----	----
10	Control de calidad	9	4,5,6,7,8,11	2,3	1,12	----	----
11	Estanques de tratamiento de agua	4	5,6,7,8,10	----	1,3,9,12	2	----
12	Agua residual	----	----	4,5,7,8	3,6,9,10,11	1,2	----

El paso siguiente es construir cuadros, tantos como áreas se tengan en la planta. Cada cuadro tiene en sus esquinas los primeros cuatro grados de relación (uno en cada esquina) para ser colocados unos junto a otros según la relación que se determinó en la carta de actividades relacionadas.

xii. Aproximación de la planta

Se realiza un bosquejo de las áreas que deseamos que estén cerca mediante la unión de las relaciones A y luego e así sucesivamente sin importar una relación amplia del área cuadrada de la planta. Luego procedemos a realizar ajustes teniendo en cuenta la simetría.

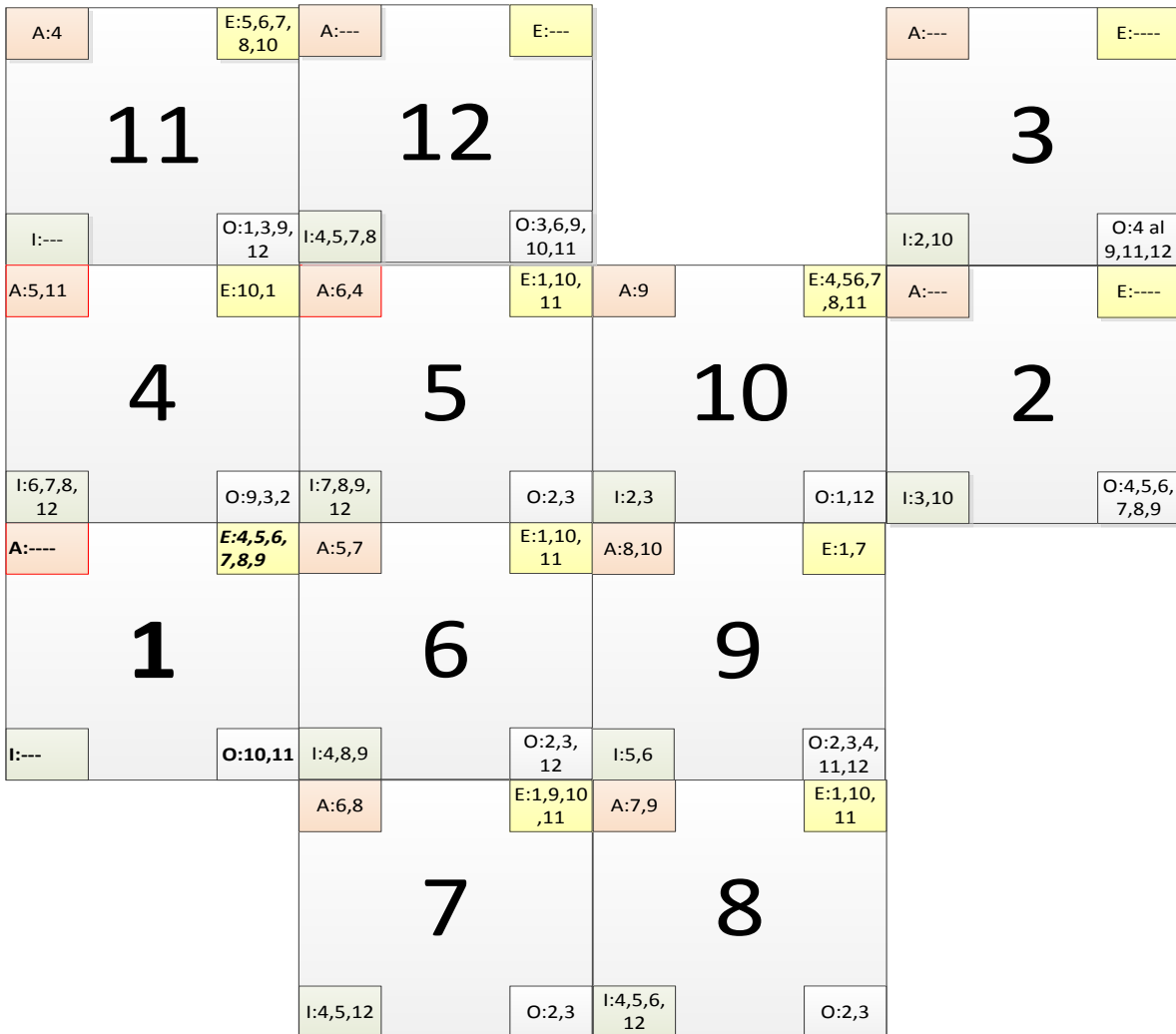


Tabla 101: primera aproximación de la planta

2º APROXIMACION

A:----	E:4,5,6,7,8,9	A:5,11	E:10,1	A:4	E:5,6,7,8,10	A:---	E:----
1		4		11		3	
I:---	O:10,11	I:6,7,8,12	O:9,3,2	I:---	O:1,3,9,12	I:2,10	O:4 al 9,11,12
A:5,7	E:1,10,11	A:6,4	E:1,10,11	A:---	E:---	A:---	E:----
6		5		12		2	
I:4,8,9	O:2,3,12	I:7,8,9,12	O:2,3	I:4,5,7,8	O:3,6,9,10,11	I:3,10	O:4,5,6,7,8,9
A:6,8	E:1,9,10,11	A:7,9	E:1,10,11	A:8,10	E:1,7	A:9	E:4,5,6,7,8,11
7		8		9		10	
I:4,5,12	O:2,3	I:4,5,6,12	O:2,3	I:5,6	O:2,3,4,11,12	I:2,3	O:1,12

LAYOUT FINAL

Este es el resultado correcto siguiendo las relaciones de cercanía de cada área de la planta buscando una simetría de localización.

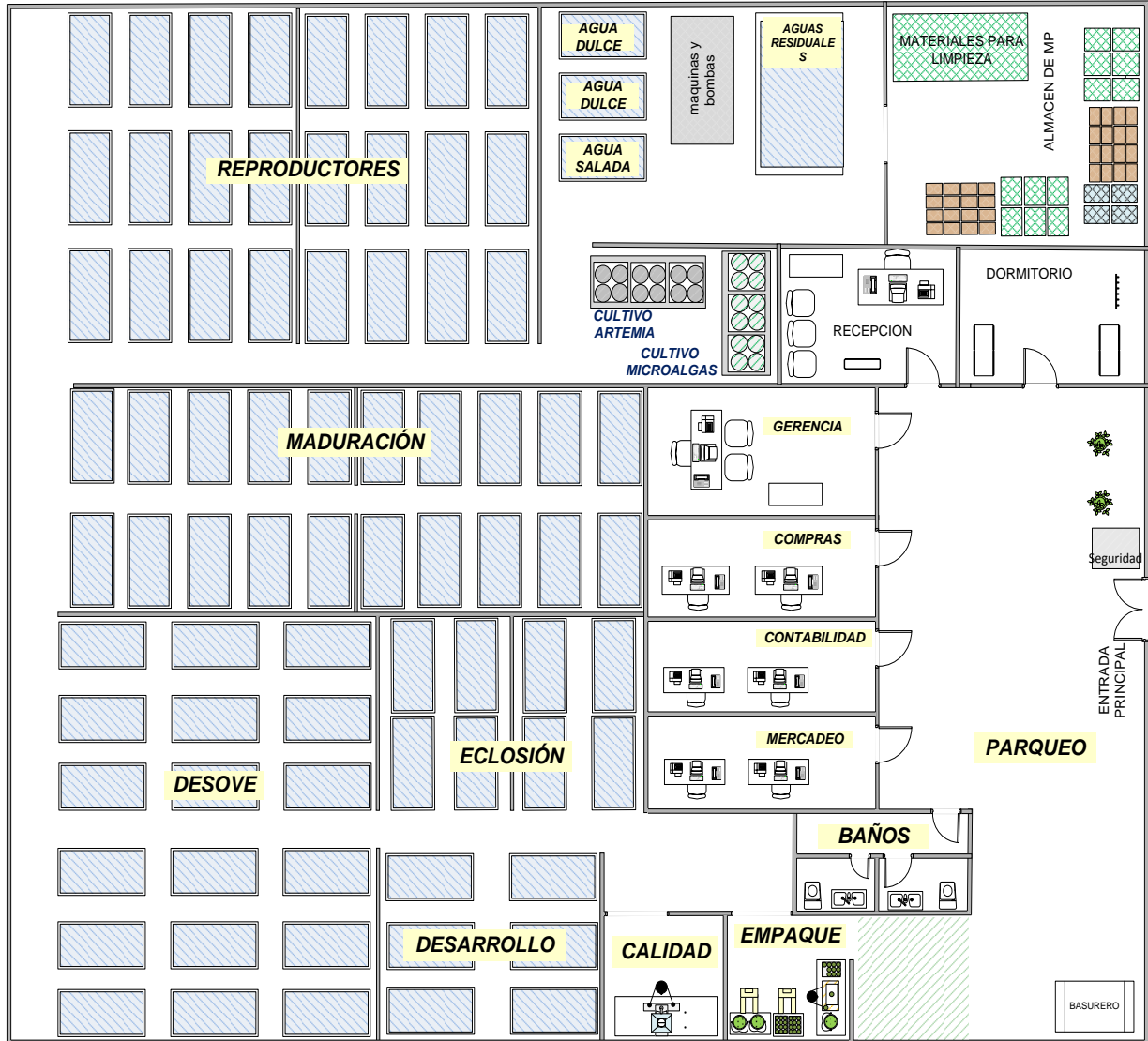


Ilustración 110: Plano de Distribución en Planta del laboratorio

xiii. Recorrido del proceso de producción de larvas

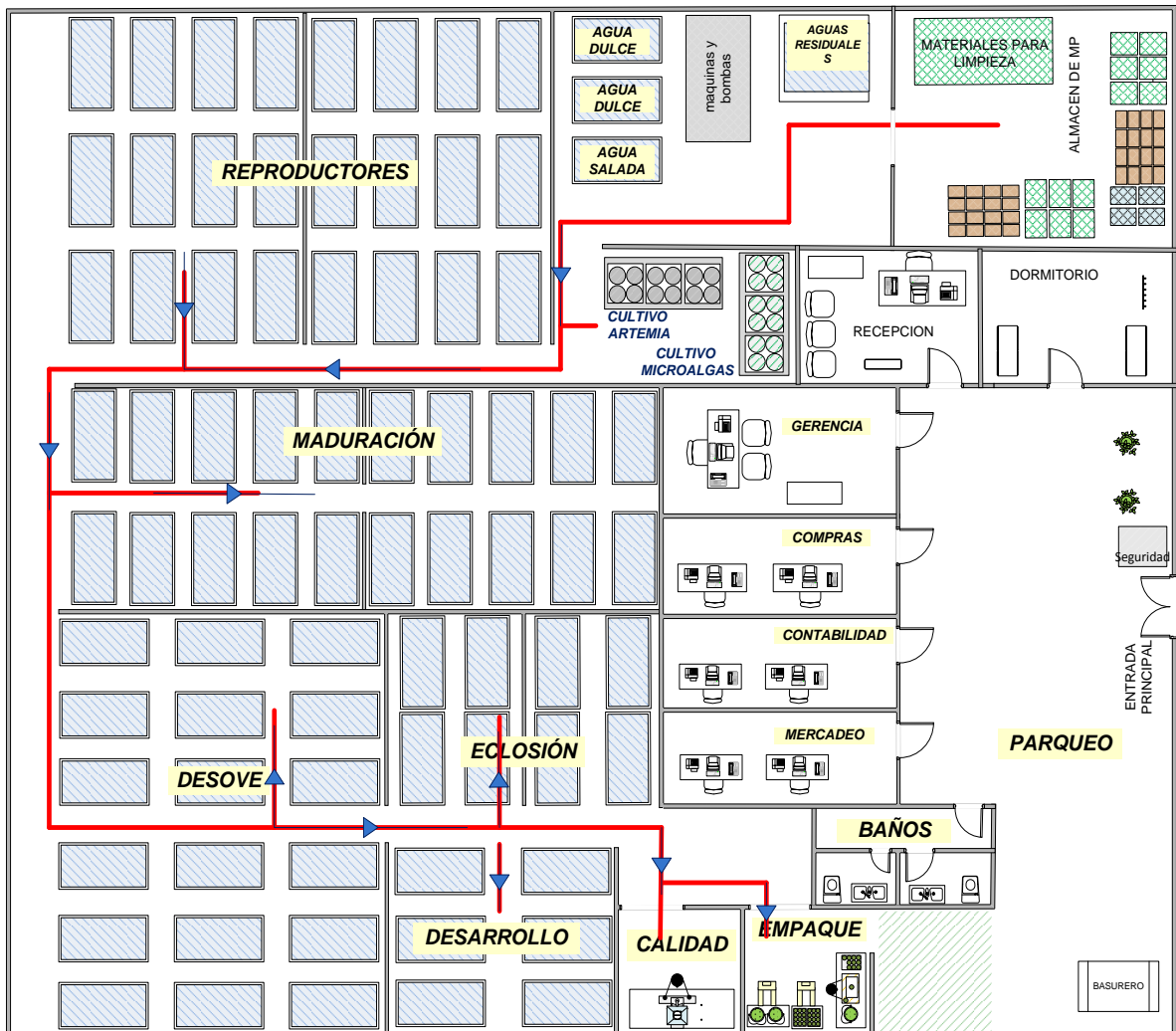


Ilustración 111: Recorrido del proceso de producción de larva

RED HIDRAULICA

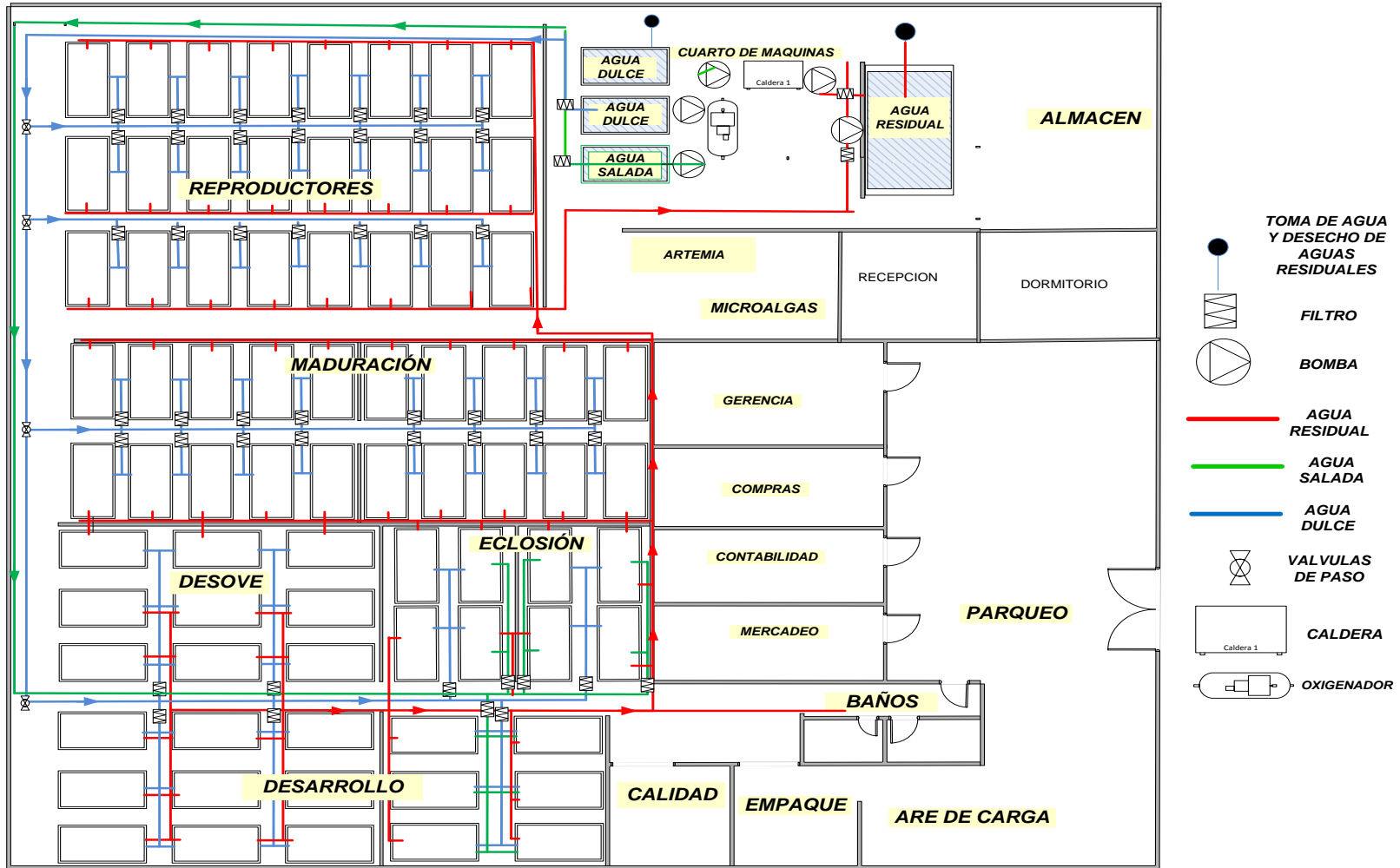


Ilustración 112: Plano de red Hidraulica

I. Especificación de la obra civil

Los aspectos relacionados en la obra civil, comprenden dos grandes aspectos, aquellos relacionados a la infraestructura para el cultivo y en lo referente a la planta del laboratorio de producción de larvas de camarón; a continuación se detallan cada uno de ellos.

- ❖ Terracerías
- ❖ La infraestructura para estanques
- ❖ La infraestructura para áreas de maduración
- ❖ Infraestructura para el área de desove
- ❖ Infraestructura para el área de eclosión
- ❖ Infraestructura para el área de desarrollo de larvas
- ❖ Infraestructura para área de despacho
- ❖ Infraestructura para oficinas administrativas
- ❖ Infraestructura para cultivo de artemia
- ❖ Infraestructura para cultivo de Microalgas
- ❖ Infraestructura para maquinaria y almacena
- ❖ Infraestructura para control de calidad
- ❖ Infraestructura para procesamiento de aguas
- ❖ Preparación del terreno
- ❖ Sistema de tuberías de agua
- ❖ Sistema de tubería de aguas residuales
- ❖ Sistema eléctrico
- ❖ Puertas y ventanas
- ❖ Acabados
- ❖ Techos
- ❖ Mano de obra

Los aspectos relacionados en la obra civil para el laboratorio, comprenden dos grandes aspectos, aquellos relacionados a la infraestructura de los estanque y en lo referente a la infraestructura de administración, control de calidad, cultivo de artemia y Microalgas, maquinaria etc.

Terreno

El espacio físico requerido para la construcción de las instalaciones proyectadas de la planta procesadora equivale a 3,003 m²

Paredes: para las paredes de las instalaciones de la planta se utilizara:

- Ladrillo de bloque tipo saltex de 40x20x10 centímetros
- Pliegos de fibrolit de cemento lisa de 3x1 yarda
- Hierro corrugado de Ø 3/8" normalizado
- Hierro liso de Ø 1/4" normalizado
- Alambre de amarre de 1 ½ mm.

Pisos: las formas de la construcción de los pisos serán de formas diferentes, debido a las condiciones de uso de cada una de las áreas del laboratorio, se utilizara para los pisos:

Concreto repellado que es una combinación de cemento gris, arena y grava No. 1

Concreto repellado y afinado

Ladrillo de cemento de 25x25 cm.

Ladrillo de cerámica antideslizante

Los pisos pueden ser de concreto lo más liso posible y deberán tener un declive de % hacia el desagüe; el cual estará ubicado en el centro del área de procesamiento de la Planta del laboratorio.

Techos: la estructura que se construirá para el techo será de:

Polín de hierro combinado de Ø 1/2" y Ø 1/4" ambos normalizados.

Láminas de fibrocemento de 4 x8 pies

Pines hierro galvanizado 3/16"

Vigas macomber

Ventanas: todo el sistema de ventanas será del tipo socaire de aluminio anodinado natural con vidrios lisos para evitar adherencia de grasas, polvos que dificulten su limpieza, deberán contar con malla tipo cedazo metálico para protección de los insectos y con su respectiva defensa o balcón de hierro cuadrado en la pared. Las ventanas deberán ser instaladas considerando todos los detalles e instrucciones del fabricante para garantizar el adecuado funcionamiento, ajuste y hermeticidad.

Drenaje de aguas pluviales: para la evacuación de las aguas pluviales que provienen del techo de la planta se construirá un sistema de canales de lámina galvanizada lisa que descargue el volumen de agua lluvia a la cuneta de la calle contigua a las instalaciones.

Sistema de aguas servidas: este sistema se conformara por una red de tubería PVC de Ø6" que unirá tanto los lavamanos, baños, servicios sanitarios y la evacuación de las aguas residuales que se generen en el procesamiento del camarón.

Todo el caudal de aguas negras y aguas residuales será descargado en su respectivo estanque de aguas residuales que se construirán en la zona de tratamientos de residuos para luego ser desechas.

El diseño de los canales de desagüe depende de los volúmenes de producto y el tamaño del laboratorio. El diseño debe permitir que los líquidos residuales del proceso fluyan hacia el lugar indicado, deben fluir desde la sala de proceso hasta el área de recibo.

Se instalaran parrillas sobre los canales de drenaje para facilitar su limpieza, un canal de 8 pulgadas de ancho por 6 pulgadas de alto será suficiente para cubrir las necesidades de evacuación de los líquidos residuales.

Sistema de agua dulce: el suministro de agua potable a las instalaciones del laboratorio, será suministrado por un rio de agua dulce, la tubería principal sea pvc de Ø1 1/2" y la distribución interna en las instalaciones será de tubería pvc de Ø3/4", al igual que los

accesorios que se utilizan para habilitar todo el sistema de agua dulce en las instalaciones de la planta del laboratorio. El suministro de agua se considera de mucha importancia en el desarrollo de las actividades del laboratorio.

Sistema Eléctrico: la corriente trifásica es la única que ofrece rentabilidad para las operaciones requeridas. El sistema eléctrico será trifásico de 4 cables WP # 1/0 de voltaje en Delta a 240/120 voltios 60 hertz.

Detalle de accesorios eléctricos

- ❖ **Tomacorrientes:** los tomacorrientes se ubicaran a más de 1.80 metros de altura en las áreas de la planta, que requieran lavarse a presión de agua. Estos deberán ser del tipo de seguridad para áreas húmedas. En las áreas en donde no se requiera un lavado a presión de agua los tomacorrientes se ubicarán 30 centímetros desde el nivel del piso. Se utilizaran de pared dobles con capacidad nominal de 10 amperios a 125 voltios, serán montados en cajas rectangulares conduit de calibre pesado de 4 x 2 pulgadas.
- ❖ **Luminarias:** se considerará una distancia de 2 metros de separación entre cada luminaria y deberán quedar instalada en forma completa con 4 tubos fluorescentes de 40 watt con pantalla protectora, fija en el techo. Otro parámetro de referencia para efectos del montaje de otras luminarias se tomara el criterio del montaje de una luminaria por cada 10 metros cuadrado de área en la planta.

Puertas: se montaran dos tipos de puertas:

- Puertas de lámina de hierro de 3/32" de espesor con marco de refuerzo de ángulos de hierro de 3/4 "x 1/8" pintadas con pintura anticorrosivo y esmalte.

Estas puertas serán suspendidas por medio de bisagras de 4x4 pulgadas soldadas al marco metálico.

- Puertas de madera de forro de plywood de 2.10x0.90 metros

Estas serán suspendidas por medio de bisagras de 3"x3" que serán empotradas en marcos de madera montados en la entrada de cada local que utilice este tipo de puerta.

- Portón corredizo de estructura de caño galvanizado Ø 2 1/2" y malla ciclón.

Será montado sobre rieles de ángulos de hierro, en la entrada a las instalaciones.

Acabados de paredes y cielos falsos: Las paredes y cielos, incluyendo columnas repisas y aleros, serán tratados con una solución de sulfato de zinc de agua para neutralizar los álcalis del cemento. La pintura para interiores será de acabado satinado, pintura epóxica para piscina de color claro. La pintura para exteriores será de tipo excello o similar. Las paredes del área de procesamiento deberán estar repelladas y afinadas y cubiertas de azulejos, hasta una altura de 1.80 metros en la parte interior de estas.

Estrenque: los estanques serán construidos en base al tamaño definido en la planta del laboratorio, de concreto y se usara cemento, hierro entre otros, para su infraestructura es de tomar en cuenta lo siguiente:

- ❖ Canales de entrada y de distribución en relación a la estación de bombeo y bombas
- ❖ Drenajes, Diques
- ❖ Drenajes para recambios de agua
- ❖ Salida para la cosecha.

m. Estrategias de flexibilidad

En este sub sistema se puede tener variante únicamente en el proceso productivo, pero a raíz de cómo puede ser afectado el proceso por el clima y agua.

Variante en Recursos Naturales. Se hizo un análisis de las variantes que podría haber en el uso del agua, haciendo diferencia a la disponibilidad de aguas sanas para el proceso productivo de este proyecto.

PAIS	AGUA	CLIMA
HONDURAS	El creciente proceso de urbanización que se está dando en el país promueve la contaminación de los principales sistemas Fluviales del país. Esta situación es claramente Evidenciada en los ríos Chamelecón y Choluteca, a su paso por San Pedro Sula y Tegucigalpa, respectivamente. Estudios puntuales realizados en determinadas zonas del país reflejan el grado de contaminación del agua desde el punto de vista biológico, orgánico e inorgánico. Existe considerable contaminación del agua y de Ríos por la misma característica de lo grande del país hay algunos que no han sido contaminados, por lo que se recomienda para este tipo de proyectos agua de pozo y Rio.	Clima tropical con departamentos de tierras bajas con mayor temperatura ideales para producción de este tipo de larva de camarón.
EL SALVADOR	Se han realizado estudios donde se reporta que la mayoría de ríos salvadoreños poseen una calidad de agua de mediocre a pésima (42.5%), seguido por los que poseen una pésima calidad (40%), siendo una pequeña minoría (5%) la que presenta una buena calidad. Por lo que en el salvador se puede ejecutar este proyecto pero con agua de pozo.	Clima tropical con departamentos de tierras bajas con mayor temperatura ideales para producción de este tipo de larva de camarón.
GUATEMALA	Como principales causas de la contaminación	Clima tropical con departamentos de tierras bajas con mayor temperatura ideales para

	<p>y deterioro de las fuentes de agua (ríos, lagos, manantiales, aguas costeras) se conocen las siguientes:</p> <p>a) Abuso y mal uso del agua por falta de normas y control.</p> <p>b) Prácticas agrícolas inadecuadas a inmediaciones de los cuerpos de agua (arrastre de suelos, pesticidas, heces fecales, etc.). Pero por lo grande del país hay lugares donde no ha llegado la contaminación. Es por eso que en esos lugares se puede hacer uso de agua de Río y de pozo para este proyecto.</p>	<p>producción de este tipo de larva de camarón.</p>
COSTA RICA	<p>Costa Rica es uno de los países que consta de un recurso hídrico más o menos aceptable, existen Ríos que no están contaminados y el agua potable está siendo cuidada, por lo que este proyecto puede ser ejecutado con agua de Río y Pozo.</p>	<p>Clima tropical con departamentos de tierras bajas con mayor temperatura ideales para producción de este tipo de larva de camarón.</p>
NICARAGUA	<p>Las principales fuentes de contaminación son los desechos urbanos, industriales, mineros y agropecuarios, así como la intrusión salina y sedimentos erosivos de cuencas degradadas. En las Áreas urbanas, principalmente Managua, la contaminación fecal, descargas agrícolas, comerciales e industriales y deficiencias de los alcantarillados constituyen los problemas mayores. Pero se están tomando acciones de conservación de algunos Ríos, y está siendo óptimo por lo que se puede hacer uso de agua de río y pozo.</p>	<p>Clima tropical con departamentos de tierras bajas con mayor temperatura ideales para producción de este tipo de larva de camarón.</p>

C: SUBSISTEMA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

La producción de larvas de camarón en ambiente controlado se centra en la importancia de impulsar la larvicultura en laboratorios responsables que cuenten con las medidas preventivas y con buenas prácticas de manejo de cultivo en el proceso de producción de larvas de camarón. El subsistema de calidad tiene como objetivo de minimizar los factores de riesgo y con ello la presencia de patógenos y su potencial dispersión en las instalaciones o, incluso hacia otros sitios o áreas del laboratorio, con el propósito de mantener protocolos de bioseguridad dentro del laboratorio para producir larvas de calidad, el cual es el resultado de cumplir con un conjunto de medidas sanitarias en todos los procesos. Esto indica que todo apunta a poner en práctica medidas de seguridad en los recursos físicos: equipos, filtros, controles de accesos, estanques; en lo que respecta a químicos: todos los medios de cultivo líquidos que se llevan acaban durante el proceso de obtención de larvas de camarón; como también los biológicos: densidades, muestreos sanitarios, eliminación de virus, entre otros. A continuación, se describen medidas y manuales necesarios a implementar para producir larvas de camarón de calidad.

1. Medidas de bioseguridad

El empleo de medidas de bioseguridad, sin duda requiere de capacitación, trabajo en equipo, organización, disciplina, constancia, recursos económicos y registro de las medidas aplicadas. Pero los requisitos no terminan allí, ya que para que las medidas de bioseguridad sean efectivas, no pueden ser implementadas nada más por un grupo de productores; sino por la totalidad de los mismos, con el respaldo de grupos de investigación y de las autoridades competentes. En beneficio de la actividad, es necesaria una regulación y vigilancia más estricta y la aplicación de medidas correctivas drásticas en aquellas zonas en las que los brotes son repetitivos. Incluso se ve la necesidad de elaborar un manual sobre buenas prácticas de bioseguridad a nivel granja que sirva de guía a los productores para su implementación.



a. Pautas fundamentales para alcanzar las BPPA en el laboratorio de larvas de camarón.

1. La primera es la de los patógenos a controlar, en este punto es necesario que los productores conozcan cuáles son los patógenos de quienes tienen que defender sus cultivos. Para ello se requiere información actualizada de las enfermedades infecciosas presentes en el país, sus características; sus signos; las técnicas de detección y diagnóstico; los mecanismos de introducción y dispersión; las estrategias para evitar su intromisión al sistema y los métodos de control.
2. La capacitación en los tres niveles de la organización productiva (gerencia, responsables de granja y operarios) tiene gran importancia, puesto que se ha comprobado que las medidas de bioseguridad no funcionan si no se capacita al personal.

3. La aplicación de procedimientos estándar, protocolos y registros es fundamental, ya que las medidas de bioseguridad tienen como objetivo asegurarse de la NO entrada de patógenos al sistema y del bienestar de los camarones.
4. El análisis de las vías de introducción de patógenos es un primer paso para aplicar medidas de bioseguridad en una granja. Esto dará la información necesaria para saber las medidas de exclusión y prevención a aplicar. Las posibles vías de entrada de patógenos a una granja de cultivo semi-intensivo o intensivo abierto, son varias y cada una ellas deben tener una o más barreras para evitarlas o minimizarlas.
5. En la obtención de reproductores y postlarvas libres de enfermedades, necesaria para una producción saludable, ha habido grandes adelantos en los últimos años. Pero si bien se ha conseguido cultivar organismos domesticados y certificados libres de patógenos específicos y se han alcanzado algunos avances en el desarrollo genético de familias con características particulares, aún es necesario un programa de certificación y verificación de reproductores.
6. El objetivo de utilizar alimento adecuado y libre de patógenos es que no haya entrada de patógenos a través de la alimentación y evitar condiciones de estrés causadas por su mala calidad (deficiencias en nutrientes, mal procesamiento y/o mal almacenamiento) o por las malas prácticas de alimentación (exceso o deficiencia, mala distribución, mal manejo, etc.). Desgraciadamente, algunas camaroniculturas adquieren el alimento de la empresa que les ofrece crédito y no de aquella que les ofrece la calidad adecuada.
7. El uso adecuado de productos químicos es imprescindible. La aplicación de los mismos como fertilizantes, desinfectantes, antibióticos y farmacéuticos sin un control estricto de la preparación, dosificación, almacenamiento y evaluación de los resultados, ha sido otra de las prácticas que se han vuelto comunes entre los productores de camarón. Una regla de oro en este punto es que los agentes químicos solamente se deben utilizar mediante un diagnóstico adecuado de la situación y siempre bajo protocolos previamente establecidos.
8. Las prácticas de higiene tienen gran trascendencia, puesto que las enfermedades infecciosas ocasionadas por microorganismos pueden ser transmitidas por el hombre y por los materiales, vehículos y equipo que ingresan a las instalaciones sin las debidas precauciones.
9. El propósito del control de efluentes contaminados es minimizar la cantidad de nutrientes, sólidos suspendidos y patógenos importantes que se pudieran descargar por los desechos que las granjas depositan en los sistemas naturales de bahías, esteros o mar abierto. Las granjas arrojan diariamente cantidades variables de nutrientes y diversos químicos al sistema receptor del efluente.

10. Paradójicamente, la actividad depende de manera esencial de la calidad del agua para un cultivo exitoso, haciendo vital para la actividad el minimizar el impacto de la camaronicultura en el medio ambiente.
11. Poner en práctica un programa de vigilancia, monitoreo y cuarentena permitirá dar un seguimiento del estado de salud de la larva, establecer estrategias de control y evitar la dispersión de patógenos. El manejo de la salud de los camarones es un punto crítico, siendo necesario contar con un técnico capacitado en buenas prácticas de producción y medidas de bioseguridad, que esté actualizado en enfermedades.

En general las medidas de Bioseguridad comprenden dos grandes grupos.

1. Dirigida a introducción de patógenos o medidas de exclusión. Ilustración 1
2. Proporcionar las condiciones adecuadas de producción que permita que el organismo se desarrolle en forma óptima y sea capaz de resistir o minimizar los efectos de algún patógeno que haya evadido las primeras medidas de Bioseguridad. Ilustración 2

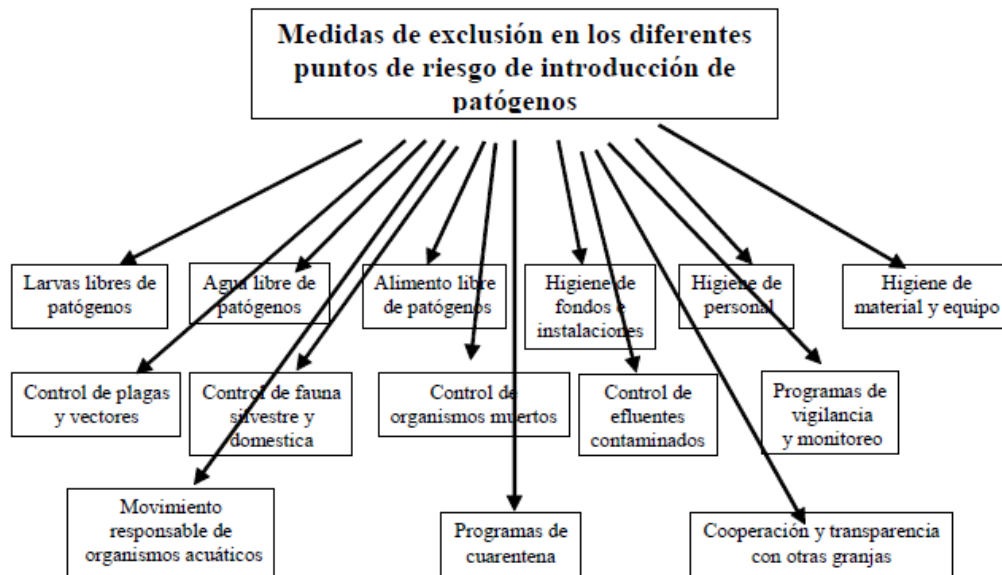


Ilustración 113 Medidas de Exclusión

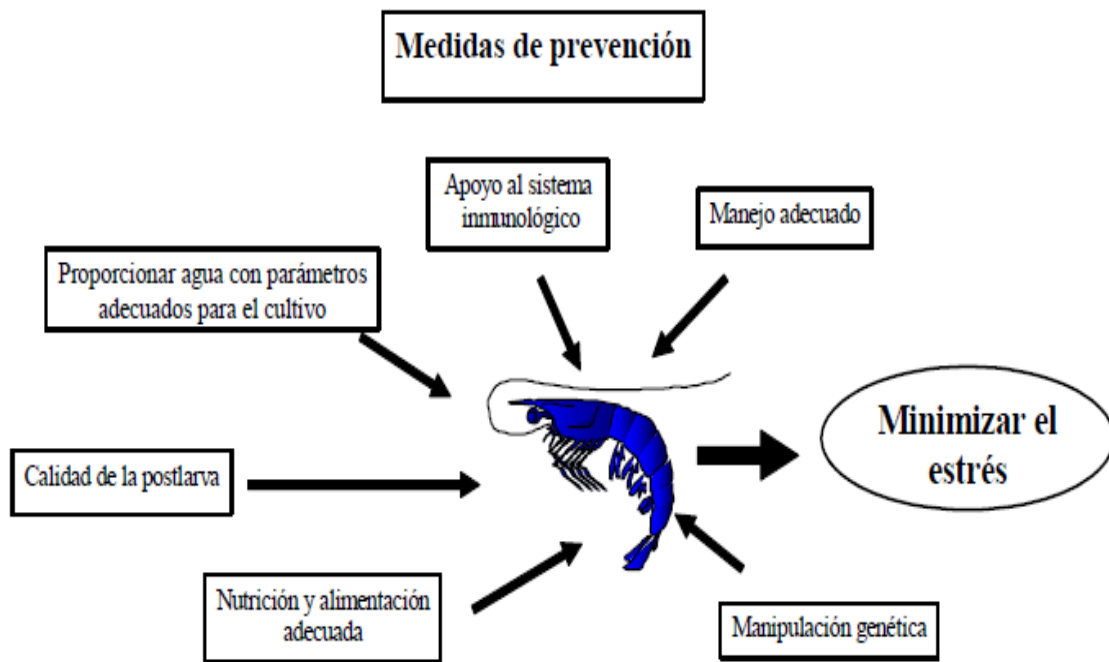


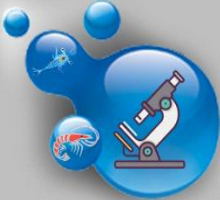

Ilustración 114 Medidas de prevención.

2. Manual de buenas prácticas en los laboratorios productores de larvas de camarón

El desarrollo de buenas prácticas de manejo de la larva de camarón (BPM) surge ante la necesidad de alcanzar mayores niveles de eficiencia en la producción, pero esto no se logrará si la producción del producto lastima al ecosistema es por esto que si no se hace una pausa a entender esta necesidad esto termina impactando negativamente las producciones y las ganancias de las empresas. Un ambiente deteriorado y contaminado solo conduce a producciones pobres y pérdidas económicas.

A continuación, se muestran el manual de buenas prácticas en el laboratorio de larvas de camarón de agua dulce.

a. Manual De Buenas Prácticas para el Laboratorio de larvas de Camarón.

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/13	
MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE.	Agosto 2018	
<p>1. Objetivo. Elaborar las Buenas Prácticas para laboratorios de producción de larvas de camarón</p> <p>2. Alcance: Laboratorio de Reproducción de larvas de camarón</p> <p>3. Responsabilidad y autoridades Personal Técnico Operativo del laboratorio: Es el responsable de dar a conocer este documento a todos los involucrados en la operación de la producción de larvas de camarón. Productores de laboratorios de camarón: son los responsables de hacer sus Buenas Prácticas de Acuicultura con base en este documento</p> <p>4. El siguiente Manual da respuesta a: ¿Quién lo hace? ¿Como lo hace?; ¿Con qué frecuencia?</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Melissa Manzanares	Jefe de Operaciones	María Marta García.



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/13

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE.

Agosto 2018

PREPARACION DE ESTANQUES.

Limpieza, Secado y preparación de los estanques y pilas de reproductores y larvas de camarón.

Un buen secado y preparación de los estanques contribuye a un desarrollo saludable de las larvas de camarón, garantizando estanques y pilas libres de sustancias nocivas, patógenos y predadores que pudieran incrementar las mortalidades afectando el rendimiento final de las cosechas. El drenado, secado, limpieza, desinfección y encalado, son actividades que también contribuyen a disminuir los riesgos de diseminación de enfermedades a otras granjas vecinas y al ambiente costero. La limpieza general de los estanques y pilas y sus alrededores también ayuda a eliminar posibles fuentes de contaminación de la cosecha asegurando la inocuidad del producto final.

Drenado total

El estanque debe ser drenado totalmente una vez finalizada la cosecha.

Luego se debe realizar la limpieza y desinfección de compuertas de entrada y salida, tuberías, tablas y bastidores. Las áreas que no puedan ser drenadas totalmente deben ser desinfectadas con hipoclorito de sodio u oxido de calcio (cal viva). Una vez finalizado el drenaje, las compuertas de entrada y salida de agua de los estanques deben sellarse completamente para evitar la entrada de agua durante las mareas altas. En seguida, los suelos de los estanques deberán dejarse secar bajo el sol por diez a quince días o hasta que presenten grietas de 10 cm. de profundidad.

Limpieza de los estanques

Basura y todo resto de material plástico, metal, o vidrio usado durante el ciclo de producción deberá desecharse o incinerarse en un lugar de la granja destinado para este propósito. Los restos de camarón, en este caso hablando de los reproductores muertos deberán ser quemados y/o enterrados en fosas alternando capas de cal (aproximadamente 1 Kg. /m²) con capas de restos de animales muertos. Esta clase de desechos deben enterrarse a por lo menos medio metro de profundidad para evitar que sean desenterrados por animales silvestres y no se debe permitir que sean devueltos al medio acuático.

Evaluación del estado del fondo de los estanques.

Los principales parámetros que determinan el estado del fondo de los estanques son el porcentaje de materia orgánica presente y el pH del fondo del estanque. Si el suelo del estanque presenta condiciones ácidas ($\text{pH} < 7$), se deberá aplicar cal agrícola para corregir la acidez presente. La metodología recomendada para efectuar la medición del pH, es la siguiente:

Equipos y reactivos:

- Medidor de pH
- Soluciones para calibración de pH 4, 7 y 10

Procedimiento:

1. Se toman muestras de suelo de varias partes del estanque y se mezclan hasta obtener una muestra homogénea. Luego de esta mezcla se toma una cantidad aproximada de 15 gramos a la que se le agrega una cantidad similar de agua destilada y se agita hasta obtener una solución homogénea.
2. Enseguida se deja reposar la solución durante 20 minutos.
3. Posteriormente se agita de nuevo la solución para efectuar la medición. Las siguientes tablas detallan cantidades recomendadas de cal agrícola a aplicar en dependencia de los resultados de las mediciones de pH.

Llenado del estanque

El agua que entra al estanque debe ser filtrada través de filtros con luz de malla de 500 micras o menor. Estos filtros deben dejarse en las compuertas durante los primeros 30 días de cultivo con el fin de evitar la fuga accidental de los reproductores y post larvas. Estos filtros podrán ser cambiados por otros de luz de malla de 1000 micras los que se podrán mantener hasta el final de ciclo de cultivo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Jefe de Operaciones	



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/13

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE.

Agosto 2018

CALIDAD DE REPRODUCTORES

Verificación de la calidad de los reproductores

- Es necesario conocer la historia clínica de cada lote de reproductores a. Para esto se sugiere buscar el apoyo del técnico a cargo del cultivo de reproductores.

- El responsable deberá informar a la granja cuales son las características de la calidad del agua en que serán enviadas los reproductores (salinidad, temperatura, pH, etc.) para así preparar él o los estanques de aclimatación y el tanque reservorio.

Procedimientos sanitarios del material y equipo

- Se debe asegurar un buen abastecimiento de agua dulce potable, agua de mar y agua de pozo y hielo elaborado con agua potable

- Contar con suficiente material y equipos para llevar a cabo la cosecha adecuadamente (redes, recipientes, cubetas, mangueras, etc.)

- Todos los recipientes a usarse en la cosecha deben ser fáciles de limpiar y no deben de tener dobleces o esquinas pronunciadas que dificulten su limpieza y desinfección o que faciliten la acumulación de basura u otros materiales de desecho.

- Todo el material y los recipientes en donde se va a almacenar el producto debe de ser desinfectado apropiadamente

- Cerca del lugar de la cosecha no debe de haber materiales que puedan contaminar tales como residuos de Diesel, aceite, gasolina, cal, basura,

- La aplicación de metabisulfito de sodio debe hacerse teniendo en cuenta las concentraciones máximas permitidas y tomando las precauciones señaladas por el fabricante o distribuidor

autorizado. La concentración recomendada no debe exceder las 100 partes por millón en la granja (100 miligramos por kilogramo de producto).

- Se debe evitar totalmente la presencia de animales domésticos en la granja durante la producción de larva de camarón.
- Durante la cosecha u otro proceso que conlleve la manipulación directa de reproductores y larva de camarón, se debe evitar la participación de trabajadores enfermos o con heridas en sus manos u otras partes del cuerpo. Es necesario que el personal se lave las manos para evitar una posible Contaminación bacteriana durante el manejo. Es importante que los operarios porten ropas limpias y eviten el uso de implementos que puedan ser vehículos de contaminación.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Jefe de Operaciones	



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/13

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE.

Agosto 2018

MANEJO DE ALIMENTO

Buenas prácticas de manejo del alimento para camarón

Una mala administración de las raciones de alimento de camarón daña el ambiente y ocasiona pérdidas económicas a la empresa. El mal manejo del alimento afecta el crecimiento y la sobrevivencia de los camarones en cultivo a la vez que incrementa los costos de producción. Además, proveer más alimento del necesario daña la calidad del suelo del fondo del estanque. De igual modo, los nutrientes en el alimento artificial que no son aprovechados directamente por los camarones entran a la columna de agua a fertilizar el estanque convirtiendo el alimento en un fertilizante caro. En relación al almacenamiento, manipulación, y manejo general del alimento, el personal técnico a cargo de la operación de la granja debe considerar las siguientes recomendaciones:

- El alimento para camarón debe almacenarse en un sitio fresco, seco y conservado lejos del alcance de roedores y otras plagas, para proteger el alimento de las plagas y evitar que se descomponga, este debe ser almacenado en un lugar seco y con buena ventilación. Los objetivos del diseño de la bodega de alimento para camarón son evitar la humedad y facilitar la remoción del calor. El piso del almacén debe estar revestido de concreto y permitir un fácil lavado y limpieza. Debe ser lo suficientemente alto para garantizar un almacenamiento y circulación de aire adecuado y así evitar el calor excesivo.
- El personal de la granja debe estar preparado a la espera del arribo del contenedor de alimento para evitar la exposición de los sacos de alimento al sol o la lluvia.

Las siguientes recomendaciones deben tenerse presente en relación al almacenamiento y manipulación del alimento de camarón:

- Se debe tener cuidado en la manipulación de los sacos para evitar la desintegración de los pellets

- Se debe llevar un inventario ordenado del alimento que asegure el uso de los sacos antiguos antes que los nuevos
- Los sacos de alimento que ingresan deben ser almacenados sobre polines. Las estibas deben de estar separadas unas de otras por al menos 15-20 cm. para permitir una adecuada ventilación.
- Debe usarse solo alimento paletizado de alta calidad y con un mínimo de partículas finas
- Los pelets de alimento deben mantener sus forma y consistencia (hidro estabilidad) por al menos un par de horas a partir del momento en que entran en contacto con el agua del estanque. El alimento paletizado que se desintegra rápidamente no es consumido por el Camarón además que contamina el suelo y conduce al deterioro de la calidad de agua.
- El alimento debe ser periódicamente evaluado por técnicos para asegurar su calidad. Se deben tomar muestras al azar de todos los embarques de alimento enviados a la granja y realizar inspecciones para determinar la presencia de humedad u hongos. Las muestras de Alimento para camarón deben ser enviadas periódicamente a laboratorios independientes para determinar su composición química aproximada y así compararlas con los valores dados por el fabricante.
- Todo alimento contaminado con hongos debe ser retornado de inmediato a la fábrica de donde proviene. No use alimento enmohecido para alimentar a los camarones. No es recomendable alimentar a los camarones con alimento que tenga más de tres meses de haber sido elaborado.
- No se debe usar carne fresca de pescado para alimentar a los camarones
El uso de carne de pescado como alimento para camarón causa más problemas de calidad de agua que los causados por los alimentos paletizados y podría transmitir enfermedades.
- Disperse el alimento uniformemente por toda la superficie del estanque evitando aplicaciones grandes y repetidas sobre áreas pequeñas.
Los reproductores o post larvas pueden encontrar el alimento de manera más fácil si el alimento se distribuye de manera uniforme por todo el estanque. Esto también evitará la acumulación de alimento sin consumir en ciertas áreas. Alimentar en áreas pequeñas del fondo del estanque en donde la biomasa del camarón es alta puede generar estrés en los camarones como resultado de la competencia por el alimento. La excepción a esta regla son las áreas en donde el nivel de agua es muy bajo. Los reproductores evitan estos lugares especialmente durante el día cuando la temperatura y la iluminación son mayores.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Jefe de Operaciones	



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/13

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE.

Agosto 2018

USO DE FERTILIZANTES

Uso de fertilizantes

La aplicación de fertilizantes ayuda a incrementar las densidades de algas, la productividad natural y de forma indirecta a mejorar los niveles de oxígeno del agua de los estanques. Sin embargo, las aplicaciones excesivas de fertilizantes incrementan los costos de producción de la operación y pueden producir desequilibrios en las condiciones de calidad de agua tanto en el sistema del estanque como en el medio natural a donde son liberadas las aguas de descarga durante los recambios. Al igual que en el caso del alimento para camarón, se debe hacer uso moderado de los fertilizantes.

- Use fertilizantes solo cuando sea necesario para incrementar la abundancia de fitoplancton. Se debe evitar el uso de urea y fertilizantes que contienen amonio. La urea en contacto con el agua se convierte en amonio el cual es tóxico para los camarones si alcanza concentraciones altas. El amonio también impone una demanda de oxígeno y acidifica el agua (baja el pH del agua).
- Es preferible el uso de fertilizantes líquidos. Si se usan fertilizantes en forma granular, se recomienda poner el fertilizante en un recipiente grande con abundante agua por 4-6 horas para que se disuelva. Una vez disuelto, el fertilizante se aplica del mismo modo que con los fertilizantes líquidos.
- No se recomienda el uso de fertilizantes orgánicos especialmente gallinaza y otros de origen animal ya que pueden contener residuos de medicamentos (antibióticos), pesticidas y metales pesados. Si decide usar fertilizantes orgánicos prefiera el uso de harinas vegetales como semolina de arroz o harina de soya
- Las aplicaciones sin control de fertilizantes pueden causar florecimientos excesivos de algas las que pueden sufrir mortalidades masivas y repentinas ocasionando con esto un consumo alto de oxígeno. El eliminar el uso desmedido e innecesario de fertilizantes contribuye a bajar los costos de producción y reduce la cantidad de sustancias dañinas liberadas a los ambientes naturales a través de las aguas de descarga de los estanques

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

Jefe de Operaciones



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/13

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE.

Agosto 2018

USO DE CAL AGRICOLA

Uso de cal agrícola

El uso de cal es beneficioso cuando se presentan problemas de pH (acidez), baja dureza y baja alcalinidad en las aguas de los estanques acuícolas. En estos casos, las aplicaciones de cal mejoran la sobrevivencia y el crecimiento de los animales en cultivo y contribuyen a una mejor respuesta de la productividad natural del estanque al uso de fertilizantes. Sin embargo, la aplicación de cal a las aguas salobres de los estanques de camarón es raras veces de utilidad dado que normalmente presentan dureza y alcalinidad total altas. Si se toma la decisión de encalar, tenga presente las siguientes recomendaciones:

- Usar solo cal agrícola de buena calidad. La cal agrícola de textura bien fina como de talco se prefiere para uso en estanques La cal viva y la cal hidratada por ser más reactivas cáusticas solo deben ser usadas para desinfectar el fondo de los estanques, especialmente aquellas zonas con drenaje pobre
- El encalado es muy efectivo en neutralizar la acidez del suelo (además es relativamente barato)
- Las aguas con alcalinidades totales mayores a 50-60 mg/l no deberían ser encaladas ya que es improductivo ya que la cal no se disolverá en el agua.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

Jefe de Operaciones



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/13

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE.

Agosto 2018

MEDICION DE PARAMETROS DE LA CALIDAD DEL AGUA

Medición de parámetros de calidad de agua

La mayoría de las labores culturales que se emplean en la producción de larva de camarón tiene un impacto directo en la calidad de agua de los estanques de cultivo. El deterioro de la calidad de agua en los estanques puede afectar severamente la salud de los camarones a tal punto de poner en riesgo producción entera. De ahí la necesidad de implementar un sistema de monitoreo diario de los parámetros físicos y químicos de agua que permita anticipar y corregir el desarrollo de condiciones adversas de calidad de agua con el fin de reestablecer condiciones óptimas en el sistema de cultivo.

Las actividades de monitoreo de la calidad de agua en estanques inician con la selección de sitios apropiados para la medición de parámetros físicos y químicos. Usualmente se construye una estación de muestreo por estanque. Esta consiste de un pequeño muelle de madera que se extiende 4-5 metros hacia dentro del estanque. El muelle se construye dellado del estanque en donde se encuentra ubicada la compuerta de salida. Generalmente estos son los lugares más preferidos por los camarones ya que cuentan con una profundidad suficiente y condiciones favorables de calidad de agua.

Oxígeno disuelto

Se recomienda medir los niveles de oxígeno en el agua de los estanques por la mañana antes de la salida del sol y por la tarde entre 2 y 4PM. Para mantener consistencia en el monitoreo del oxígeno, se recomienda medir el oxígeno de cada estanque siempre en el mismo orden y a la misma hora todos los días. La foto siguiente muestra un modelo de medidor de oxígeno de uso común en estanques.

Mediciones de pH en estanques

Dado que las mediciones de pH cambian con rapidez, este parámetro debe medirse directamente en el campo.

Temperatura

La temperatura de agua se mide directamente en el agua del estanque usando un termómetro común o a través de sondas incorporados a los medidores de oxígeno, pH y similares. Coloque el termómetro en el estanque de tal forma que el extremo de este quede unas pocas pulgadas sumergido en el agua o tome una muestra de agua en un recipiente y mida la temperatura de esta. Espere por un momento a que el termómetro se estabilice antes de registrar la medición. También recuerde anotar la hora de la medición. Asegúrese de usar siempre el mismo termómetro para asegurar consistencia en las mediciones.

Manejo de la calidad de agua

La calidad de las aguas descargadas de los estanques camaróneros es reflejo de las prácticas de manejo del alimento y fertilizantes que se usan durante el cultivo. El deterioro de la calidad de agua en los estanques de cultivo de camarón puede ser causado por excesivas densidades de siembra, excesivas tasas de alimentación y por el uso desmedido de fertilizantes. Mejorar las prácticas de manejo en estas áreas tendrá un impacto positivo en la calidad de agua de los estanques y ayudará a reducir las cargas de contaminantes liberados al ambiente estuarino.

- Aunque las aguas de descarga de los estanques no están tan altamente concentradas en contaminantes si se comparan con los efluentes municipales e industriales, a menudo tienen concentraciones más altas de sólidos suspendidos, nutrientes, y materia orgánica que las aguas estuarinas que las reciben. Las cantidades de estos elementos pueden ser reducidos sembrando a bajas densidades, racionando el uso de fertilizantes y alimento y reduciendo los recambios de agua.
- El último 10-15% del agua descargada durante la cosecha de un estanque tiene mayores concentraciones de nutrientes, materia orgánica, y sólidos suspendidos que el 80-85% de agua descargada al inicio. Por esta razón, el último 10-15% del agua drenada al final de la cosecha debe ser descargada más lentamente para minimizar la suspensión de sólidos por el agua saliente.
- El agua de estanques que ha sido tratada con cloro u otros químicos que comúnmente se usan en el cultivo de camarón debe permanecer en el estanque el tiempo suficiente para permitir que estos químicos se biodegraden antes de ser descargados en las aguas del estero.
- En la actualidad no se aconseja el uso de recambios de agua como método rutinario de manejo de la calidad de agua ya que al recambiar agua de manera continua se pierden los fertilizantes y la productividad natural de los estanques.
- Los fertilizantes artificiales y otros nutrientes que se pierden con las aguas de recambio son dañinos al ambiente costero por que causan el enriquecimiento anormal de sus aguas (eutrofización). También, el recambio de agua puede facilitar la entrada de contaminantes, patógenos, y predadores a los estanques.



- El recambio de agua de rutina es de poco beneficio salvo en aquellos casos en que se quiera bajar las salinidades del agua del estanque en la estación seca o para diluir un excesivo florecimiento de algas.

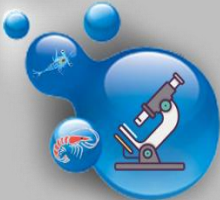

- Algunas de las técnicas de manejo más recientes incluyen el reciclaje o recirculación de agua a través de un sistema de estanques que permite que el agua se depure y pueda volver a ser usada. Recicle el agua de los estanques cuando las condiciones de la granja lo permitan. Entre los posibles beneficios de esta práctica se mencionan:

- La reducción de efluentes de los estanques y disminución de la entrada de agua proveniente del estero lo cual reduce el riesgo de introducción de predadores, camarón silvestre y la posible diseminación de enfermedades

.evita la pérdida de la productividad natural que se produce dentro de los estanques

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Jefe de Operaciones	

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/13	
MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE.	Agosto 2018	
<p>Manejo de enfermedades</p> <p>Uno de los aspectos de mayor relevancia en la producción de larva de camarón es el relacionado al cuidado de la salud de los animales en cultivo. La ausencia de evaluaciones frecuentes de la salud de los camarones puede facilitar la diseminación de enfermedades entre estanques de la misma granja y de una granja a otra de la misma zona o región.</p> <p>El monitoreo de la salud de los reproductores permite una temprana detección de enfermedades. A la par del monitoreo también se deben diseñar e implementar procedimientos que ayuden a controlar los contagios cuando estos se presenten. Ante el surgimiento de un brote infeccioso se recomienda seguir los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Contención. Si se detecta un brote contagioso, se deben imponer de inmediato restricciones al movimiento de personas y animales hacia dentro y fuera del área afectada mientras el contagio está en desarrollo 2) Investigación y confirmación. Se debe determinar la causa o agente causante del contagio, a como también su naturaleza y extensión. Se debe designar a una sola persona para coordinar las investigaciones. Es sumamente necesario confirmar con certeza la naturaleza del agente causante de las mortalidades para así definir una estrategia de manejo a seguir. 3) Análisis y decisión. Una vez que se conoce la naturaleza y la extensión del problema, se deben definir un plan de acción a seguir. Este plan debe servir a los gerentes de la operación para decidir sobre la mejor alternativa o solución al problema. 4) Evaluación. Cualquier contagio infeccioso (en el caso de virus, bacterias y otros parásitos) se debe activar a la brevedad una reevaluación minuciosa de las medidas de bioseguridad en uso y del programa de control sanitario de la granja. Esto ayudará a identificar las condiciones que facilitaron el surgimiento del brote infeccioso. A continuación, se deben desarrollar y ejecutar acciones concretas para reducir o eliminar la vulnerabilidad en estas áreas. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Jefe de Operaciones	

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/13	
<p>MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE.</p> <p>COMO PROVEEDOR DE POSTLARVAS DE CAMARÓN SE DEBE:</p>	Agosto 2018	
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con procedimientos estrictos y bien definidos de bioseguridad y asegurar su implementación efectiva, (Ej. estrictas medidas sanitarias tales como el uso de lavamanos, desinfección de materiales y equipos por los trabajadores, uso de “pediluvios y vados Sanitarios”, restricción de acceso por áreas, etc.) • Barda o cerca perimetral para controlar el acceso de personas, animales y vehículos. • Disponibilidad de agua de, mar de buena calidad que haya sido filtrada y desinfectada de forma adecuada (Ej. filtros de arena, filtros de malla de diferentes medidas, luz ultravioleta, ozono y carbón activado). • Un diseño del laboratorio que permita que las diferentes etapas de la crianza de postlarvas estén aisladas unas de otras para un mejor control e implementación de medidas de exclusión de patógenos. • Llevar el control de la salud de los reproductores, larvas y postlarvas, mediante métodos de diagnóstico aprobados. • Extender al comprador de postlarva un certificado de salud que especifique que las postlarvas están libres de agentes infecciosos tales como WSSV, YHV, TSV. • Resultados de los análisis de diagnóstico del lote de reproductores que fueron utilizados para la obtención de las postlarvas que están vendiendo. • Mostrar registros de los químicos y productos terapéuticos que utilizan y procedimientos que han sido establecidos para su uso. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Jefe de Operaciones	

3. Plan de manejo ambiental (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un conjunto de programas y acciones diseñados para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales negativos ocasionados por las actividades de operación y mantenimiento de en la producción de larvas de camarón, identificados mediante la evaluación ambiental.

Para su implementación y ejecución, este PMA deberá ser conocido, cumplido y promovido por todo el personal involucrado en el laboratorio,

El PMA está conformado por siete programas, cada uno de los cuales está constituido por medidas ambientales. Los detalles de cada medida ambiental se describen a través de fichas ambientales, las cuales tienen por objeto resumir la información clave para la aplicación de las mismas: impacto ambiental combatido, acciones, responsable, periodo y costo estimado de ejecución. El objetivo principal del PMA, es: diseñar un conjunto de medidas ambientales para prevenir, mitigar o controlar los principales impactos negativos que potencialmente puedan ocurrir en los componentes ambientales del área de influencia del proyecto; para lograrlo se contemplan los siguientes objetivos específicos:

a. Programas a Implementar para el PMA

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Contingencias
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Plan de Monitoreo y Seguimiento
- Plan de Rehabilitación de las áreas requeridas

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

Está basado en la aplicación de buenas prácticas administrativas y operativas que se deberán aplicar durante las diferentes actividades que se ejecutan. La infraestructura, tecnología y procedimientos que se realizan deberán garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental como también disminuir o mejorar la calidad de las emisiones finales que se generen de los procesos.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Calidad del suelo	Riesgo de derrames por almacenamiento y uso de hidrocarburos	Durante la manipulación de productos químicos se debe siempre tratar de evitar los derrames. Mantener los kits de limpieza de derrames con todos los elementos necesarios para actuar Inmediatamente.	# de kit´s anti derrames	Factura de compra	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Calidad del agua subterránea	Riesgo de derrames por almacenamiento y uso de hidrocarburos	Acondicionamiento de la bodega para almacenar combustible,	# de cubetas anti derrames	Registro fotográfico	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Sedimentos	Contaminación del agua	Acondicionamiento de bodegas de almacenamiento de insumos, materiales	# de registro de mantenimiento	Registro fotográfico	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual

Calidad de vida	Riesgo a la salud por exposición a químicos dañinos	Usar todo el equipo de protección necesario.	Kit de equipo de protección	Factura de compra	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual

Tabla 102 Plan de prevención y mitigación de impactos

i. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

Para el manejo y adecuada disposición de desechos se ha diseñado este programa que asegura el cumplimiento de la legislación vigente.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Calidad del suelo	Generación De desechos sólidos no peligrosos	Los desechos no peligrosos se clasificarán y separarán por tipos. Los olores recomendados por la OMS para clasificar desechos son: Residuos orgánicos comunes (VERDE), Vidrio y latas (AZUL), Cartón, papel (PLOMO).	# de sitios de clasificación	Factura de compra	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Calidad del suelo	Generación de desechos sólidos no peligrosos	Los residuos orgánicos Comunes deberán ser llevados en fundas de suficiente resistencia,	% de cumplimiento	Registro de fotografía	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual

		Hacia el lugar acordado con el servicio municipal de recolección de desechos.					
Calidad del suelo	Generación de desechos sólidos no peligrosos	Los desechos peligrosos se clasificarán y almacenarán, en Recipientes de color NEGRO	% de cumplimiento	Registro de fotografía	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Calidad del suelo	Generación de desechos sólidos no peligrosos	Todo el tratamiento de los desechos sólidos del laboratorio se hará bajo la política integral de los residuos de los desechos sólidos de la república de Guatemala del MARN Y CONADES	% de cumplimiento	Política integral de desechos sólidos de Guatemala.	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual

Tabla 103 Plan de Manejo de Desechos

ii. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN

Tiene como fin capacitar al personal del laboratorio sobre los temas necesarios para el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, incluyendo prevención, control, mitigación de la contaminación ambiental. Este entrenamiento lo impartirán profesionales con conocimiento y experiencia en el tema, mediante charlas cortas que deben cubrir los siguientes temas básicos:

- Plan de Manejo Ambiental, responsabilidades y acciones específicas.
- Respuesta ante emergencias (actuación ante incendios y desastres naturales, evacuación)
- Seguridad y salud ocupacional: uso de equipo de protección personal, primeros auxilios.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	RESPONSA BLE	FRECUEN CIA	PERIOD O
Fragmentación de hábitats	Alteración del Hábitats.	Realizar charlas de capacitación sobre el Plan de Manejo Ambiental, de manera que todos los involucrados en las actividades conozcan su Responsabilidad dentro del cumplimiento del PMA.	# de horas recibidas de Capacitación.	Registro fotográfico / Registro de asistencia a charlas de capacitación	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Fragmentación de hábitats	Alteración del Hábitats.	Realizar charlas de capacitación sobre el manejo de desechos peligrosos y no peligrosos	# de horas recibidas de Capacitación.	Registro fotográfico / Registro de asistencia a charlas de capacitación	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Fragmentación de hábitats	Alteración del Hábitats.	Realizar charlas de capacitación sobre el reglamento de seguridad en el trabajo y primeros auxilios	# de horas recibidas de Capacitación.	Registro fotográfico / Registro de asistencia a charlas de capacitación	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual

Tabla 104 Plan comunicación, Capacitación y Educación

v. **PLAN DE CONTINGENCIAS**

Este programa es una guía para la respuesta adecuada y oportuna ante la ocurrencia de emergencias como accidentes o desastres naturales que pongan en riesgo la integridad de personas y bienes.

El Programa de Contingencia estará basado en las siguientes prioridades:

- Proteger la vida de las personas, considerando los riesgos a los que los trabajadores están expuestos por la naturaleza de sus actividades
- Proteger la propiedad de los habitantes de la zona de influencia y los recursos naturales.
- Controlar los efectos producidos por accidentes sobre trabajadores o habitantes de la zona. En este aspecto se consideran circunstancias tales como posibles derrames de combustibles y la ocurrencia de incendios.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Incendio Calidad del aire	Incendio Calidad del aire	Establecer el reglamento de seguridad en el trabajo	% de cumplimiento	Reglamento de seguridad en el trabajo	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Incendio Calidad de vida	Incendio Calidad de vida	Asignar un responsable de salud y seguridad en el trabajo	# de registros de incidentes y accidentes	Bitácora / Informes / Registro De fotografías	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Derrame	Calidad del suelo	Disponer de kits anti derrames	# de kits anti derrames	Registro De fotografías / Factura de compra	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Laboral	Calidad de vida	Disponer de botiquín de Primeros auxilios, extintores y Crear un comité de contingencias	# de botiquín de primeros auxilios, # de extintores	Registro de fotografías / Factura de compra	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual

Tabla 105 Plan de Contingencias

vi. **PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Tiene como objetivo el cumplimiento de reglamentos nacionales vigentes en el ámbito de la seguridad. Incluye el aseguramiento de condiciones Adecuadas de trabajo al personal que opere y de mantenimiento a equipos e infraestructura del laboratorio, con la dotación de los elementos Necesarios para que su labor sea segura, y disminuyendo al mínimo riesgos de accidentes y enfermedades laborales. Los lineamientos básicos de este plan son los siguientes:

- Todos los trabajadores deberán contar con Seguro de Salud (ISSG) de forma directa.
- Toda persona que ingrese al laboratorio deberá ser informada de las acciones principales en seguridad, y deberá acatar las normas

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Calidad de vida	Riesgo a la salud por exposición a altos niveles de ruido	Mantener las evaluaciones Ocupacionales de los Trabajadores y los registros en sus fichas de trabajo.	# de evaluaciones	Registro de evaluaciones ocupaciones	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Calidad de vida	Riesgo a la Salud por contaminación de químicos	desinfección o neutralización de las ropas y equipo de protección que pudieran contaminarse con sustancias químicas Peligrosas.	N. de Limpiezas	Registro de evaluaciones ocupaciones	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Calidad de vida	Riesgo de salud por incendios	Mantenimiento de los Extintores existentes	N. de Mantto. a los extintores	Registro de compras	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual

Calidad de vida	Riegos a la salud	Establecer procedimientos Para investigación de incidentes y accidentes Laborales. - de acuerdo a las Exigencias del IGSS.	N. de investigación	Registro de investigaciones	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
------------------------	-------------------	--	---------------------	-----------------------------	---	---	-------

vii. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

Dentro de este plan de restauración integral, se deberá efectuar un diagnóstico y evaluación de la parte ambiental para determinar un plan de restauración, indemnización y compensación.

La restauración deberá lograr el retorno de las condiciones originales del ecosistema o en su defecto la aplicación de medidas sustitutivas. La compensación se determinará como un conjunto de acciones en beneficio de los afectados que tiene como objetivo mejorar sus condiciones de vida por parte de un responsable de un daño.

La indemnización se refiere al resarcimiento de daños y perjuicios al patrimonio material o inmaterial de las personas afectadas, por parte del responsable de un daño.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Calidad del suelo	Generación De desechos sólidos no peligrosos	Reforestación	% de cumplimiento	Informe de actividad	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual
Calidad del agua	Generación De desechos sólidos no peligrosos	Limpieza de Ríos por contaminación de desechos no orgánicos.	% de cumplimiento	Informe de actividad	Jefe de Operaciones. Gerente administrativo	1	Anual

Tabla 106 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectada

viii. Plan de monitoreo

El Seguimiento Ambiental busca el cumplimiento de los programas de manejo contenidos en el Plan de Manejo Ambiental vigente. El Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental permitirá al proyecto verificar el cumplimiento de las medidas ambientales de prevención, control y mitigación de impactos ambientales negativos, manejo de desechos, de seguridad y salud ocupacional, contingencia, etc. También se incluye dentro de este programa el monitoreo anual de niveles de ruido ambiente causados por la operación del laboratorio y monitoreo de calidad de agua.

El programa de monitoreo y seguimiento requiere el mantenimiento de registros actualizados de las mediciones y controles que se realicen. En el Contenido de los registros de control debe incluirse la fecha de monitoreo, el recurso muestreado, el sitio de muestreo, los parámetros determinados, resultados, observaciones, recomendaciones y firma de responsabilidad.

4. Elaboración del sistema de seguridad y salud ocupacional

El Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional que se va a elaborar para el Laboratorio de Larvas de Camarón “*Macrobrachium Rosembergii*”, permitirá a la empresa cumplir con normas legales vigentes establecidas con el fin mejorar la calidad del ambiente laboral y cuidar el bienestar de los trabajadores.

1. Propuesta de seguridad

a. Organización del comité de seguridad y salud ocupacional.

El Laboratorio de Larvas de Camarón “*Macrobrachium Rosembergii*”, como institución privada o como cooperativa está obligada a constituir un comité de Seguridad y Salud Ocupacional, responsable de la prevención de riesgos laborales, como establece el Reglamento de salud y seguridad ocupacional del país. En Guatemala se exige llenar el siguiente formulario.

Formulario de Notificación de Comité de Salud y Seguridad Ocupacional

1. DATOS GENERALES

1.1 Nombre de la Empresa, laboratorio o cooperativa

1.2 Dirección

1.3 Teléfono: Fax:

1.4 Correo electrónico:

1.5 Fecha de Integración del Comité:

2. INTEGRANTES DEL COMITÉ

Nombre de representantes de trabajadores(as)	Nombre de representantes de empleadores(as)	Cargo	Área donde labora

Fuente: Ministerio de Trabajo, [www. Mintrabajo.gob.gt](http://www.Mintrabajo.gob.gt), www.guatemala.gob.gt

Cuando el número de trabajadores (as) es menor de 10 deberá nombrarse a un responsable de Seguridad y Salud.

EQUIPO TÉCNICO DE TRABAJO

Es necesario escoger al equipo ideal, para ello deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser mayor de 18 años.
- Saber leer y escribir.
- Tener una instrucción básica acerca de Seguridad y Salud (Se denomina básicos a preparación no exactamente profesional como cursos acreditados o haber desempeñado actividades de Seguridad y Salud).

El equipo técnico de trabajo estará integrado por:

- Tres representantes de la empresa.
- Tres representantes de los trabajadores.
- Por cada representante titular se deberá elegir a un suplente.

Nota: Los representantes de los trabajadores serán elegidos por votación entre los mismos trabajadores de la empresa.

b. Funciones y responsabilidades

Las funciones y responsabilidades del equipo técnico serán las siguientes:

- Promover la prevención de los riesgos profesionales.
- Realizar la inspección general de equipos e instalaciones de los centros de trabajo.
- Dar a conocer los resultados de las investigaciones que se realicen por parte de los organismos especializados sobre los accidentes laborales y enfermedades profesionales que se produzcan dentro de las instalaciones de la empresa.
- Participar y efectuar campañas de prevención de riesgos para concientizar que todos los trabajadores reciban un adiestramiento adecuado en la materia.
- Orientar a los trabajadores para el buen uso de los equipos de protección personal (EPP).

- Analizar las condiciones de trabajo en la institución y solicitar a los directivos el manejo de medidas de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Vigilar que se cumpla constantemente el presente Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional.

c. Aspectos técnicos: inspecciones y supervisiones

INSPECCIONES

Las inspecciones verificarán las condiciones en las áreas de trabajo; medidas de prevención contra incendios, medida de seguridad en maquinarias y equipos de trabajo, correcto uso de equipos de protección personal y medidas básicas de seguridad. Las inspecciones se realizarán mediante la observación permanente de las instalaciones; así como actitudes y aptitudes del trabajador.

Las inspecciones las realizarán el comité paritario o equipo técnico de trabajo con el objetivo primordial de identificar las zonas de peligro y evaluar los riesgos que puedan perjudicar al trabajador, estas inspecciones se deben efectuar cada dos meses, con el fin de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos que se manifiesten en la institución y proponer medidas preventivas acorde a cada riesgo. Posteriormente, luego de haber realizado la inspección se elaborará y presentará un informe a los directivos de la empresa con el fin de proponer la ejecución de acciones preventivas y correctivas.

SUPERVISIONES

Las supervisiones serán de gran importancia ya que ayudarán a mejorar el ambiente laboral, y lograremos generar un ambiente libre de accidentes, además de que tienen que realizarse con frecuencia para identificar que operaciones con más alto riesgo existen; e involucrar al personal de cada área para prevenir y minimizar los peligros que se presenten dentro de las instalaciones.

2. Manual de seguridad y salud ocupacional

El Laboratorio de Larvas de Camarón “*Macrobrachium Rosebergii*”, está en la obligación de elaborar un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, el mismo que tendrá que ser expuesto al Ministerio de Trabajo y Previsión Social, el cual analizará y aprobará el mismo, teniendo en cuenta que deberá ser renovado en un período de dos años, a continuación se presenta el siguiente modelo de Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional para laboratorios de producción de larvas de camarón.

**SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO DEL LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN
“MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.**



RAZÓN SOCIAL: Laboratorio de Larvas de Camarón “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.

ACTIVIDAD ECONÓMICA: Empresa privada o cooperativa dedicada a la cría Larvas de Camarón.

OBJETIVOS:

- ❖ Proporcionar Seguridad en cada proceso que se realiza en el Laboratorio de Larvas de Camarón “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.
- ❖ Minimizar los factores de riesgos.
- ❖ Capacitar a los trabajadores sobre la Seguridad y Salud Ocupacional.

NORMATIVA LEGAL

La normativa legal vigente en la que se basa el presente reglamento consta de lo siguiente:

- ❖ Decisión N° 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ❖ Resolución N° 957 Reglamento al instrumento andino de Seguridad y Salud.
- ❖ Decreto 2393, Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- ❖ Acuerdo N° 1404 Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas.
- ❖ Acuerdo Ministerial N° 220. Guía para elaboración de Reglamentos Internos de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ❖ El Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, establece que todo lugar de trabajo debe contar con una organización de Higiene y Seguridad. (Artículo 10).

DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

OBLIGACIONES GENERALES DEL LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.

- a) Exponer su política a todo el personal del Laboratorio.
- b) Reconocer los riesgos de forma periódica, con la finalidad de programar acciones preventivas y correctivas, mediante sistemas de vigilancia similares.
- c) Controlar los riesgos presentes desde su origen, garantizando una mayor protección para los trabajadores.
- d) Plantear estrategias de prevención con métodos de trabajo que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores del laboratorio.
- e) Mantener un registro de los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales y de las medidas de control propuestas, estas tendrán acceso tanto el empleador como los trabajadores como un medio de información.
- f) Realizar investigaciones sobre los accidentes, incidentes y enfermedades en el lugar de trabajo, con el propósito de identificar las causas probables que los originaron y adoptar respectivas acciones.
- g) Informar a los trabajadores de forma verbal, por escrito o por cualquier medio sobre los riesgos laborales a los que ellos están expuestos y capacitarlos a fin de minimizarlos.
- h) Establecer mecanismos necesarios para garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas denominadas de alto riesgo.
- i) Designar según el total de trabajadores, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud.
- j) Cumplir con las disposiciones del presente sistema y demás normas o reglamentos vigentes en la prevención de riesgos.
- k) Adoptar las medidas respectivas de prevención de riesgos en los diferentes puestos de trabajo.
- l) Mantener el buen estado de máquinas, herramientas y materiales propios del laboratorio.
- m) Organizar, facilitar y proveer los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, acorde con las normas legales vigentes en el país.
- n) Proveer de manera gratuita a todos los trabajadores la vestimenta y equipo de protección personal apropiado para el desarrollo de sus actividades.
- o) Reubicar al trabajador en otras áreas de trabajo después de un accidente laboral con previo conocimiento del trabajador y sin disminución en su remuneración.
- p) Detallar en el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, los deberes del personal técnico y mandos medios del laboratorio, de acuerdo a la prevención de riesgos de trabajo.

q) Instruir a los trabajadores de cada área de trabajo sobre los riesgos y el procedimiento para prevenirlos.

r) Proporcionar información necesaria en materia de prevención de riesgos, a todos los trabajadores de la empresa, con un enfoque especial hacia los directivos y mandos medios del laboratorio, a través de cursos regulares y periódicos.

s) Proveer a los respectivos representantes de los trabajadores un ejemplar del presente Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, y de cuantas normas relativas a la prevención de riesgos siendo estas de aplicación directa en la empresa. Así mismo, proporcionar a cada uno de los trabajadores un ejemplar del Sistema de Seguridad y Salud de la empresa, dejando en constancia dicha entrega.

OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES DEL LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.

Todos los trabajadores tendrán derecho a:

a) Desarrollar sus actividades laborales en un buen ambiente de trabajo, siendo este propio para el desarrollo de sus facultades tanto físico y mental, que garanticen su seguridad, salud y bienestar.

b) Estar informados sobre los riesgos laborales asociados a las actividades que realizan diariamente.

c) Solicitar a las autoridades competentes la respectiva inspección al lugar o área de trabajo cuando se considere que no existe las debidas condiciones de seguridad y salud.

d) Interrumpir su actividad laboral cuando, se considere que existe un peligro inminente que ponga en riesgo su seguridad y salud de otros trabajadores del laboratorio.

Los trabajadores tendrán en cuenta las siguientes obligaciones establecidas en el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional:

a) Cumplir con los respectivos, reglamentos normas e instrucciones de los programas de seguridad y salud ocupacional que se apliquen mediante este sistema en el lugar de trabajo.

b) Usar de forma correcta instrumentos, equipos y materiales de la empresa, así como los equipos de protección personal.

c) Velar por la integridad física y mental del trabajador, así como por la de los demás trabajadores que dependen de ellos para el adecuado desarrollo de sus actividades.

d) Informar o dar a conocer oportunamente sobre cualquier padecimiento que sufran los trabajadores y que se haya originado como consecuencia en el desempeño de sus labores.

e) Someterse a los exámenes médicos periódicos.

d) Usar correctamente los EPP proporcionados por la empresa.

e) Cuidar de su higiene personal y de las instalaciones para prevenir al contagio de enfermedades.

f) No introducir o ingresar bebidas alcohólicas ni sustancias tóxicas a las instalaciones del laboratorio, ni presentarse estado de embriaguez o bajo los efectos alucinógenos de dichas sustancias.

PROHIBICIONES AL LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN

“MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.

El Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosenbergii” considerará las siguientes

Prohibiciones:

a) Obligar a los trabajadores a desempeñar sus labores en ambientes inadecuados ya sean por efecto del polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas para la defensa de la salud.

b) Permitir que los trabajadores realicen sus labores en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier sustancia tóxica que disminuya sus facultades al momento de desempeñar sus actividades.

c) Aprobar que el trabajador realice sus labores sin el uso de la ropa o equipo de protección personal adecuado.

d) Dejar de respetar las indicaciones contenidas por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del ministerio de trabajo sobre el cambio temporal o definitivo en sus puestos de trabajo, con el fin de evitar que se agraven sus lesiones.

e) Permitir el trabajador realice una labor riesgosa y sin que haya sido instruido previamente

**PROHIBICIONES PARA LOS TRABAJADORES DEL LABORATORIO
DE LARVAS DE CAMARÓN “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.**

Los trabajadores del laboratorio deberán poner atención a las siguientes prohibiciones:

- a) Efectuar trabajos sin previo adiestramiento.
- b) Ingresar a las instalaciones del laboratorio “Macrobrachium Rosenbergii”, en estado de embriaguez o haber ingerido cualquier tipo de bebida alcohólica que afecte su desempeño en el lugar de trabajo.
- c) Fumar y prender fuego en sitios señalados como peligrosos con el fin de evitar daños en las instalaciones.
- d) Distraer la atención en sus labores por motivo de juegos, discusiones o riñas y que puedan ocasionar accidentes en el laboratorio.
- e) Cambiar, reparar o accionar máquinas sin conocimientos técnicos adecuados o sin previa autorización superior.

**SANCIONES A LOS TRABAJADORES DEL LABORATORIO DE
LARVAS DE CAMARÓN “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”**

Las sanciones a los trabajadores se aplicarán por las siguientes causas:

- a) Serán faltas “Leves”, aquellas que no ponen en peligro la seguridad física de los trabajadores, ni de otras personas y serán sancionados por escrito; la acumulación de ellas puede ser la causa de la salida del trabajador.
- b) Serán faltas “Graves” y será sancionado con el término de contrato cuando no cumpla con:
 - No usa Equipo de Protección Personal.
 - Usa indebidamente el equipo de protección personal
 - No acata las disposiciones del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional.

SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DEL LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.



Para que el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional entre en vigencia deberá cumplir con disposiciones legales establecidos en el decreto ejecutivo 229 reglamentos de Seguridad y Salud y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo para ello se debe iniciar con los siguientes parámetros.

- a) El LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”, consta de 24 trabajadores en total entre administrativo y operativo y a partir de ellos se procederá a constituir el Comité de Seguridad y Salud Ocupacional, respetando las normas legales vigentes en la prevención de riesgos de trabajo.

El Comité estará constituido de la siguiente forma:

- Tres representantes de los trabajadores del Laboratorio de Larvas de Camarón “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.
- Tres representantes del Laboratorio de Larvas de Camarón “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”

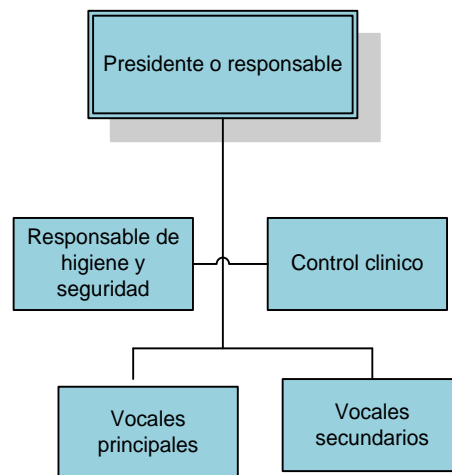
Entre ellos se designaran Presidente y Secretario que tendrán un año en sus funciones teniendo la posibilidad de ser reelegidos indefinidamente. Cada uno de los representantes tendrá un suplente elegido de manera democrática.

b) Las decisiones o resoluciones que tome el Comité Paritario de Seguridad se deberán presentar al Ministerio de Relaciones Laborales y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS, así como a los Representantes de la empresa.

c) El comité Paritario de Seguridad y Salud Ocupacional se reunirá cada mes o cuando la ocasión lo amerite pudiendo ser estas de manera urgente, estas reuniones deberán ser realizadas dentro de las jornadas laborales.

El siguiente gráfico presenta el Organigrama Jerárquico del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional.

GRÁFICO: Organigrama Jerárquico del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional



**FUNCIONES DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD
LABORAL DEL LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN
“MACROBRACHIUM ROSENBERGII”**

Las funciones que deben emplear el comité paritario serán las siguientes:

- a) Promover el seguimiento de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.
- b) Sugerir reformas al Sistema de Seguridad y Salud del Laboratorio

- c) Realizar la inspección general en las instalaciones del laboratorio y de equipos del área de trabajo.
- d) Conocer los resultados de las investigaciones realizadas por los respectivos organismos o entidades especializados sobre, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que se hayan originado en el Laboratorio.
- e) Realizar sesiones mensuales en Instalaciones del Laboratorio.
- f) Proponer y realizar campañas de prevención de riesgos, además imponer que todos los trabajadores del laboratorio reciban la información adecuada en dicha materia.
- g) Analizar las condiciones de trabajo en el laboratorio y solicitar la adopción de las respectivas medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- h) Supervisar y verificar que se cumpla el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo del Laboratorio “Macrobrachium Rosembergii”

RESPONSABILIDADES DE GERENTE DEL LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.

El Gerente o Representante Legal del Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosembergii”, tendrá las siguientes responsabilidades:

- Cumplir y hacer cumplir las normas del Sistema de Seguridad y salud Ocupacional.
- Verificar que se cumplan las disposiciones designadas a Jefes de área.
- Gestionar funciones para capacitaciones del personal del Laboratorio.
- Tomar acciones preventivas y correctivas en riesgos de trabajo.
- Realizar la política de la empresa

RESPONSABILIDADES DE LOS MANDOS MEDIOS DE LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN “MACROBRACHIUM ROSENBERGII”.

Los mandos medios del laboratorio, además de las responsabilidades asignadas por el Gerente tienen las responsabilidades de:

- Velar por el cumplimiento de todos y cada uno de los procedimientos con relación a la Seguridad y Salud Ocupacional del personal del laboratorio a su cargo, corrigiendo condiciones o acciones inseguras que hayan sido identificadas o informadas por los trabajadores.

Revisar, Verificar y Controlar que los trabajadores del laboratorio a su cargo que utilicen los respectivos equipos de protección individual designados en cada área.

Definir las condiciones de riesgo y ordenar las mejoras de estas condiciones con la ayuda de la Unidad de Seguridad y Salud responsable.

Adiestrar e Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos en cada uno de los puestos de trabajo y las medidas de prevención necesarias a adoptar.

Prohibir o paralizar los trabajos en cualquiera de las áreas en las que no se adviertan sobre los riesgos inminentes de accidentes o cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos.

***PREVENCIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL LABORATORIO DE
LARVAS DE CAMARÓN "MACROBRACHIUM ROSENBERGII".***

RIESGOS FÍSICOS.

El Laboratorio de Larvas de Camarón "Macrobrachium Rosembergii", existirán áreas de trabajo en las que estarán expuesto a:

Ruido

El ruido ocasionado por las bombas de transporte de agua salada y agua dulce debido a que no tiene la protección apropiada.

Es obligación de los trabajadores del laboratorio usar el respectivo equipo de protección auditivo, recomendado por la Unidad de Seguridad y Salud.

La Unidad de Seguridad y Salud deberá realizar inspecciones y controles periódicos en la fuente de generación para determinar los niveles de ruido y tomar acciones necesarias para su disminución.

El Técnico de Seguridad y Salud deberá rotar al o los trabajadores que estén el área de bombas para evitar la exposición continua al ruido.

El Técnico de Seguridad y Salud deberá controlar el ruido desde la fuente con material absorbente del ruido.

Temperatura elevada

El trabajador deberá utilizar el respectivo equipo de protección personal para evitar las temperaturas altas ocasionadas por el clima.

El área de trabajo debe estar con una protección adecuada, es decir, un techado con el fin de disminuir las radiaciones producidas por el sol.

En el área de calderas debe estar con una protección acusada además de estar ventilada para disminuir la temperatura.

Temperatura baja

- El trabajador deberá utilizar el respectivo equipo de protección personal para evitar las temperaturas bajas, es decir, guantes, mascarillas, botas, otros.
- El Técnico de Seguridad y Salud deberá rotar al o los trabajadores que estén expuestos a temperaturas bajas para evitar enfermedades.

RIESGOS MECÁNICOS

Herramientas y equipos

El Laboratorio de Larvas de camarón “*Macrobrachium Rosembergii*”, debe asegurarse de que los trabajadores tengan el conocimiento adecuado en el manejo de herramientas, vehículos y equipos, para ello deben cumplir lo siguiente:

- Utilizar el correcto equipo de protección personal para el manejo de equipos y herramientas en el área de trabajo.
- El área de trabajo deberá estar limpio y ordenado.
- Seguir y cumplir estrictamente el manual de procedimiento de cualquier equipo, vehículo y herramienta en el área de trabajo.
- Acatar y cumplir las recomendaciones dadas por el Supervisor.
- Asegurar que herramientas y equipos no queden en el piso provocando un obstáculo el cual origine algún accidente en el área de trabajo.
- Colocar las herramientas manuales en el lugar adecuado manteniendo orden y limpieza

RIESGOS QUÍMICOS

El laboratorio de Larvas de Camarón “*Macrobrachium Rosembergii*”, se debe de identificar tomando en cuenta de manejar los siguientes riesgos químicos, polvo orgánico e inorgánico además de químicos sólidos y líquidos. El procedimiento para la prevención de riesgos químicos será el siguiente:

Polvos Orgánicos e Inorgánicos

El trabajador deberá utilizar el equipo de protección adecuado para la tarea asignada y estos son los siguientes:

- Gafas transparentes u oscuras dependiendo de la tarea asignada.
- Mascarillas para polvos.
- Mascarillas de doble filtro para la evitar la absorción de polvos.
- Guantes, de acuerdo con el trabajo a realizar.
- Mamelucos PVC de seguridad para polvos y solventes con el fin de evitar la absorción de polvos a través de la piel.
- Botas plásticas.

Químicos Sólidos y Líquidos

El trabajador deberá utilizar el equipo de protección personal para el manejo de químicos sólidos y líquidos ya que son necesarios para prevenir intoxicaciones y enfermedades serias que afecten su salud, a continuación se nombran los siguientes:

- Gafas transparentes con protección anti solar.
- Pantallas para la cara con el fin de evitar contactos con ojos, nariz, boca.
- Mascarillas de doble filtro para evitar la absorción de químicos sean sólidos o líquidos.
- Guantes especiales de acuerdo con las especificaciones necesarias para realizar la tarea.
- Ropa de protección para químicos sólidos y líquidos.

RIESGOS BIOLÓGICOS

El Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosebergii”, deberá realizar programas preventivos sobre enfermedades transmitidas por microorganismos, agentes biológicos, insalubridad, otros, se deberán aplicar las siguientes medidas:

- Desinfección de todos y cada uno los puestos de trabajo con desinfectantes adecuados y accesorios plásticos para evitar rayones en superficies.
- Efectuar controles médicos de forma periódica para detectar enfermedades nocivas para el trabajador.

RIESGOS ERGONÓMICOS.

El laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosebergii”, deberá promover la armonía del trabajador con las actividades que realizan con el fin de mejorar el desempeño de los mismos, para lo cual debe cumplir con lo siguiente:

- Las tareas asignadas no deben sobrepasar las capacidades del trabajador del laboratorio.
- Se deberá capacitar al trabajador acerca de las normas ergonómicas existentes.
- Evitar que el trabajador realice actividades monótonas por un período largo de tiempo.
- Trabajadores que realicen tareas frente a un computador deben poseer sillas ergonómicas regulables.
- Cada cierto tiempo el trabajador que realice actividades frente a un computador debe realizar ejercicios de relajación.
- El transporte o manejo de materiales debe ser mecanizado para esto utilizar carretillas, montacargas o equipos similares que ayuden a facilitar el transporte de los mismos.

Para el levantamiento de cargas establecido en el art. 128 Manipulación de materiales del Reglamento de salud y seguridad ocupacional establece:

- ❖ Mujeres de 18 a 21 años: No mayor a 15 Kilogramos.
- ❖ Mujeres de 21 o más: No mayor a 25 Kilogramos.
- ❖ Varones de más de 18 años: No mayor a 40 Kilogramos.

RIESGOS PSICOSOCIALES

El Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosebergii”, debe fomentar un ambiente adecuado para el trabajador en lo físico, mental y social, su salud depende en gran medida de las condiciones de trabajo y para que esto pueda pasar se deberá emplear los siguientes aspectos:

- Planificar cada uno de los trabajos con el personal según el personal disponible del laboratorio.
- Formar y capacitar a los trabajadores sobre las tareas que se va a desarrollar.
- Turnar a los trabajadores para facilitar la adaptación y evitar sobrecargas físicas y mentales.
- Mejorar las condiciones ambientales y físicas en los puestos de trabajo en el Laboratorio.
- Garantizar el respeto entre jefe - trabajador y viceversa
- Desarrollar programas de información donde se enumeren las actividades a realizar, sobre estos riesgos y las maneras de controlarlos.
- Realizar fichas psicológicas de cada uno de los trabajadores.

PREVENCIÓN DE LA VIOLENCIA, ACOSO MORAL O PSICOLÓGICO

Los trabajadores del Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosebergii”, que consideren estar expuestos a acoso sexual o violencia psicológica por parte de los jefes o compañeros, deben recibir la instrucción adecuada para afrontar la situación, por lo que se debe establecer pautas claras sobre la manera de notificar y responder ante este tipo de problema social.

RIESGOS EN OFICINAS

Los accidentes que ocurran en las oficinas pueden tener graves consecuencias para evitar esto se debe poner estas reglas en práctica:

- Las áreas de trabajo deberán estar ordenadas y limpias.
- Los pisos deben estar limpios de grasas, agua y otros compuestos que alteren las superficies de los mismos.
- Está prohibido fumar en las instalaciones y oficinas.

- Se debe eliminar los vidrios especialmente de los escritorios puesto que si se rompen pueden causar lesiones al o los trabajadores.
- No colocar paquetes pesados sobre archivadores ya que disminuyen su manipulación pudiendo ocasionar lesiones en el trabajador.
- No tenga fósforos, hojas de afeitar, alfileres, tijeras, tachuelas o cualquier objetos, puntiagudos sin su respectiva caja o envoltura ya que pueden ocasionar lesiones en el trabajador.
- Mantener su silla descansado en todas sus patas, nunca se recueste sobre ella.
- Pasillos y escaleras deben estar bien iluminadas.
- Desconectar y pagar circuitos eléctricos al momento de culminar las jornadas laborales.

RIESGOS DE TRABAJOS PELIGROSOS

Para realizar estos tipos de trabajo hay que cumplir los siguientes requisitos de manera estricta:

- Elaborar un permiso de trabajo otorgado por el departamento de Seguridad Industrial del laboratorio con la debida autorización del mismo para realizar el trabajo.
- El trabajador debe de gozar de buena salud para desempeñar la labor designada, además de tener la experiencia necesaria y usar el EPP.
- Todo trabajo peligroso contara con la presencia de otro trabajador, como apoyo mientras dure la operación.

ACCIDENTES MAYORES

PREVENCIÓN DE INCENDIOS.- NORMAS GENERALES

El Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosebergii”, debido a que maneja químicos y combustibles inflamables esta propenso a sufrir incendios al momento de realizar sus actividades diarias en las instalaciones para lo que es necesario acatar las siguientes disposiciones:

- Contar con el equipo necesario para controlar incendios en las instalaciones.
- Realizar simulacros tres veces al año.
- Verificar que los extintores sean apropiados para la extinción del fuego, además de que estén cargados y en buen estado de operación.
- Los trabajadores del Laboratorio tienen la responsabilidad de intervenir y ayudar en el combate contra el fuego que llegase a ocasionar laboratorio

- Para los fuegos de clase A,B,C,D,K se combatirán de la siguiente manera:
- Clase A de origen común siendo papel, madera plásticos, goma etc, se sofocara el fuego con agua y espuma.
- Clase B de origen líquidos inflamables y sólidos licuables se sofocara el fuego con extintores con PQS (Polvo Químico Seco), espuma y CO2.
- Clase C de origen electrónico se sofocará el fuego con extintores de Polvos Químicos, Halogenados y CO2.
- Clase D de origen Metales combustibles se sofocará con extintores que contengan Polvo Seco.
- Clase K de origen grasa y aceites vegetales o animales se sofocará con químicos húmedos.
- Los extintores deberán estar en zonas específicas para combatir el fuego, a una distancia no mayor a 50 metros, su colocación en lugares sin obstáculos, de fácil acceso y a una altura mínima de 1.50 metros.
- El mantenimiento a los extintores deberán ser anualmente con una empresa especializada.

PLANES DE EMERGENCIA

El laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosebergii”, deberá realizar un plan de emergencia el cual se establecerá mediante un análisis de riesgos, determinando zonas seguras, rutas de escape, conformación de brigadas y otros destinados a tal efecto:

- El personal deberá estar capacitado para actuar en una emergencia.
- Deberá haber un plan de evacuación.
- Acceso a sistemas de alarmas.
- Control y combate contra incendio.
- Simulacros.
- Vigilancia y atención médica.
- Durante la emergencia se brindarán primeros auxilios.

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

SEÑALIZACIÓN

La señalización de Seguridad en el Laboratorio de Larvas de Camarón

“Macrobrachium Rosebergii”, están basadas en la Norma Técnica Guatemalteca Norma de Reducción de Desastres Número 2 -NRD2, que establece lo siguiente:

a) Establecer la señalización de Seguridad para identificar la presencia de riesgos en el área de trabajo, las medidas a adoptar y la ubicación de equipos de, seguridad.

b) Las señalizaciones y equipos de seguridad serán ubicadas en lugares visibles elaborados con letras y símbolos legibles.

c) Las señales de seguridad establecidas serán las siguientes:

- Señales de Alerta.
- Señales de Prohibición.
- Señales de Obligación.
- Señales de Evacuación
- Extintores.
- Uso de EPP (Equipo de protección personal).

d) Todo trabajador deberá recibir capacitaciones acerca de la identificación y correcta ubicación de las señales de seguridad dentro de las instalaciones.

Algunas señales básicas son las siguientes:

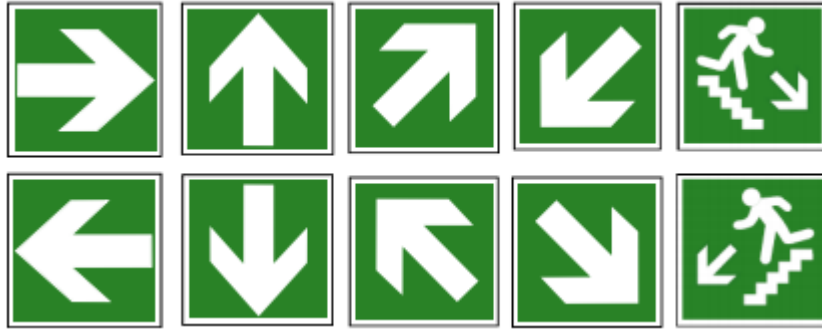
Señalización de salida de emergencia

Se utiliza para indicar todas las salidas posibles en casos de una emergencia, deberá ser instalada sobre o inmediatamente adyacente a una puerta de salida que conduzca a una zona de seguridad. Esta señal se encuentra relacionada con las siguientes señales: vía de evacuación derecha, vía de evacuación izquierda, salida superior y salida inferior.



Señalización de vía de evacuación

Indica una vía de evacuación o escape. Instalación: en muros de edificios públicos y privados



Señalización de zona segura

Instalación: en lugares visibles como; patios, estacionamientos o cualquier zona que no represente riesgo inminente de caída de vidrios u otros elementos en caso de sismo o incendio.



Punto de reunión

Localización externa de un inmueble, identificada para reunir al personal que desaloja las instalaciones de manera preventiva y ordenada, posterior a una evacuación. Se deberá instalar en lugares visibles como: patios, estacionamientos o cualquier zona que no represente riesgo.



Señalización de alarma contra incendios

Deberá instalarse en inmuebles que cuenten con este dispositivo, directamente en muros u otros elementos, de tal manera, que sea de fácil observación de todos sus ocupantes.



Señalización sobre no obstruir pasillos

Señal que indica la prohibición en lugares donde una obstrucción presenta un peligro particular (vías de escape o evacuación, acceso a equipos de lucha contra fuego, etc.). La instalación de esta señal debe realizarse en muros u otras estructuras, de tal manera que sea de fácil advertencia para los trabajadores en razón de no obstruir vías de escape o equipos de lucha contra el fuego.



Señalización sobre la localización del extintor

Deberá instalarse en muros en los cuales se encuentre el extintor.



Señalización de no corra por las escaleras

Se utiliza para indicar prohibición de correr por las escaleras, sean estas principales o de emergencia. La señal deberá instalarse tanto al inicio como al final de las escaleras.



Identificación de Colores

Los colores utilizados en la señalización y rotulación de salidas de emergencia serán identificados de acuerdo al sistema RGB internacional, con 8 bits por canal para un total de 24 bits utilizando la notación hexadecimal.

La identificación del color constará de 6 dígitos hexadecimales. De izquierda a derecha, los primeros dos dígitos representan el canal rojo, los siguientes dos dígitos representarán el canal verde y los últimos dos dígitos representarán el canal azul.

Los dígitos hexadecimales a utilizar serán 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

Codificación Internacional de Colores para Rotulación de Emergencias

Color de seguridad	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo Cod. FF000	Paro.	Detener la marcha en algún lugar.
	Prohibición.	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios.	Ubicación y localización de los materiales y equipos para el combate de incendios.
Amarillo Cod. FFFF33	Advertencia de peligro.	Atención, precaución, verificación de identificación situaciones peligrosas.
	Delimitación de áreas.	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.
Verde Cod. 009900	Condición segura.	Identificación y señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavaojos, entre otros.
Azul Cod. 000099	Obligación, información.	Señalamientos para realizar acciones específicas. Brindar información para las personas.

REGISTROS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.

El Laboratorio de Larvas de Camarón “*Macrobrachium Rosenbergii*”, tendrá que seguir los siguientes parámetros:

- a) Es obligación del Técnico encargado de Seguridad y Salud analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo ocurridos en el laboratorio, con el propósito de identificar las causas que los originan y adoptar las respectivas acciones correctivas y preventivas con el fin de evitar hechos similares.
- b) Todo accidente deberá ser notificado y reportado de acuerdo con los procedimientos de notificación y reporte de accidentes e incidentes del Laboratorio de Larvas de Camarón “*Macrobrachium Rosenbergii*”.
- c) El Técnico o responsable de Seguridad y Salud deberá elaborar y entregar el reporte de todo accidente con baja, es decir, que causare la pérdida de más de una jornada laboral. Dicho reporte, debe ser enviado a la Dirección de Riesgos del Trabajo del ministerio de trabajo, en el término de 10 días. contados desde la fecha del siniestro.

SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

La señalización de seguridad tiene como misión llamar la atención sobre los objetos o situaciones que pueden provocar peligros así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad en los centros locales de trabajo.

Principios fundamentales de la señalización:

- La información debe resultar eficaz pero hay que tener en cuenta que en ningún caso elimina el riesgo.
- El hecho de que la empresa utilice un sistema eficaz de señalización no invalida la puesta en marcha de las medidas de prevención que sean necesarias.
- El adecuado conocimiento de la señalización por parte de los trabajadores implica la responsabilidad del empresario de formar a los mismos.

Clases de señalización:

Según el órgano del sentido al que se pretende impresionar, la señalización se clasifica en: señalización óptica, acústica, olfativa y táctil.

MATERIALES DE LA SEÑALIZACIÓN

Señales hechos de sustratos de lámina galvanizada de 1mm y/o polietileno calibre 30. Los fondos, textos y pictogramas en cintas vinilos opacas, fotos luminiscentes y/o fluorescentes para mayor visualización.

SUSTRATO	ESPESOR	DIMENSIONES	
Galvanizado	1mm	15 X 30 Cm	40 X 80 Cm
Polietileno	2mm	20 X 40 Cm	50 X 100 Cm
		30 X 60 Cm	100 X 200 Cm

COLOR	SIGNIFICADO U OBJETIVO	EJEMPLOS DE USO
ROJO	<i>PARE PROHIBICION</i>	<i>*Señales de pare*paradas de emergencia*señales de prohibición</i>
	<i>Este color se usa para prevención del fuego, equipo contra incendio y señalización de ubicación</i>	
AZUL	<i>acción de mando</i>	<i>obligación a vestir equipo de protección</i>
AMARILLO	<i>precaución, riesgo de peligro</i>	<i>indicaciones de peligro (fuego, explosión, radiación, etc) y prevención de escalones</i>
VERDE	<i>condición de seguridad</i>	<i>salidas de emergencia y estaciones de primeros auxilios</i>



CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL

- **PROTECCION:** Los medios de protección de utilización manual se deben señalar mediante señales en forma de panel, con pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).
- **PROHIBICION:** Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).
- **ACCION DE MANDO.** Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).
- **PRECAUCION:** Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal), bordes negros, a excepción del fondo de la señal sobre «materias nocivas o irritantes», que es de color naranja, en lugar de amarillo.

Cada una de las señalizaciones, que se utilizaran con el fin de prevenir a cada uno de los empleados del laboratorio. Se utilizará el tipo de señalización óptica a través del uso de letreros de seguridad y uso de colores para la identificación de los riesgos en cada una de las áreas de trabajo.

A continuación se muestra un listado de estas señales.

SEÑALIZACIÓN A COLOCAR

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	SEÑAL
Señal de extintor	<p>Con esta señal se busca que sea fácil la visualización y ubicación del extintor. En puntos donde existe riesgo de incendio como calderas y aparatos eléctricos.</p>	
Prohibición de fumar	<p>Con esta señal se busca evitar la contaminación del ambiente de estanques y otras materias primas así como un posible riesgo de incendio.</p>	

<p>Solo personal autorizado</p>	<p>Con el fin de evitar posible contaminación y riesgo a personas por el tipo de riesgo según la maquinaria.</p>	
<p>Material inflamable</p>	<p>En lugares donde exista material inflamable como áreas cercanas donde se localice Gas propano.</p>	
<p>Riesgo eléctrico</p>	<p>Colocar principalmente en lugares de potencial peligro como caja de térmicos y conectores de maquinaria</p>	
<p>Superficies calientes</p>	<p>Al momento que actúa la caldera o bombas hidráulicas la maquina alcanza temperaturas en las cuales el operario podría tocar la superficie y sufrir quemaduras.</p>	
<p>Riesgo de corte</p>	<p>Peligro en manipulación de utensilios de laboratorio el cual prevé de los riesgos en el lugar.</p>	
<p>Riesgo de atrapamiento</p>	<p>Principalmente para evitar introducir la manos dentro de la tolva del molino de martillo ya que puede atraparse la mano</p>	
<p>Uso obligatorio de guantes de seguridad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En zonas de manipulación de larvas o camarón adulto así como de carga y descarga de materia prima para evitar deslizamiento de la carga • Como buena práctica de manufactura se debe portar guantes de látex en el manejo y proceso de producción de muestras al laboratorio. 	

<p><i>Uso obligatorio de redecilla</i></p>	<p><i>Como buena práctica de manufactura se debe portar redecilla así evitando contaminar muestras de laboratorio.</i></p>	
<p><i>Uso de gabacha</i></p>	<p><i>Debe de ser una gabacha de color claro y sin bolsas para evitar que caiga objetos sobre los estanques.</i></p>	
<p><i>Uso de calzado cerrado</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Para evitar daños en los pies por cualquier caída de objeto directamente.</i> • <i>Para evitar deslizamientos, el calzado deberá ser antideslizante.</i> 	
<p><i>Vía de evacuación</i></p>	<p><i>Esta señal es para acceder rápidamente hacia un lugar seguro en caso de terremoto o incendio</i></p>	
<p><i>Botiquín</i></p>	<p><i>Para acceder rápidamente hacia el botiquín por daños</i></p>	

RECOMENDACIÓN DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS.

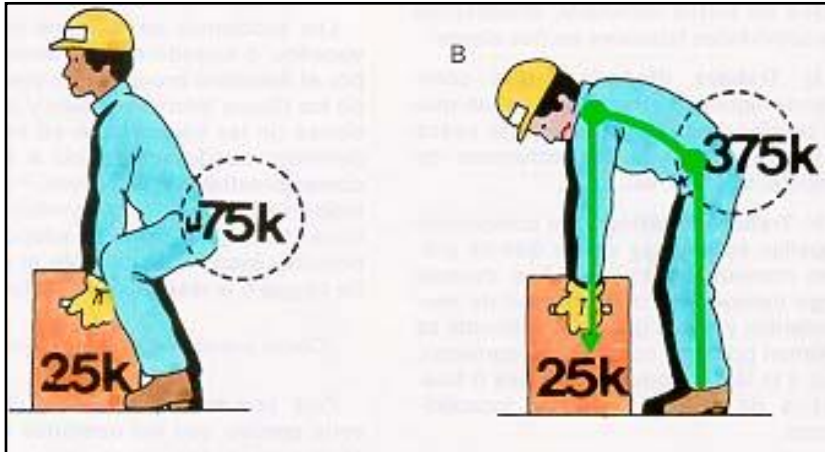
Se colocan una serie pasos en las cuales el operario u operaria encargado de carga y descarga de materia prima pueda alzar peso sin dañarse, para iniciar con estos pasos se debe de dejar en claro los siguientes aspectos.

El manejo de cargas puede realizarse de forma manual. Por manipulación manual de carga se entiende, cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsos lumbares, para los trabajadores.

Una buena manera de realizar esta operación es la siguiente:

Para una carga de **25 kg**.

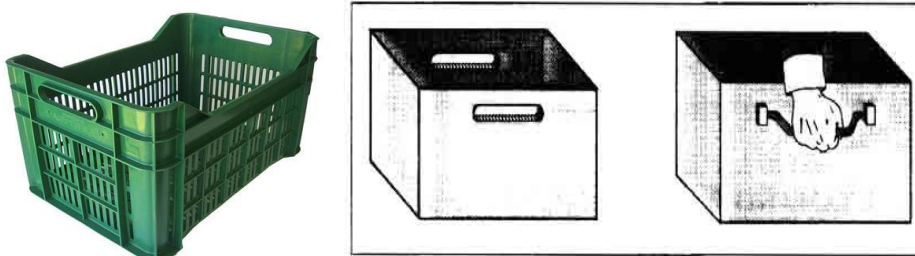
- Se debe de apoyar firmemente los pies al centro
- La carga debe de estar cerca del cuerpo
(Evitando así el efecto palanca la base de la columna en este caso es de 75 kg, de manera incorrecta se puede tener hasta 375 kg)



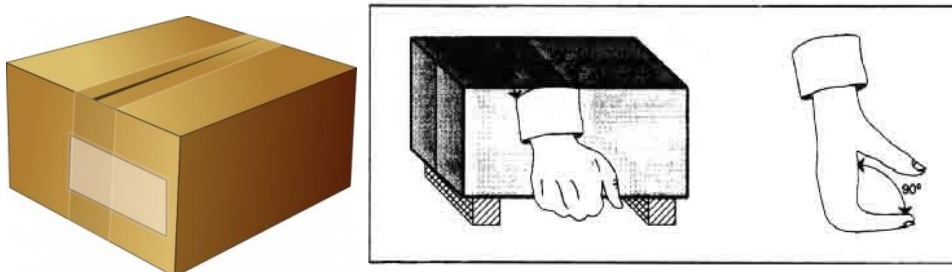
- Alzar la carga manteniendo la columna siempre recta evitando así lesiones directas en espalda la fuerza debe de estar en brazos y piernas.

AGARRES DE CARGA

Agarre bueno: Las jabas tiene asas que permiten un agarre confortable con toda la mano, permaneciendo la muñeca en posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.



Agarre regular: La cajas de producto terminado tiene hendiduras no tan óptimas, de forma que no permiten un agarre tan confortable, incluyendo aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga.



Se deben de evitar agarres de manera lateral o por solo una parte de la carga. Porque no hay punto de apoyo seguro y la carga se puede deslizar dañando la carga y al operario.

MAPA DE RIESGOS

El Mapa de Riesgos es una herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo. De esta misma manera se ha sistematizado y adecuado para proporcionar el modo seguro de crear y mantener los ambientes y condiciones de trabajo, que contribuyan a la preservación de la salud de los trabajadores, así como el mejor desenvolvimiento de ellos en su correspondiente labor.

Los fundamentos del Mapa de Riesgos están basados en cuatro principios básicos:

- la nocividad del trabajo no se disminuye sino que se elimina.
- Los trabajadores no delegan en nadie el control de su salud.
- Los trabajadores más “interesados” son los más competentes para decidir sobre las condiciones ambientales en las cuales laboran.
- El conocimiento que tengan los trabajadores sobre el ambiente laboral donde se desempeñan, debe estimularlos al logro de mejoras.

Permite un mejor entendimiento

BENEFICIOS:

- Permite un mejor entendimiento en relación con la situación de los riesgos de la empresa en conjunto y de sus procesos o sus proyectos, al proporcionar información en forma global o discriminada.
- En los casos en los cuales la gerencia no tiene conciencia de la necesidad de invertir en las medidas de control o financiamiento de los riesgos, o en el entrenamiento y sensibilización del personal, la información contenida en los mapas de riesgos puede servir de motivación para apoyar al desarrollo de los programas de administración de riesgos, orientar efectivamente las acciones al definir prioridades para su manejo y al disponer de propuestas sobre las medidas de tratamiento.
- Con el diseño e implementación de los mapas de riesgos se promueve el trabajo en equipo, lo cual incrementa el entendimiento de los participantes sobre los procesos analizados y crea un mayor nivel de responsabilidad y colaboración entre las dependencias, porque con ellos se logra entender las relaciones que tienen los procesos entre si y sus implicaciones en la generación y administración de riesgos.

RUTA DE EVACUACIÓN Y MAPA DE RIESGOS Y RUTA DE EVACUACION



INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS

LABORALES

El Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosenbergii”, de acuerdo al Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional en proceso deberá cumplir con los siguientes parámetros para la prevención de riesgos laborales en las instalaciones de la empresa.

INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN.

INDUCCIÓN

La inducción se dará al personal al momento de entrar a laborar en las instalaciones del laboratorio las mismas que tendrán el siguiente contenido:

- Actividad de la empresa.
- Equipo de protección.
- Reglamentos internos.
- Rutas de evacuación.

CAPACITACIÓN

El personal que ingrese a laboral en las instalaciones será capacitado de la siguiente manera:

- Uso de equipos de protección personal.
- Factores de Riesgos presentes en áreas de trabajo.
- Manejo de extintores.
- Manejo de maquinarias y herramientas.
- Manejo de químicos empleados.
- Educación para la salud.

La unidad de Seguridad y Salud Ocupacional deberá velar por la integridad del trabajador, para ello deberá proporcionar el equipo de protección personal correcto a cada trabajador.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO

El laboratorio procederá de la siguiente manera:

- Revisar y definir especificaciones que deben cumplir cada equipo de protección personal al momento de entregar al trabajador.
- La empresa priorizará la protección colectiva sobre la individual del trabajador.
- Todo trabajador deberá ser capacitado en el uso correcto del equipo de protección personal.
- Entregar el equipo de protección personal en buen estado a cada uno de los trabajadores tomando en cuenta el área de trabajo.
- Todo equipo de protección personal dañado o deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente antes de iniciar el trabajador sus actividades.
- Se deberá llevar un registro del EPP entregado y firmado por cada trabajador.

DISPOSICIONES GENERALES O FINALES

En el presente Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional del Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosenbergii”, quedan incorporadas todas las disposiciones contenidas en el código de Trabajo, Reglamentos sobre Seguridad y Salud Ocupacional en general, las normas y disposiciones emitidas por el ministerio de trabajo que son de obligatorio cumplimiento en el País.

CAPACITACIÓN Y PREVENCIÓN.

El laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosenbergii”, deberá contar con un programa anual de capacitaciones y prevención, todo esto con el fin de que el personal del laboratorio mejore su comprensión acerca de las obligaciones y responsabilidades con respecto a la Seguridad y Salud Ocupacional, este programa deberá contar con los siguientes aspectos:

- Obligaciones y responsabilidades de los trabajadores con respecto a la Seguridad y Salud Ocupacional.
- Identificación de riesgo.
- Capacitación permanente.
- Evaluación de un programa de capacitación y control.

CAPACITACIÓN EN RIESGOS LABORALES.

Las Capacitaciones en riesgos laborales se darán de dos maneras:

- Por medio del mismo grupo de trabajo, compartiendo experiencias de los trabajadores fomentando el aprendizaje del trabajador.

- Por medio de personas capacitadas en el área de Seguridad y Salud Ocupacional.

Las capacitaciones en el área de Seguridad y Salud Ocupacional tendrán el siguiente contenido:

- Riesgos Laborales en las empresas.
- Uso de equipos de protección personal.
- Manejo de extintores.
- Manejo de maquinarias y herramientas.
- Manejo de químicos empleados.
- Educación para la salud.
- Primeros auxilios.

Las capacitaciones al personal del Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosembergii”, darán como resultado lo siguiente:

- Incremento de conocimientos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Mejor desempeño del trabajador en sus actividades diarias.
- Tomar acciones correctivas para evitar posibles accidentes.
- Prevenir accidentes laborales.
- Mejorar el ambiente y lugar de trabajo.

USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

El equipo de protección personal está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros físicos, químicos, mecánicos, biológicos u otros.

El laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosembergii”, proveerá a los trabajadores de todos aquellos equipos de protección personal adecuados, los cuales deben tener especificaciones adecuadas para el trabajo que se vaya a realizar además que debe estar en buenas condiciones para su uso.

El laboratorio debe ofrecer una primera capacitación a su trabajador al momento de entregar el equipo de protección personal, además de una actualización periódica de su uso, para poder desempeñar de una manera más óptima las obligaciones en sus puestos de trabajo. En el Laboratorio de Larva de Camarón “Macrobrachium Rosembergii”, se deben utilizar los siguientes equipos de protección personal:

PROTECCIÓN EN LA CABEZA

Se requiere del uso de casco para desempeñar las actividades diarias en el Laboratorio especialmente en el área de mantenimiento, ya que el uso de casco ayuda a evitar golpes directos en la cabeza evitando contusiones, choques eléctricos y hasta

Quemaduras. En la siguiente imagen se puede ver, el casco de seguridad.



Ilustración 115: casco de seguridad

Fuente: <http://damosco.com/wp-ads/2014/05/cacos-amarillos.jpg>

PROTECCIÓN AUDITIVA.

La protección auditiva es necesaria y obligatoria para los trabajadores del laboratorio ya que los protege de los niveles de ruido que ocasionan bombas, calderos y demás equipos utilizados en el proceso de producción. Existen una gran variedad equipos de protección auditiva entre los cuales podemos nombrar los siguientes:

TAPONES AUDITIVOS.

Los tapones auditivos son protectores que se introducen en el canal auditivo o en la cavidad de la oreja, destinado a disminuir el nivel de ruido de hasta 15 dB que se produce en las bombas de transporte de agua dulce y salada, la siguiente imagen. Se puede observar los tapones auditivos.



Ilustración 116: tapones auditivos

Fuente: <http://blogspot.com/protectores-auditivos.jpg>

PROTECCIÓN FACIAL Y OCULAR.

La protección facial y ocular que se deben emplear son las siguientes:

MASCARILLA DE PLÁSTICO TRANSPARENTE.

Esta mascarilla se debe utilizar en el laboratorio al momento de limpiar las paredes de las piscinas debido a que protegen la cara de sustancias químicas que resultan tóxicas para el trabajador perjudicando su salud; en la siguiente imagen. Se puede observar la mascarilla que se debe emplear para el trabajo en el laboratorio.



Ilustración 117: Mascarilla de plástico transparente

Fuente: <http://img.logismarket.com.mx/ip/ap.jpg>

PROTECCIÓN OCULAR

En el Laboratorio se debe emplear este tipo de gafas de plástico transparente ya que al momento de realizar las tareas diarias como la alimentación de la larva de camarón el alimento puede caer en la vista ocasionando irritación en el trabajador, en la imagen siguiente. Podemos observar el tipo de gafa a emplearse en el laboratorio.



Ilustración 118: Gafas plásticas transparentes.

Fuente: <http://www.logismarket.com.jpg>

PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

La mascarilla más adecuada para el manejo de sustancias químicas es la de doble filtro ya que ayudan a disminuir la concentración de gases ocasionados por las sustancias químicas que se emplean en la producción del laboratorio, ayudando a cuidar la salud del trabajador y mejorando el ambiente laboral, en la imagen, se puede observar la mascarilla adecuada para el trabajo diario en el laboratorio.



Fuente: <http://www.codmin.cl/catalog/images.jpg>

PROTECCIÓN PARA LAS MANOS.

El equipo de protección para las manos es muy importante porque ayuda a evitar el contacto directo con productos químicos que puedan ocasionar irritación o quemaduras que perjudican la salud del trabajador. Existen una gran variedad de equipos de protección para las manos. En la imagen. Se observan el tipo de guante que se debe utilizar en los laboratorios para el manejo de sustancias químicas que puedan perjudicar la salud del trabajador.

Los guantes que se provean al personal del laboratorio, serán seleccionados de acuerdo al tipo de riesgo a que se exponen y a la necesidad de movimiento de los dedos; estos deben ser de la talla adecuada y deben estar siempre en buen estado.



Ilustración 119: Equipo de Protección para manos.

Fuente: http://Surgical_Gloves.jpg

PROTECCIÓN PARA PIES.

El equipo de protección para los pies debe ser el adecuado y cumplir con las especificaciones requeridas para la tarea, en el laboratorio se emplearan dos tipos de botas o protección para pies:

- Las de punta de acero.
- Impermeables

PUNTA DE ACERO

La bota que se usará en las instalaciones del laboratorio será la de punta de acero, debido a que ayuda a proteger al pie contra golpes y caídas de objetos sobre el mismo evitando así perjudicar la salud del trabajador; en la imagen podemos observar la bota o protección ideal para el pie.

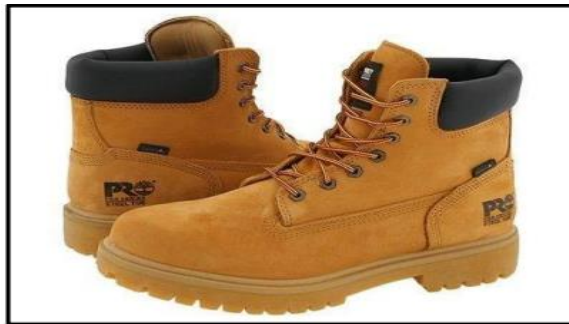


Ilustración 120: Equipo de Protección para pies punta de acero.

IMPERMEABLE

La bota impermeable se usará en el laboratorio debido a que durante el proceso de producción la humedad es alta y provocaría en el trabajador el contagio de hongos por microorganismos perjudicando su salud; en la imagen. Podemos observar la protección para el pie tipo impermeable para realizar las tareas diarias en las instalaciones del laboratorio.



Ilustración 121: Equipo de Protección para pies Tipo Impermeable.

Fuente: <http://images-botasimpermeables.jpg>

ROPA PROTECTORA.



Gabacha protectora

Este tipo de indumentaria se usará en el laboratorio en las áreas de toma de muestras, cultivos de algas y preparación del alimento para larvas de camarón ya que protegen la piel del trabajador contra microorganismos que provoquen irritación en el trabajador o provocando otra lesión; en la imagen se puede observar la ropa de trabajo para las áreas mencionadas.

USO ADECUADO DE MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRAMINETAS DE TRABAJO.

El uso adecuado de toda maquinaria, equipo y herramienta que se utilizan en el Laboratorio de Larvas de Camarón “*Macrobrachium Rosebergii*”, no solo depende del trabajador sino también de la empresa en brindar la capacitación necesaria y adecuada a los trabajadores que ejecutan sus labores diarias en las instalaciones, y esto trae como consecuencia accidentes lamentables, incluyendo la muerte.

Para evitar lesiones en los trabajadores por manejos de maquinarias, equipos y herramientas debemos cumplir con los siguientes parámetros:

- Capacitar a los trabajadores de los riesgos que se presentan al realizar tareas en Maquinarias del Laboratorio.
- Usar la Maquinaria y Herramienta específica para la tarea.
- Establecer procedimientos para uso de Maquinaria y Herramientas.
- Estar presente personal del Área de Seguridad.
- Uar el equipo de protección personal adecuado.

PROPUESTA DE SALUD LABORAL

La propuesta en Salud Laboral tendrá como prioridad proporcionar la información correcta para el desarrollo del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional con el fin de prevenir y proteger la salud del trabajador.

VIGILANCIA DE LA SALUD A LOS TRABAJADORES

El Laboratorio de Larvas de Camarón “*Macrobrachium Rosembergii*”, es el responsable de que los trabajadores se realicen los siguientes exámenes médicos:

- Exámenes de Pre-empleo.
- Exámenes Periódicos.
- Exámenes de retiro.

Estos exámenes serán realizados, preferentemente por médicos especializados garantizado en salud ocupacional y no implicaran ningún costo ni recargo para los trabajadores del laboratorio. El trabajador de acuerdo con la vigilancia de la salud tendrá derecho a lo siguiente:

- Conocer los resultados de los exámenes médicos o estudios especiales.
- Confidencialidad de sus resultados.
- Permitir que el trabajador tenga acceso a su información de salud.

PROGRAMA DE CHEQUEOS MÉDICOS DE TRABAJADORES.

El programa tiene como objetivo principal minimizar el riesgo a contraer enfermedades; dicho programa generará acciones que ayuden a llevar un estilo de vida saludable y además advertir sobre posibles riesgos para la salud.

Los chequeos médicos son exámenes generales que se realizan a una persona con el fin de tener un detalle del cómo se encuentra en ese momento, en el caso de un trabajador es primordial para la empresa saber el estado del trabajador antes, durante y al fin de su ciclo laboral en la institución.

CAPACITACIÓN EN SALUD LABORAL.

La capacitación en Salud laboral de los trabajadores del Laboratorio de Larvas de Camarón “*Macrobrachium Rosenbergii*”, constará de la siguiente manera:

- Salud Laboral.
- Prevención de accidentes laborales.
- Identificación de peligros en las instalaciones.
- Causas de accidentes.

ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS EN SALUD.

El Laboratorio de Larvas de Camarón “Macrobrachium Rosebergii”, debe aplicar acciones preventivas, correctivas en la salud con el fin de minimizar los riesgos laborales producidos en las instalaciones, para ello se debe realizar lo siguiente:

- Aplicar las respectivas medidas de protección en las áreas de riesgos.
- Utilizar materiales adecuados para tratamiento de sustancias que perjudiquen la salud del trabajador.
- Informar a todo el personal cuales son las áreas con mayor exposición y brindar el equipo de protección personal.
- Capacitar a todo el personal en materia de Salud Ocupacional.
- Establecer normas de clasificación para productos químicos de tal forma que el o los trabajadores del laboratorio conozcan las principales características de cada sustancia que se manipula en el Laboratorio.

5. Estrategias de flexibilidad

En el sub sistema de calidad no existe variante ya que la calidad en un laboratorio dependerá de las medidas de Bioseguridad que se adopten, en cada uno de los países.

6. Requerimientos para el subsistema de control de calidad

Los principales requerimientos para el subsistema de calidad son los equipos y herramientas que se requieren de uso útil para medir la calidad, tanto en elementos, procedimientos, manejo ambiental, seguridad, inocuidad y temperaturas, para ello es importante la obtención de estos equipos y herramientas para determinar la calidad del agua, salinidad y equipos para medir la temperatura, calidad de suelo o PH equipo para control de enfermedades, virus y deformaciones, bacterias , estrés ect., Equipos para protección del personal y seguridad del laboratorio detallados a continuación.

6. Requerimientos de equipos y herramientas para el subsistema de control de calidad

Los principales requerimientos para el subsistema de calidad son los equipos y herramientas que se requieren de uso útil para medir la calidad, tanto en elementos, procedimientos, manejo ambiental, seguridad, inocuidad y temperaturas, para ello es importante la obtención de estos equipos y herramientas para determinar la calidad del agua, salinidad y equipos para medir la temperatura, calidad de suelo o PH equipo para control de enfermedades, virus y deformaciones, bacterias, estrés etc., los equipos para protección del personal y seguridad del laboratorio. Se deben designar personas responsables e idóneas para el control de calidad.

La producción de larvas de camarón en ambiente controlado se centra en la importancia de impulsar la larvicultura en laboratorios responsables que cuenten con las medidas preventivas y con buenas prácticas de manejo de cultivo en el proceso de producción de larvas de camarón. El subsistema de calidad tiene como objetivo de minimizar los factores de riesgo y con ello la presencia de patógenos y su potencial dispersión en las instalaciones o, incluso hacia otros sitios o áreas del laboratorio, con el propósito de mantener protocolos de bioseguridad dentro del laboratorio para producir larvas de calidad, el cual es el resultado de cumplir con un conjunto de medidas sanitarias en todos los procesos. Esto indica que todo apunta a poner en práctica medidas de seguridad en los recursos físicos: equipos, filtros, controles de accesos, estanques; en lo que respecta a químicos: todos los medios de cultivo líquidos que se llevan acaba durante el proceso de obtención de larvas de camarón; como también los biológicos: densidades, muestreos sanitarios, eliminación de virus, entre otros.

La determinación de los equipos y herramientas para control de calidad en el laboratorio se realiza para el manejo responsable y efectivo de los laboratorios de producción de larvas de camarón, interviniendo en diferentes puntos del proceso de producción para la optimización de las instalaciones de mantenimiento y cría, maduración de los reproductores, cría de las larvas, alimentación, gestión de la calidad del agua, bioseguridad, y manejo sanitario. Se seleccionan los equipos en base a requisitos para una producción de laboratorio efectiva tales como:

a. Selección de reproductores sanos

El objetivo consiste en mantener la unidad de reproductores en su producción óptima y evitar que se queden en el sistema animal no productivos. Para cumplir con la exigencia es necesario vigilar diariamente la cantidad de reproductores maduros y al final de cada semana establecer datos promedios de control.

El biólogo y los técnicos u operarios diariamente deben de detectar las hembras grávidas y con una lámpara portátil observar el nivel de desarrollo de las gónadas. La hembra seleccionada debe de pescar con una malla totalmente limpia de impurezas y los especímenes; especialmente las hembras grávidas deben ser manipuladas con bastante cuidado y controlar la calidad de éstas. Se han de seleccionar reproductores saludables que no sean portadores de patógenos importantes para conseguir una producción de laboratorio satisfactoria

b. Cuidar la calidad del agua es esencial en larvicultura

En los tanques de producción de larvas de camarón se debe de tratar el agua una vez que se fija la fecha de siembra en el área de desarrollo de larvas primeramente se trata el agua, se regula la temperatura a 29° c y se debe de verificar el aire para mantener un oxígeno óptimo.

A medida que se efectúa la metamorfosis se va cambiando la alimentación y se regula la temperatura hasta llegar de 33 a 45 grados por medio de serpentines de calefacción. Cada estanque es un mundo diferente, porque la larva no se comporta de la misma manera. El monitoreo en la sala de desarrollo de larvas debe de ser permanente, para controlar la evolución de las larvas de camarón e identificar oportunamente si hay un retraso en el crecimiento de la larva e ir descartando problemas respecto al proceso de producción por ejemplo: problemas de aireación, de calidad del agua, residuos de cloro, deficiencia en la alimentación entre otros que puedan incidir en malformaciones del animal.

Es necesario evitar que exista demasiada materia orgánica en los estanques porque puede propiciar el crecimiento de protozoarios que se adhieren en las branquias y obstruya la respiración del animal.

Después de cada corrida o ciclo de producción se debe obligatoriamente limpiar de forma minuciosa toda geomembrana de los tanques ya que es necesario hacer una desinfección general.

La calidad de agua debe ser chequeada con una frecuencia, para monitorear los parámetros fisicoquímicos del agua más esenciales como: turbidez, oxígeno disuelto, pH y salinómetro,

c. Presencia de una infraestructura básica

Los laboratorios de larvas tienen que estar bien diseñados y tener la infraestructura adecuada, puesto que éstos tienen un impacto importante en la cantidad y la calidad de las larvas producidas, deben ser bien diseñados para asegurar una buena bioseguridad, eficiencia, efectividad de costes e implementación de Procedimientos de Operaciones Estándar (SOP)

Las instalaciones deben contar con una pared o cerca alrededor de la periferia de la propiedad, con la altura suficiente para evitar la entrada de animales y personas no autorizadas. Esto ayudará a reducir el riesgo de introducción de patógenos por esta vía, así como a mantener la seguridad general de las instalaciones.

d. Calidad del agua y tratamiento

El agua para el laboratorio debe ser filtrada y tratada para prevenir la entrada de vectores y patógenos que puedan estar presentes en la fuente de agua. El uso de filtros de carbón activado, la adición de EDTA y la regulación de temperatura/salinidad deben ser también considerados dentro del sistema de abastecimiento de aguas.

El diseño del sistema de distribución de agua debe tener en cuenta el nivel de bioseguridad requerido en las áreas en las que el agua es distribuida.

Cada unidad funcional del sistema del laboratorio debe tener un tratamiento de agua apropiado y, cuando sea necesario, debe ser aislado del agua suministrada para otras áreas (por ejemplo, áreas de cuarentena). Deben utilizarse sistemas de recirculación separados en parte o en todo el laboratorio para reducir el gasto de agua y aumentar además la bioseguridad, especialmente en áreas de alto riesgo.

Toda el agua que se vierte desde la instalación debe estar libre de patógenos




e. Bioseguridad



Es indispensable conseguir una buena bioseguridad para lograr la producción de postlarvas sanas

La bioseguridad ha sido definida como «...el conjunto de prácticas que reducirán la probabilidad de introducción de patógenos y la subsiguiente propagación de un sitio a otro...» (Lotz, 1997). Los elementos básicos de un programa de bioseguridad comprenden los métodos físicos, químicos y biológicos necesarios para proteger el laboratorio de las consecuencias de todas aquellas enfermedades que representan un alto riesgo. Una bioseguridad efectiva supone tener en cuenta un rango de factores, tanto específicos como no específicos de enfermedades, desde los puramente técnicos hasta aspectos económicos y de gestión. Pueden ser empleados distintos niveles y estrategias de bioseguridad dependiendo de las instalaciones de laboratorio, del tipo de enfermedad y del grado de riesgo percibido. El nivel apropiado de bioseguridad aplicado será función generalmente de la facilidad y coste de su implementación, y relativo al impacto de la enfermedad en las operaciones de producción (Fegan y Clifford, 2001). Un funcionamiento responsable del laboratorio tiene que considerar también el riesgo potencial de propagación de enfermedades al medio natural, y sus efectos en los cultivos acuícolas colindantes y de la fauna salvaje.




En base a estos requisitos se determinan la cantidad de equipos y herramientas para el control de la calidad en el laboratorio, teniendo en consideración que para el área de producción se requiere de equipo permanente y para servicio al cliente como asistencia técnica se utilizaran otros equipos que podrán ser usados fuera del laboratorio según sea el requerimiento respectivo.

Tabla 107 Requerimiento para la gestión de la calidad

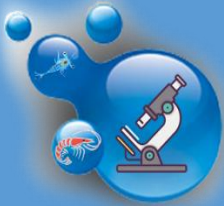
Cantidad	Equipo y herramientas	Especificación	Imagen visual y uso
1	Microscopio	Descrito en subsistema técnico productivo.	Presentado en requerimientos de equipos del subsistema técnico productivo. Uso diario en área de producción
2	Equipo para análisis de agua dulce FISH FARM 9	Presenta los análisis más comunes medidos en granjas acuícolas de agua dulce en un estuche portátil. Tiene 8 diapositivas comparadoras LaMotte para medición de amonio (0.2 a 3.0 mg/l) NH ₃ -N; nitrito (0.05 a 0.8 mg/l) NO ₂ -N; y pH en un rango de (5.0 a 10.0). Los otros 5 parámetros son alcalinidad (0 – 200 mg/l); oxígeno disuelto (0 – 10 mg/l); cloruro (0 – 200 mg/l); dióxido de carbono (0 – 50 mg/l) y dureza (0 – 200 mg/l), incluye un termómetro con protector (-5 a 45 oC).	 <p>Uso diario para área de producción y uso frecuente para asistencia técnica</p>
6	Medidor de cloro HI 711	Mini medidor para el análisis de cloro total en formato de bolsillo. Sirve para la medición del cloro libre y el cloro total. Pesa sólo 64 g y posee como fuente luminosa un LED de 525 nm y como detector de luz una fotocélula de silicio. El mini medidor de cloro funciona mediante una batería de 1,5 V	 <p>Uso diario en área de producción y uso frecuente para asistencia técnica</p>
8	Termómetros Para Temperatura Del Agua	Termómetros aptos para medir la temperatura del agua en piscina, pilas o estanques, temperatura del agua del mar y temperatura de otros líquidos. Rango de temperatura: -5/+60°C Material: plástico	 <p>Uso diario en cada área del proceso de producción y</p>

			frecuente para asistencia técnica.
6	Termómetro e higrómetro de ambiente analógico	<p>Ideal para medir la temperatura ambiente en laboratorios, industrias y oficinas, el termómetro viene a escala °C. El higrómetro presenta un dial con escala de 0 a 100%. Material carcasa: ABS Rango de temperatura: -30+70°C</p> <p>Rango de Humedad relativa: 0-100% Hr</p> <p>Dimensiones: 318x61mm</p> <p>Aplicaciones: Termohigrometro de pared analógico para medir la temperatura y humedad ambiente en interior o exterior</p>	 <p>Uso diario en cada área del proceso de producción en laboratorio</p>
4	Medidor de salinidad PCE-CM 41	<p>Ámbito de uso: Acondicionamiento del agua, piscicultura, acuarios, piscinas, control de calidad, agricultura y horticultura, cultivos hidropónicos, torres de refrigeración, calderas, aguas residuales.</p> <p>Rango de medición Conductividad EC 0...2000 µS/cm</p>	 <p>Uso frecuente en áreas del proceso de producción del laboratorio y uso frecuente para asistencia técnica</p>
4	Medidor galvanico portátil de oxígeno disuelto HI9147-10	<p>El oxígeno disuelto es un parámetro comúnmente medido en acuicultura, tratamiento de aguas residuales, estudios ambientales y análisis de vino. El HI9147 es un medidor de oxígeno disuelto (OD) robusto y resistente al agua diseñado para proporcionar exactitud y precisión bajo condiciones ambientales severas. El</p>	


		<p>medidor cuenta con calibración manual de un punto, compensación automática por temperatura y compensación por salinidad y altitud. El HI9147 incluye una sonda galvánica con membrana reemplazable de polietileno de alta densidad (HDPE) y escudo protector. La compensación por salinidad permite la determinación de oxígeno disuelto incluso en aguas saladas, lo que lo convierte en un medidor ideal para aplicaciones acuícolas.</p>	 <p>Compensación de salinidad – La compensación de salinidad es ajustable de 0 a 51 g/L (ppt) con una resolución de 1 g/L para la medición de OD en agua salobre y de mar. Uso diario en áreas de producción y frecuente en asistencia técnica.</p>
4	<p>Medidor HI98196 multiparamétrico de pH/ORP/OD/presión</p>	<p>El HI98196 es un medidor multiparamétrico portátil con capacidad de registro que mide Categorías: Acuicultura, Análisis de agua, Medidores portátiles Etiquetas: ORP, Oxígeno Disuelto, pH, Presión atmosférica.</p>	 <p>uso en área de producción</p>
10	<p>Equipo de protección personal:</p>	<p>Guantes de hule , butas de hule,</p>	

			 <p>Uso en área de producción</p>
2 ext. Señalización necesaria	Equipo de seguridad industrial: extintores , señalización y rotulación	<p>Código: 08210024 Modelo: 466112 Marca: KIDDE. Capacidad de 5 libras.</p> <p>Rotulación y señalización: rótulos de vinil.</p>	  <p>En área de producción y áreas admón.</p>
4	Personal	<p>Biólogo o técnico especialista: 2 y asistentes: 2</p>	<p>Area de producción y asistencia tecnica</p>

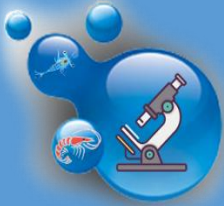
7. FORMULARIOS PARA MEDIR LA CALIDAD

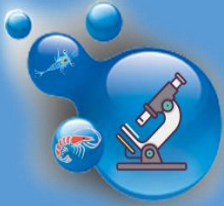
 Macrobrachium Rosenbergii <small>Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</small>		Laboratorio de larvas de camarón Lista de Chequeo Control de la Calidad de la Materia Prima.		PRODUCCION DELARVA DE CAMARON Macrobrachium Rosenbergii	
N.	Puntos de Control	Nivel	Cumple SI/NO	N/A	Comentarios.
	GESTIÓN DE MATERIA PRIMAS.				
	Selección y verificación de los proveedores				
1	¿Son documentados incluyendo parámetros de calidad en la selección de proveedores?	DEBE			
2	¿Existe una evaluación para los proveedores al ser seleccionados?	DEBE			
3	Están definidas las medidas que deben adoptarse en caso de una evaluación negativa?	DEBE			
4	Existen instrucciones para la realización de evaluaciones de los proveedores?	DEBE			
5	Esta evaluación a los proveedores son revisadas y documentadas?	DEBE			
6	Se definen las medidas que deben adoptarse en caso de que los proveedores no cumplan con los requerimientos?	DEBE			

LISTA DE CHEQUEO DEL CONTROL DE CALIDAD

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>		<p>Laboratorio de larvas de camarón</p> <p>Lista de Chequeo Control de la Calidad de la Materia Prima.</p>		<p>PRODUCCION DELARVA DE CAMARON</p> <p>Macrobrachium Rosenbergii</p>	
N.	Puntos de Control	Nivel	Cumple SI/NO	N/A	Comentarios.
	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE ENTRADA DE MATERIAS PRIMAS				
	¿Existe un procedimiento continuo de aceptación de la entrada de materias primas?				
1	¿Son los criterios para la aceptación de las materias primas Especificados?	DEBE			
2	Son cada uno de estos entregados, chequeados y Documentados.	DEBE			
	REGISTRO DE ENTRADA DE MATERIAS PRIMAS	DEBE			
1	¿Está completa y comprensible la lista de entrada de las materias primas (cada entrega) en el documentó?	DEBE			
2	Los proveedor de las materias primas que se han recibido están Registrados, aprobados y evaluados?	DEBE			

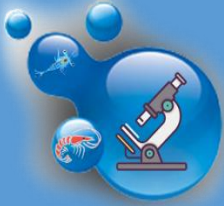
3	La limpieza de los vehículos que traen la carga son chequeados?	DEBE			
4	El origen de cada materia prima entregada es registrado	DEBE			
5	Es la fecha y hora de entrega registrado?	DEBE			
	ANALISIS DE LOS MATERIALES ENTRANTES				
1	El laboratorio tiene un sistema de control específico para el Análisis de las materias primas.	DEBE			
2	La entrada de las materias primas son controladas de acuerdo al Horario de monitoreo del laboratorio?	DEBE			
3	Los resultados del análisis llevado a cabo son documentados	DEBE			
4	Los criterios para rechazar materias primas son especificados	DEBE			
5	Se documentan las entregas rechazadas?	DEBE			

 Macrobrachium Rosenbergii <small>Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</small>		Laboratorio de larvas de camarón Lista de Chequeo Control de la Calidad de la Producción.		PRODUCCION DELARVA DE CAMARON Macrobrachium Rosenbergii	
N.	Puntos de Control	Nivel	Cumple SI/NO	N/A	Comentarios.
Documentación					
1	¿Existe una clara descripción documentada de cada una de las etapas de producción (proceso de instrucciones o diagramas de Flujo)?	DEBE			
2	¿Son todos los lotes de producción documentados?	DEBE			
3	¿Esta designada una persona responsable para la Producción?	DEBE			
4	¿Se siguen los pasos para cada una de las etapas de la producción de la larva?	DEBE			
5	¿Existen instrucciones para el manejo de lotes defectuosos?	DEBE			

 Macrobrachium Rosenbergii <small>Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</small>		Laboratorio de larvas de camarón Lista de Chequeo Control de la Calidad de la Higiene y normas del laboratorio.		PRODUCCION DELARVA DE CAMARON Macrobrachium Rosenbergii	
N.	Puntos de Control	Nivel	Cumple SI/NO	N/A	Comentarios.
SITIO HIGIENE					
1	¿El agua que se utiliza en la fabricación de piensos cumplen las Normas de higiene establecidas y necesarias?	DEBE			
2	¿Al eliminar las aguas residuales, los residuos se evitan la contaminación de agua?	DEBE			
3	¿Tiene el laboratorio una lista de instrucciones para el control de la bodega existen?	DEBE			
4	Son los productos de alimentación (alimento, y otros) en el almacén comprobados de acuerdo a la fecha de caducidad?	DEBE			
5	¿Existe un plan de limpieza y se lleva a cabo y documentado?	DEBE			
6	¿Hay controles para el estado de higiene?	DEBE			
7	¿Existen instrucciones para hacer el control de plagas?	DEBE			
8	¿Existen medidas para el diagnóstico de la infestación de plagas?	DEBE			

9	¿Existe medida para el análisis y muestreo de las instalaciones?	DEBE			
10	Son las instrucciones para el muestreo y análisis definidas y Documentadas?	DEBE			
11	Se definen criterios para el análisis?	DEBE			
12	Son los análisis documentado?	DEBE			

 Macrobrachium Rosenbergii <small>Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</small>		Laboratorio de larvas de camarón Lista de Chequeo Control de la Calidad de Producto Terminado		PRODUCCION DELARVA DE CAMARON Macrobrachium Rosenbergii	
N.	Puntos de Control	Nivel	Cumple SI/NO	N/A	Comentarios.
PRODUCTO TERMINADO					
1	Hacen completo los registros de producto terminado existentes?	DEBE			
2	¿Son documentados en la fecha y la hora registrada?	DEBE			
3	¿Hay criterios que se especifican para recordar el producto entregados?	DEBE			
4	Se ejecuta el proceso de transporte adecuado del producto terminado (larva de camarón)	DEBE			
5		DEBE			

 Macrobrachium Rosenbergii <small>Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</small>		Laboratorio de larvas de camarón Lista de Chequeo Control de la Calidad de quejas		PRODUCCION DELARVA DE CAMARON Macrobrachium Rosenbergii	
N.	Puntos de Control	Nivel	Cumple SI/NO	N/A	Comentarios.
QUEJAS					
1	¿Hay disponible un formulario de quejas relativas a las cuestiones de cumplimiento de las entregas de producto.	DEBE			
2	¿Hay disponible un formulario de quejas relativas a las cuestiones de cumplimiento de las devoluciones de producto.	DEBE			
3	¿El procedimiento de las quejas garantizan que las quejas están debidamente registradas, estudiadas y seguidas, incluidos un registro de las medidas adoptadas	DEBE			

E. SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE FINANCIAMIENTO Y DE APOYO TÉCNICO

1. Fuentes de financiamiento

Una vez determinado el valor de la inversión para llevar a cabo el laboratorio, lo que sigue es hacer la gestión de los recursos financieros, es decir se tiene que pensar en el financiamiento el cual consiste en buscar las fuentes que se van a utilizar para conseguir los recursos que permitan financiar el proyecto.

Entre las fuentes de financiamiento que se pueden utilizar están las fuentes internas (aportaciones de accionistas) y fuentes externas (uso de recursos de terceros a través de donaciones o endeudamiento). Deben buscarse instituciones y/o organizaciones que apoyen a la empresa privada, en países en desarrollo u otras instituciones como pueden ser los bancos.

Además, Guatemala cuenta con la política de emprendimiento llamada “Guatemala Emprende”

La cual ha sido construida para un período de 15 años (2015-2030) considerando para ello cinco ejes y construyendo dos prioridades por eje, que permitirán contar con un sistema idóneo para sentar las bases para el fomento integral del emprendimiento en el país; los ejes a los cuales se les ha prestado atención por el tema que se esta tratando en este proyecto son: Industria de Soporte Técnico y Financiación.



Esta política de emprendimiento regida por el MINECO, Ministerio de Economía de Guatemala puede aportar mucho al emprendimiento de este laboratorio, ya que esta creada para el apoyo a la pequeña empresa y para cooperativas.

A continuación, se presentan instituciones que brindan apoyo técnico y en algunos casos apoyo financiero.

a. China-Taiwán

La Misión Técnica de Taiwán envía a expertos, técnicos y asesores para capacitar a técnicos y productores, brindando los conocimientos especializados, promueve proyectos de cooperación técnica y proyectos de Fomento al Desarrollo de la Acuicultura Familiar en los Municipios de Pobreza.

El Apoyo de Taiwán en Centroamérica

Países como El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, e incluso organismos financieros regionales como el Banco Centroamericano de Integración Económica, tienen acuerdos de cooperación económica "no reembolsable" con Taiwán en áreas que van desde la construcción de infraestructura, programas de apoyo a pequeñas empresas, dedicadas a los rubros del café, acuicultura entre otros.

Según cifras oficiales, los países centroamericanos han recibido un promedio anual de US\$50 millones en los últimos cinco años en concepto de cooperación no reembolsable, sin tomar en cuenta otros acuerdos comerciales.

Estadísticas del Banco de Guatemala muestran que, durante el 2017, los principales productos que Guatemala importa desde Taiwán son autopartes, materiales plásticos, productos químicos y maquinaria entre otros. Mientras que los principales productos que se exportan hacia la isla son: azúcar, café, papel, cartón y camarones.

i. *Actividades en las siguientes áreas que desarrolla la Misión Técnica de Taiwán*

1) Asistencia Técnica

La República de China (Taiwán) brinda, en el desarrollo de transferencia de tecnología, asistencia técnica a los productores, con el propósito de mejorar la producción, rendimientos de sus cultivos y mejorar la eficiencia económica, mejorando así la calidad de vida de la familia rural.

2) Investigación

Introducción, validación y desarrollo de nuevas variedades, de frutas y hortalizas, aceptadas por los productores con las nuevas opciones de las diversificaciones. Coordinación con el personal técnico de las instituciones en el desarrollo de hortalizas, frutas, arroz, tilapia y camarón, esto con el fin de generar proyectos con el apoyo de la cooperación técnica.

3) Propagación de Semillas

Para brindar un mejor servicio a los productores, realiza la siembra, supervisión y validación de la producción de plantines de frutas y hortalizas, por otra parte, realiza la producción de alevines de tilapia y post larvas de camarón; estos insumos están a disposición de los productores para la producción correspondiente.

4) Enseñanza y Capacitación

Los técnicos de la Misión Técnica de Taiwán, brindan capacitación a estudiantes universitarios. En cada estación experimental en la que la Misión Técnica de Taiwán trabaja, cuenta con el apoyo de materiales y equipos para la realización eficiente de capacitaciones; ensayan en las parcelas demostrativas de campo; lo que permite que los productores conozcan las experiencias de Taiwán en la producción acuícola y agrícola.

ii. Lineamientos para la obtención del financiamiento

El procedimiento abarca desde la reunión con los representantes de la Misión Técnica de Taiwán hasta el cierre de la cuenta para la donación.

- 1) Reunión con la entidad padrino (Misión Técnica TAIWAN) para presentar proyecto
- 2) Firmar Contrato de Donación
- 3) Apertura de cuenta para donación
- 4) Extensión de cláusulas sobre gastos admisibles, Pago, autorización, Definición de contratos y estados de vencimiento
- 5) Solicitud para retiro de fondos y desembolso
- 6) Creación de Informe de Avance de Proyecto a Misión Técnica de Taiwán
- 7) Rendición de Cuentas de Desembolsos realizados en Obra a Misión Técnica de Taiwán
- 8) Cierre de la cuenta de donación

b. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura FAO

La Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, desde sus comienzos, la FAO se ha esforzado en aliviar la pobreza y el hambre promoviendo la mejora de la nutrición y la seguridad alimentaria. La Organización proporciona asistencia directa para el desarrollo, recoge, analiza y divulga información, ofrece a los gobiernos asesoramiento sobre políticas y planificación y actúa como foro internacional para el debate de temas relacionados con la agricultura y la alimentación.

La FAO participa activamente en el fomento de tierras y aguas, producción vegetal y animal, silvicultura, pesca, política económica y social, inversión, normas alimentarias y productos básicos. Otra de sus funciones principales consiste en hacer frente a situaciones alimentarias y agrícolas de urgencia, como sequías, hambres y plagas de insectos.

Una prioridad concreta de la Organización es el fomento del desarrollo agrícola y rural sostenible, su finalidad es satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras mediante programas que no degraden el medio ambiente y que sean técnicamente apropiados, económicamente viables y socialmente aceptables.

a. Funciones principales de la FAO

- 1) Asistencia para el desarrollo
- 2) Información y servicios de apoyo
- 3) Asesoramiento a los gobiernos
- 4) Contribuye al presupuesto del Programa Ordinario a través de su Programa de Cooperación Técnica (PCT).

b. Requisitos

se describe una serie de requisitos previos que hay que tener en cuenta y se presentan los principales pasos para abordar desde el punto de vista de un receptor. Los pasos clave están estrechamente relacionados con el ciclo de proyectos de la FAO y son los siguientes:

- 1) Realizar una solicitud
 - Llevar a cabo el análisis de las necesidades
 - Presentar una solicitud formal
 - Determinar el alcance del proyecto
- 2) Formular la iniciativa
 - Desarrollar un plan concreto, o un documento de proyecto, y el mandato que todos los asociados participantes tienen que cumplir
- 3) Llegar a un acuerdo
 - Ambas partes al finalizar deben establecer un mutuo acuerdo
- 4) Ejecutar la iniciativa
 - Ejecutar la iniciativa según el documento de proyecto
- 5) Realizar el seguimiento y la evaluación
 - De conformidad con el acuerdo, medir los progresos en intervalos acordados con arreglo a lo establecido en el marco lógico del documento de proyecto
- 6) Comunicar los resultados
 - De conformidad con el plan de comunicación, comunicar ampliamente los resultados obtenidos para aumentar la visibilidad del proyecto

Para tener acceso, Es preciso detallar minuciosamente las necesidades exactas, garantizando al mismo tiempo la calidad del intercambio. Además, hay que estudiar desde el principio las opciones para financiar el intercambio, ya que los recursos financieros a menudo pueden representar el “fracaso o el éxito” de la iniciativa.

c. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la República de Guatemala (MAGA) es el encargado de atender los asuntos concernientes al régimen jurídico que rige la producción agrícola, pecuaria e hidrobiológica, así como aquellas que tienen por objeto mejorar las condiciones alimenticias de la población, la sanidad agropecuaria y el desarrollo productivo nacional.

a. Objetivo

Promover y velar por la aplicación de normas claras y estables en materia de las actividades agrícolas, pecuarias, hidrobiológicas, y forestales, buscando la eficiencia y competitividad en los mercados y teniendo en cuenta la conservación y protección del medio ambiente.

b. Interés

Desarrollar y mejorar la calidad de productos mediante asistencia técnica y apoyo a los acuicultores.

- 1) Velar porque se cumpla el proyecto de Ley Pesquera y acuicultura.
- 2) Estimular el aumento de la capacidad del sector agrícola, pecuario, forestal e hidrobiológico, en lo que compete a contribuir al crecimiento económico mediante inversiones productivas y comercialización externa e interna.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la República de Guatemala brinda asistencia técnica a través de expertos mediante acercamientos con la embajada de México, FAO, IICA Y la Misión Técnica Taiwán.

d. Centro de estudios del Mar y Acuicultura CEMA

El Centro de Estudios del Mar y Acuicultura es una Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que pertenece al programa de Centros Regionales Universitarios ofreciendo entre sus carreras la de Técnico en Maricultura y Técnico en cultivo de Agua Dulce.

El Centro de estudios del Mar y Acuicultura cuenta con profesionales calificados, posee un laboratorio con tecnología útil para brindar asistencia técnica. Además de estudiantes que pueden realizar proyectos de investigación que ayuden a mejorar las técnicas de cultivo.

Cuenta con un área llamada Coordinación de Extensión que tiene entre sus objetivos promover el desarrollo integral de los estudiantes, docentes y personal administrativo. Entre las líneas de acción se contempla la comunicación, esta debe mantener informada a la comunidad estudiantil del CEMA, Universidad y los actores vinculados a la acuicultura y pesca, acerca de las diferentes actividades que se realizan dentro del Centro.

a. Interés

Divulgar los conocimientos en el campo de las ciencias acuáticas, con el fin de incentivar y promover la producción de dicho campo, en especial a los pequeños productores con énfasis en las labores de servicio a la comunidad.

b. Requisitos

Para poder recibir algún tipo de beneficio en cuanto a asistencia técnica por parte del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, la institución solicitante debe de estar debidamente registrado.

e. BANRURAL

Apoyando al desarrollo del país, Financiera Rural pone a disposición financiamientos con el objetivo de incrementar la productividad y desarrollo del país, enfocados a los pequeños productores y empresarios, Empresas que desarrollen proyectos, con una tasa de interés competitiva del 12%.

Características

- Créditos destinados para organización, modificación, transformación y fusión de empresas, siempre que promueva el Desarrollo y la Diversificación de la Producción.

- Realización de Estudios iniciales y básicos de proyectos cuya inversión de carácter productivo se efectúe en el Territorio de Guatemala.
- Investigaciones Científicas que contribuyan al Desarrollo de Nuevas actividades productivas.
- Crédito en General para la promoción de Empresas Productivas.

i. Créditos Productivos

1) **Destinos**

- Capital de trabajo.
- Desarrollo de proyectos productivos.
- Capital de Inversión
- Desarrollo inmobiliario.

2) **Plazo**

- Financiamiento mínimo de 3 años

Banca MiPymes

ii. Crédito Amigo Empresario

Apoyo a la micro, pequeña o mediana empresa.

1) **Requisitos Para la Microempresa**

- DPI.
- Recibo de agua, luz o teléfono.
- Carné del Número de Identificación Tributaria.
- Estado de cuenta de otros bancos (de los últimos 3 meses).

2) **Requisitos Para la Pequeña o Mediana Empresa**

- DPI.
- Recibo de agua, luz o teléfono.
- Carné del Número de Identificación Tributaria.
- Estado de cuenta de otros bancos (de los últimos 3 meses).
- Documentos según garantía.
- Fotocopia de Patente de Comercio.
- Estados Financieros.
- Fotocopia de últimos pagos de impuestos.

iii. Crédito Amigo Productor

1) **Destinos**

- Compra de activos fijos (Maquinaria, mobiliario, equipo o vehículo).
- Compra de insumos.
- Mejora de instalaciones.

2) **Requisitos**

- DPI.
- Recibo de agua, luz o teléfono.
- Carné del Número de Identificación Tributaria.

- Estado de cuenta de otros bancos (de los últimos 3 meses).
- Fotocopia de la escritura del terreno del lugar de la inversión.

2. Clasificación de las fuentes de financiamiento

a. Privadas

- ONG
- Cooperativas
- Banca Comercial

b. Nacionales

- Cooperativas
- Bancos
- Programas de Gobierno.

c. Internacionales

- FAO
- BID
- USAID

3. Selección de institución financiera

Se analizan las fuentes para el financiamiento del modelo de laboratorio, donde se establecen todos los requerimientos legales que permitirán el funcionamiento, todo esto dentro del marco legal del país, partiendo desde el registro de la marca y la obtención de todos los permisos necesarios de operación del mismo y poder así, hacer gestión en las diferentes opciones de financiamiento.

El diseño del laboratorio que tendrá un enfoque empresarial, debe gestionar el apoyo técnico y financiero de entidades que se encuentren en el país y que apoyen al sector, por lo que se propone que el modelo legal de dicho laboratorio esté constituido en forma de cooperativa y poder recibir apoyo técnico y financiero de instituciones internacionales radicadas en el país.

Se selecciona a la Misión Técnica de Taiwán por ser la más idónea en el tema del cultivo de la larva de camarón, por contar con el personal altamente calificado, la adaptación y adopción de tecnologías que permitan mejorar la producción en productos acuícolas, la experiencia que posee de muchos años y por el financiamiento de los proyectos de cooperación técnica que brinda a los países en desarrollo, Además de apoyarse en la política de emprendimiento ya que a través de ella se puede obtener ayuda por parte de los dos ejes que se están tratando en este sub sistema, los cuales son soporte técnico y financiamiento.

4. Requerimientos para el subsistema de financiamiento y de apoyo

Recursos necesarios para ejecutar el sub sistema de financiamiento y gestión de apoyo

Tabla 108 Recursos para ejecutar el sub sistema de financiamiento

Recursos	Cantidad
Conexión a internet	1
Servicio de telefonía	1
Archivero	1
Recurso Humano(mismo personal administrativo o gerencia)	1

5. Estrategias de flexibilidad

En este sub sistema se puede decir que no existe variación basándose en toda la información recolectada en el diagnostico en todos los países se llegó a la conclusión que el apoyo del gobierno y la empresa privada es poco, por lo que en todos los países de Centro América es necesario programas de apoyo a este rubro, ya sea en lo financiero como en el apoyo técnico.

F. SUB SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

1. Abastecimiento de Materia Prima e Insumos

Se presenta la información de los proveedores de materias primas, insumos y materiales indirectos que se utilizan en la producción de larvas de camarón

Tabla 109 Información de proveedores

Proveedor	Dirección	Tipo	Volumen mínimo de venta	Precio	Forma de pago	Transporte
LANGOSTIN O DEL RIO DE JESUS MARIA SAN MATEO	San Mateo, Alajuela, Costa Rica	Reproductores	-		Contado	No Ofrece transporte
Aliansa	Alimentos para Animales, S.A. Km. 60.5 Carretera CA-2 Siquinalá, Escuintla	Alimentos Balanceados	-		Contado	No Ofrece transporte

Purina	4ª. Avenida Final, Escuintla, Guatemala	Alimentos Balanceados	-		Contador	No Ofrece transporte
Areca	Km 14.5 carretera al Pacífico (172,53 km) Ciudad de Guatemala	Alimentos Balanceados	-		Contador	No Ofrece transporte
Prilabsa	Guayaquil , Ecuador Av. Carlos Julio Arosemena Km. 2 ½ C.C. Albán Borja, Planta baja, Puerta #7	Artemia, dietas alimenticias, equipos y accesorios	-		Contador	No Ofrece transporte
Pesqueros de Guatemala S.A.	9 C 0-10 Z-9 Guatemala, Guatemala	Artículos de pesca	-		Contador	No Ofrece transporte
FLEXIPACK	15 Avenida "A" 5-23 zona 1, Guatemala, Guatemala	Cajas y bolsas plásticas	-		Contador	No Ofrece transporte
Extrudoplast	13 C 12- 96 Z-11 Bodex	Bolsas plásticas	-		Contador	No Ofrece transporte

	Oficomercio 2D Guatemala - Guatemala			\$250.000 el millar		
Productos del Aire	41 calle 6-27 Zona 8 Guatemala 01008	Cilindro de oxigeno	-		Contado	No Ofrece transporte
SERVICIOS Y VENTAS INDUSTRIALES, S. A.	Km.22 Carretera al Pacifico, lote 542 y 543 Colonia Covinta, Barcenas, Villa Nueva Zona 3, Guatemala	Fabricación de maquinaria y equipo, muebles en acero inoxidable.	-		50% anticipo y 50% día de entrega	Ofrece transporte pero dependiendo de la zona

a. Logística de abastecimiento.

El transporte de la materia prima principalmente de los reproductores desde el lugar de aprovisionamiento de estos se debe de realizar en vehículo propio debido a que los proveedores de materia prima y de los diferentes suministros no prestan el servicio de transporte donde lo indiquen los clientes. Se debe contar con el equipo adecuado para asegurar las condiciones en las cuales se transportará la materia prima.

Cualquier proceso de compra requiere como paso previo la definición de las especificaciones (qué se va a comprar) y la previsión de necesidades (cuánto y cuando). El encargado de Compras debe diseñar una lista de proveedores que pueda garantizar el suministro de la materia prima e insumos en base a las necesidades del laboratorio.

El encargado de compras debe mantener un control permanente sobre el listado de proveedores, en cuanto a cantidad y calidad, manteniendo siempre una base de proveedores alternativos localizados, a fin que puedan suplir rápidamente cualquier baja, temporal o permanente, del listado de proveedores activos.

La adquisición de los reproductores será renovada la genética cada 5 años, con la finalidad de obtener larvas saludables sin ningún tipo de deformaciones.

Se muestra a continuación las redes viales que se utilizaran para el transporte de la materia prima desde el proveedor hasta el laboratorio. La Ubicación del laboratorio se determinó en el apartado Micro Localización establecida, quedando ubicado en la Granja San José Palmera en el municipio de Siquinala departamento de Escuintla, siendo la distancia de referencia. El rendimiento promedio del Vehículo tipo pick up y el precio promedio de combustible regular que se utilizó para el cálculo.

Tabla 110 Red vial para el transporte de materia prima

Proveedor	Ubicación	Km	Rendimiento	Galones	Precio	Costo total
LANGOSTINO DEL RIO DE JESUS MARIA SAN MATEO	San Mateo, Alajuela, Costa Rica		62.45 km/gal		\$ 3.65 /gal	
Aliansa	Alimentos para Animales, S.A. Km. 60.5 Carretera CA-2 Siquinalá, Escuintla	10	62.45 km/gal	0.16	\$ 3.65 /gal	0.58
Purina	4ª. Avenida Final, Escuintla, Guatemala	75	62.45 km/gal	1.20	\$ 3.65 /gal	4.38
Areca	Km 14.5 carretera al Pacífico (172,53 km) Ciudad de Guatemala	43	62.45 km/gal	0.69	\$ 3.65 /gal	2.51
Prilabsa	Guayaquil, Ecuador Av. Carlos Julio Arosemena Km. 2 ½ C.C. Albán Borja, Planta baja, Puerta #7		62.45 km/gal		\$ 3.65 /gal	0.00

Pesqueros de Guatemala S.A.	9 C 0-10 Z-9 Guatemala, Guatemala	71	62.45 km/gal	1.14	\$ 3.65 /gal	4.15
FLEXIPACK	15 Avenida "A" 5-23 zona 1, Guatemala, Guatemala	85	62.45 km/gal	1.36	\$ 3.65 /gal	4.97
Extrudoplast	13 C 12-96 Z-11 Bodex Oficomerco 2D Guatemala - Guatemala	80	62.45 km/gal	1.28	\$ 3.65 /gal	4.68
Productos del Aire	41 calle 6-27 Zona 8 Guatemala 01008	68	62.45 km/gal	1.09	\$ 3.65 /gal	3.97
SERVICIOS Y VENTAS INDUSTRIALES, S. A.	Km.22 Carretera al Pacifico, lote 542 y 543 Colonia Covinta, Barcenas, Villa Nueva Zona 3, Guatemala	83	62.45 km/gal	1.33	\$ 3.65 /gal	4.85

b. Manejo de transporte

Diseño de los sistemas internos de transporte y manejo de materiales

En el sistema de manejo de transporte y manejo de materiales se tomará en cuenta el traslado, cuidado y almacenamiento de la materia prima en cualquiera de sus formas para lograr el correcto funcionamiento del laboratorio y poder obtener buenos resultados en la producción de la larva de camarón.

c. Recepción de materia prima

El laboratorio tendrá un área donde se recibirá la materia prima proveniente del proveedor, siendo necesario determinar el procedimiento a seguir, así como el equipo que se utilizará para transportar la materia prima desde el lugar del proveedor hasta su almacenamiento

d. Materiales a transportar

Se muestra a continuación la materia prima, insumos y demás materiales indirectos que se utiliza en el proceso de producción de la larva de camarón especificando la presentación

que estos poseen a fin de contemplar cómo debe de ser su manejo dentro y fuera del laboratorio

Tabla 111 Materia Prima, Insumos y Materiales Indirectos

Tipo de material	Nombre de Material	Presentación
Materia Prima	Reproductores	Contenedor de 100 x 120 x 75CM
Insumos	Alimento balanceado	Sacos de polipropileno con contenido de 100 lbs (45.36 Kg).
	Artemia	
	Microalgas	
	Cloro	Botella de 5 litros
	Yodo	Botella de 5 litros
	Proteína	Botella de 5 litros
	Formalina	Botella de 5 litros
	Agua destilada	Botella de 5 litros
	Cal	Bolsa de 40 libras
Materiales Indirectos	Cajas de cartón	30x30x50
	Bolsas plásticas	38.5 cm x 80 cm de 0.05 mm
	Banda de hule	Caja
	Oxígeno	Cilindro de 225 lb

e. Control de Inventario

La materia prima recibida en las instalaciones del laboratorio debe almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la contaminación y la proliferación de microorganismos y los protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente o envase que lo contenga.

Los pedidos realizados de materia prima e insumos serán recibidos por el personal encargado únicamente.

Todos los productos recibidos deberán ser inspeccionados para comprobar que sea lo solicitado y que cumplan con las especificaciones establecidas.

En caso de no cumplir con los estándares de calidad para el proceso, se rechaza los materiales al proveedor.

El sistema de inventario con el que se trabajará será Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS) para que haya una mejor rotación y evitando el vencimiento de los mismos.

f. Estrategias

Llevar un control de suministros que permita mantener un stock de 20% y poder así realizar las compras con tiempo suficiente para evitar retrasos.

Establecer alianzas con diferentes proveedores de suministro y obtener cotizaciones competitivas. Concentrarse en pocos proveedores, sin embargo, establecer las políticas para que estos sean proveedores de largo-plazo y con los niveles de calidad y precio requeridos.

Antes de colocar las órdenes de compra, evaluar los posibles proveedores sobre la base del desempeño pasado y capacidades observadas. No abandonar aquellos proveedores que han tenido problemas, establecer un mecanismo de seguimiento a estos y visitas/auditorias conforme sea necesario.

Definir claramente en los contratos con los proveedores como se manejarán los cambios/modificaciones al diseño sin costos excesivos o demoras no planificadas.

Mantener un plan de control de calidad para los pedidos que llegan a la planta, con el fin de aceptar solo aquellos que cumplan con las características requeridas para el procesamiento.

Establecer un Plan de Emergencia en base al análisis de riesgos de interrupción del suministro y solicitar los mismos a nuestros proveedores críticos.

g. Requerimientos para distribución

Tabla 112 Recursos para ejecutar el sub sistema de Abastecimiento

Recursos	Cantidad
Computadora de escritorio	1
Mueble para computadora	1
Escritorio de oficina	2
Silla de oficina	2
Conexión a internet	1
Servicio de telefonía	1
Archivero	2
Monta carga	1
Carretilla plegable	2
Carretilla manual	2
Guantes para carga	3
Faja lumbar de carga	3
Vehículo	1
Recurso Humano(mismo de compras = 2 y 2 distribución)	2

a) Equipo utilizado en el manejo de materiales

Se muestra a continuación el equipo de manejo de materiales utilizado en las áreas de recepción, producción, producto terminado y almacén:

Equipo	Especificación	Material transportar	a	Cantidad
Carretilla manual				

	<p>Capacidad: 250 lb Ancho: 0.3 m Largo: 0.6 m Alto: 1.10 m</p>	<p>Jaba plástica. Cajas, cilindro de oxígeno etc.</p>	<p>2</p>
<p>Carretilla plegable</p> 	<p>Capacidad: 150 Kg Largo: 1.20 m Ancho: 0.75 m Alto: 1.10 m</p>	<p>Jaba plástica, cajas, concentrado.</p>	<p>2</p>
<p>Jaba</p> 	<p>Capacidad: 50 lb Alto: 35 cm Ancho: 30 cm Largo: 60 cm</p>	<p>Materia prima en general</p>	<p>5</p>
<p>Tarima</p> 	<p>Largo: 1.5 m Ancho: 1.3 m Alto: 0.15 m</p>	<p>Materia prima</p>	<p>4</p>
<p>Patín hidráulico</p> 		<p>Materia prima</p>	
<p>Escalera estante para</p> 	<p>peldaños de 35 cm de ancho y 8 cm de profundidad Plegable Carga máxima 150 kg</p>		<p>1</p>
<p>Estante metálico</p> 	<p>4 niveles Ancho: 1.3 mts Profundidad: 50 cms Altura: 2 mts</p>	<p>Cajas, insumos, plásticas. artemia, bolsas</p>	<p>3</p>

Reglas para el manejo de materiales

- No sobrepasar la capacidad de carga del equipo de manejo de materiales
- Al transportar carga pesada mantener la espalda vertical para evitar lesiones.
- Asegurar la carga para evitar caídas
- Antes de comenzar el trabajo, realizarlo de forma segura.
- Estar alerta a las condiciones inseguras, corregirlas y notificarlas inmediatamente.
- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo.

2. Logística y Distribución

Para transportar la larva de camarón desde el laboratorio hasta las granjas se utilizará un pick up; como embalaje se utilizará bolsa plástica especial con oxígeno para el transporte de larvas de 38x80 cm de 3 mm cada una las cuales serán conducidas dentro de cajas de cartón de 30x25x50 cm brindando mayor seguridad al momento del traslado de la larva hacia su destino.

a. Procedimiento al momento de recibir el pedido por parte del productor

El personal del laboratorio debe estar informado de las variables Físico-Químicas del estanque a sembrar a fin de aclimatar en la medida de lo posible las larvas antes de su envío

Comunicar al productor el día y la hora en que estará llegando la larva a la granja

b. Condiciones de Entrega

El laboratorio busca mantener la satisfacción y armonía con sus clientes mediante el buen servicio brindado por sus trabajadores al momento de realizar la entrega en granja de cultivo

c. Pasos para realizar entrega de larvas

Antes de entregar las larvas al productor se debe de informar sobre la cantidad acordada.

Medir la temperatura y concentración de oxígeno.

Observar actividad y porcentaje de mortalidad.

Aclimatación de larvas en tanque.

Siembra de larvas en tanque.

Entrega de documentos.

d. Obligaciones del Productor

Estar presente en todo momento de la entrega.

El estanque debe estar cuidadosamente inspeccionado para la siembra.

Revisa la vitalidad de la larva.

e. Estrategias de Distribución

Estipular de antemano las políticas de pedido ya que no se permitirán pedidos espontáneos.

Establecer claramente la imagen del laboratorio que tenga un distintivo y pueda darse a conocer en el mercado.

En base a la información obtenida de las encuestas a productores de granjas de cultivo, se observa claramente que un 80% manifiesta interés en cultivar larva de camarón. Por lo que se debe enfocar un poco más las estrategias a ellos para poder ganar una buena cantidad de ese mercado.

Fijar claramente las políticas de pago y créditos con los productores.

Realizar publicidad en los lugares de distribución a través de entrega de brochure a productores cercanos al área de destino. Y Realizar un ruteo semanal bien coordinado para abastecer la mayoría de productores en un solo viaje.

f. Ubicación de productores de granjas de cultivo

Tabla 113 Ubicación de productores de granjas

Nombre de Granja	Departamento	Kilómetros	Galones	Costo \$
San José	Escuintla	26	0.42	1.52
Laureles	Santa Rosa	107	1.71	6.25
Las Viñas	Jutiapa	186	2.98	10.87
No tiene nombre	Retalhuleu	109	1.75	6.37
La Luz	peten	610	9.77	35.65
Los Humaña	peten	625	10.01	36.53
No tiene nombre	Jutiapa	195	3.12	11.40
No tiene nombre	Escuintla	35	0.56	2.05
No tiene nombre	Santa Rosa	120	1.92	7.01
La Bendición	Quiche	254	4.07	14.85
La unión	Progreso	184	2.95	10.75
San Joaquín	Escuintla	45	0.72	2.63
Llano Largo	Santa Rosa	115	1.84	6.72
No tiene nombre	Peten	615	9.85	35.94
No tiene nombre	Chiquimula	127	2.03	7.42
No tiene nombre	peten	640	10.25	37.41
Las ilusiones	Jutiapa	200	3.20	11.69
Sin Nombre	Escuintla	60	0.96	3.51
Sin Nombre	Jalapa	210	3.36	12.27
Sin Nombre	Escuintla	55	0.88	3.21
Candelaria	Peten	635	10.17	37.11
Sin Nombre	Santa Rosa	135	2.16	7.89

Proyecto Inde	Escuintla	75	1.20	4.38
Proyecto Sembrando	Retalhuleu	122	1.95	7.13
Cicapate	Izabal	353	5.65	20.63
AURSA San Jerónimo	Peten	660	10.57	38.57
San Julián	Jalapa	226	3.62	13.21
Sin Nombre	Escuintla	66	1.06	3.86
Sin Nombre	Escuintla	77	1.23	4.50
Sin Nombre	Izabal	365	5.84	21.33
Sin Nombre	Retalhuleu	133	2.13	7.77
Asunción Mita	Jutiapa	236	3.78	13.79
Sin Nombre	Retalhuleu	144	2.31	8.42
Cerro Colorado	Santa Rosa	151	2.42	8.83
San Andrés	Escuintla	88	1.41	5.14
No tiene Nombre	Verapaz	237	3.80	13.85
San José Palmeras	Escuintla	70	1.12	4.09
No tiene Nombre	Escuintla	82	1.31	4.79
La tilapia Feliz	Jutiapa	246	3.94	14.38
San Lorenzo	Escuintla	80	1.28	4.68
Aqua Santa	Escuintla	60	0.96	3.51
Campos	Jalapa	249	3.99	14.55
El manantial	Santa Rosa	134	2.15	7.83

Granjas para distribución de larvas de camarón

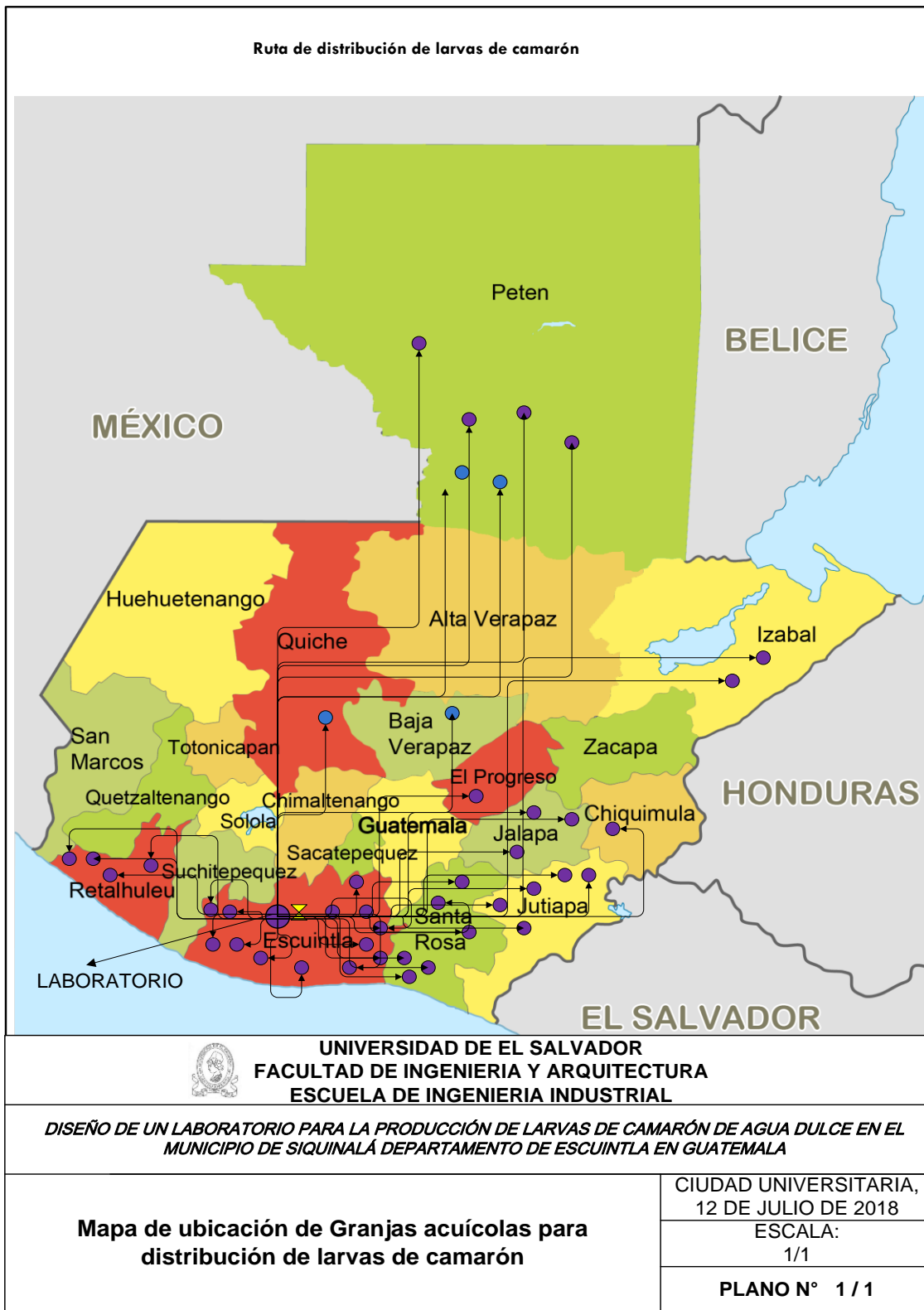


Tabla 114 Granjas para distribución de larvas de camarón

g. Método Barrido de Nodos para determinación de rutas de distribución

El método de barrido para el diseño de ruta de vehículos es lo suficientemente sencillo como para realizar cálculos manuales, incluso en problemas de gran tamaño. Para cierto tipo de problemas, la precisión se proyecta para producir una tasa de error promedio de aproximadamente 10%.

Este nivel de error de cálculo puede ser aceptable cuando los resultados tienen que obtenerse en pedidos cortos y se necesitan buenas soluciones, en contraposición con las óptimas.

El Método de barrido puede describirse como sigue:

1. Localizar todas las **paradas**, incluyendo el depósito, sobre un mapa o cuadrícula.
2. Trazar una **línea recta** desde el depósito en cualquier dirección. Girar la línea en el sentido de las manecillas de reloj, o en sentido contrario, hasta que intercepte una parada.
3. Dentro de cada ruta se efectúa una **secuencia** de las paradas para minimizar la distancia. A continuación se determinarán las rutas necesarias para poder distribuir la larva de camarón a los 11 departamentos destino, cada uno representado por un nodo con la letra inicial del nombre y un color.

Pasos de cómo se determinarán las rutas:

1. Se establecerá que el transporte solo podrá llevar 500,000 larvas de camarón en sus respectivas bolsas, con oxígeno y en cajas.
2. Se saldrá del punto origen en este caso color negro, el camión saldrá con 500,000 larvas de camarón.
3. Llegará al primer departamento donde tiene la primer demanda, la suplirá, contará el número de millares de larvas sobrantes y verá si puede suplir la de otro departamento.
4. Si no cumple el paso 3, el camión deberá regresar al punto de origen con el producto sobrante.
5. Un punto muy importante es que se deberá llevar un número mínimo de larvas de regreso al laboratorio.
6. Se capacitará al trabajador en ventas para que sea capaz de vender las larvas sobrantes. Y cumpla con el paso 5.

Es así como se forman las rutas, en este caso se forman 6 rutas, se muestran su respectivo valor total en kilómetros para llegar a los departamentos, y la demanda total mínima que pueda pedir el cliente (granjas).

La demanda se estableció en base a al número de hectáreas que posee cada granja, en este caso las granjas en estudio poseen en promedio una hectárea para poder cultivar el camarón. Por esta razón se estableció demanda mínima, por lo que las granjas pudieran comprar más producto.

DIAGRAMA METODO DE BARRIDO DE NODOS.

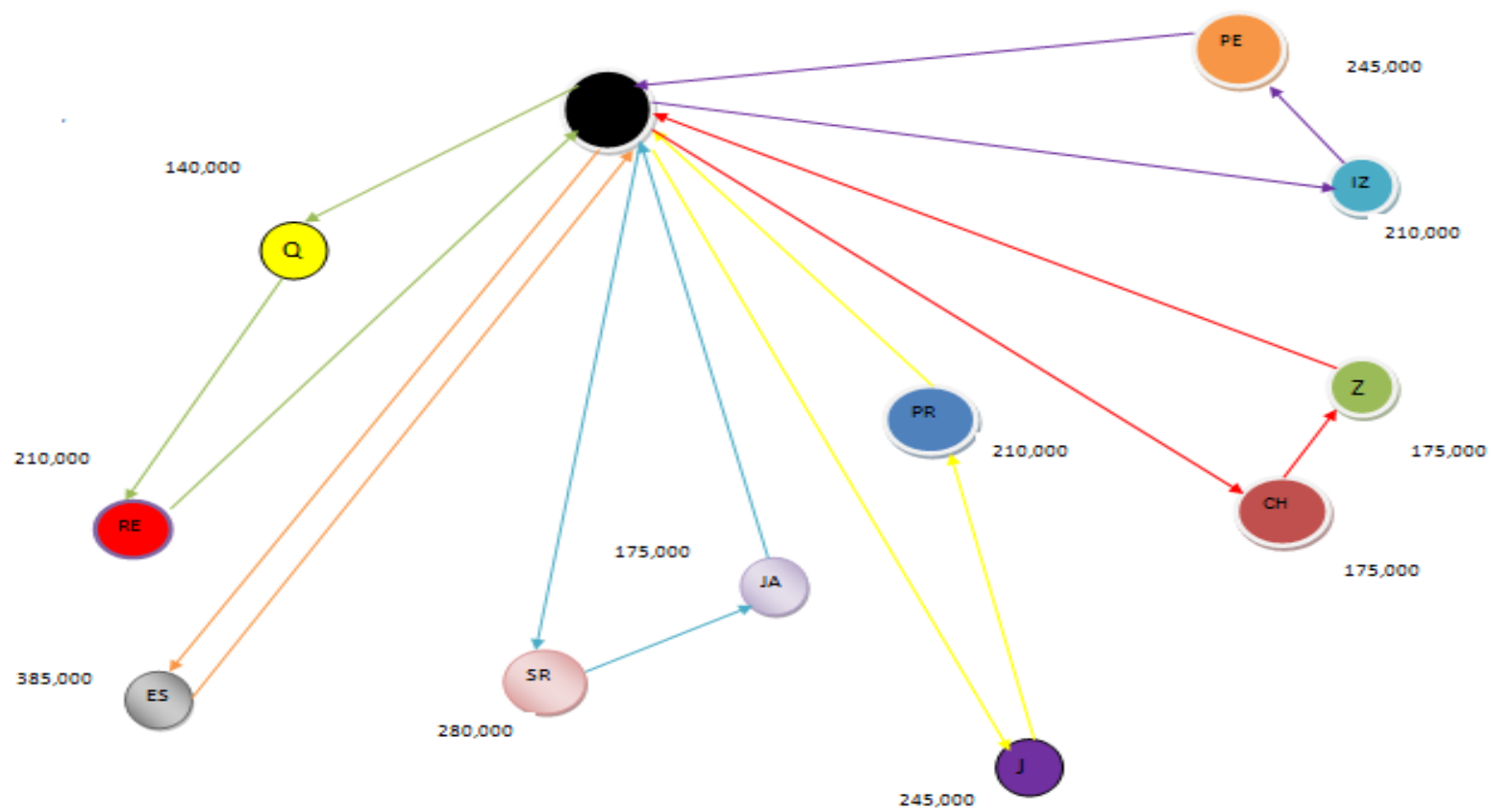


Ilustración 122 Diagrama Método de Barrido de Nodos para determinar rutas de distribución

RUTAS PARA DISTRIBUIR LA LARVA DE CAMARON.

RUTA 01		
NODO	DISTANCIA km	DEMANDA DE LARVAS
●	0	-
QUICHE	253.9	140,000
RETALHULEU	205.6	210,000
●	109.1	-
TOTAL	568.6	350,000

RUTA 02		
NODO	DISTANCIA km	DEMANDA
●	0	-
ESCUINTLA	De 12 km a 89 km, a cada una de las 11 granjas.	385,000
TOTAL	De 12 km a 89 km, a cada una de las 11 granjas.	385,000

RUTA 03		
NODO	DISTANCIA km	DEMANDA
●	0	-
SANTA ROSA	106.5	280,000
JALAPA	164.8	175,000
●	215.9	-
TOTAL	487.2	455,000

RUTA 04		
NODO	DISTANCIA km	DEMANDA
●	0	-
JUTIAPA	186	245,000
PROGRESO	146.1	210,000
●	167.4	-
TOTAL	499.5	455,000

RUTA 05		
NODO	DISTANCIA km	DEMANDA
●	0	-
ZACAPA	235.1	175,000
CHIQUIMULA	26.1	175,000
●	264.4	-
TOTAL	525.6	350,000

RUTA 06		
NODO	DISTANCIA km	DEMANDA
●	0	-
PETEN	610.2	245,000
IZABAL	258.6	210,000
●	352.3	-
TOTAL	1221.1	455,000

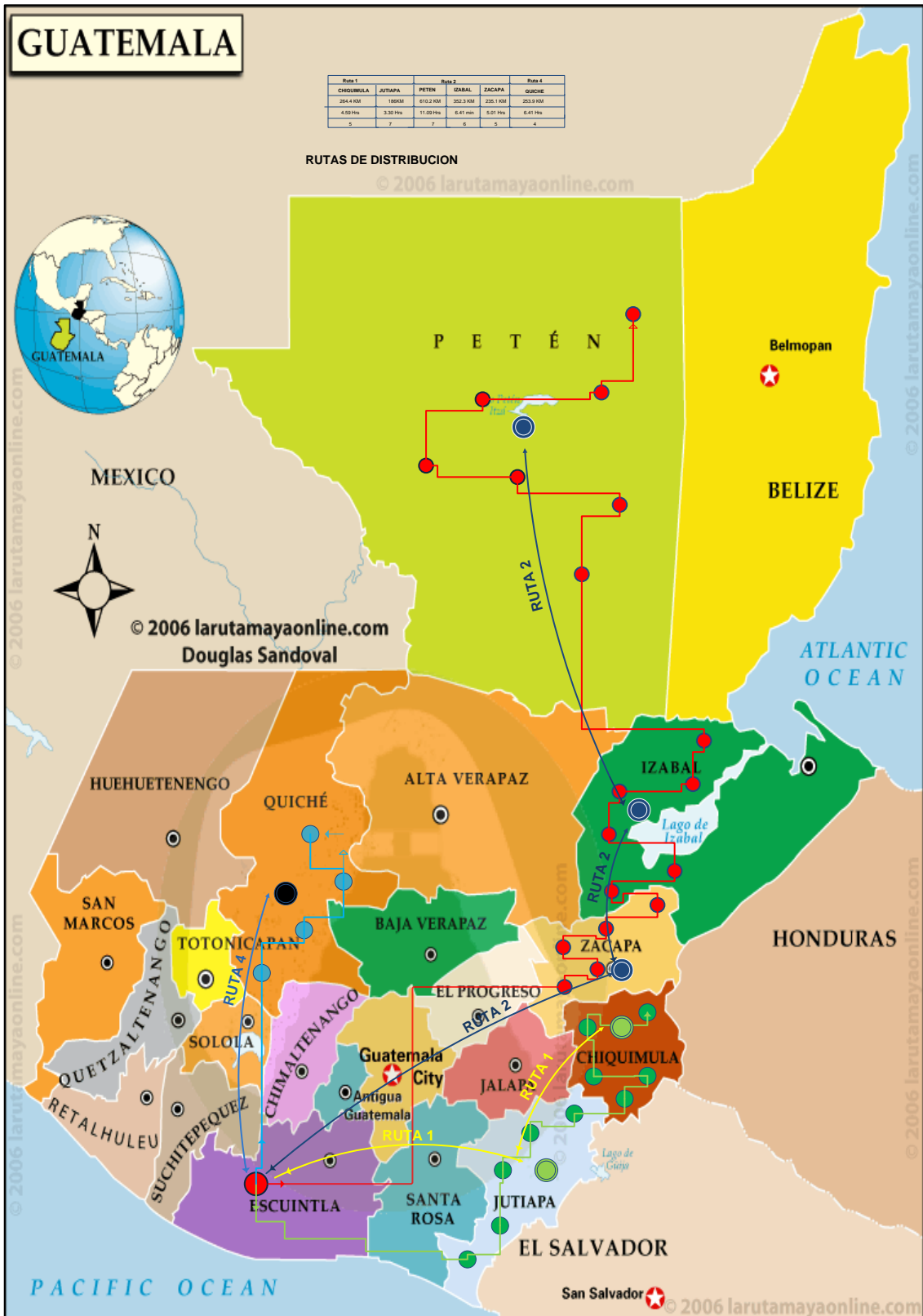


Ilustración 123: Rutas de distribución

GUATEMALA

Ruta 5		Ruta 2		
ESCUINTLA	RETALHULEU	PROGRESO	JALAPA	SANTA ROSA
DE 12 a 18 KM	100.1 KM	107.4 KM	215.5 KM	100.5 KM
De 1/2 a 1 1/2 hora	2.20 hrs	3.37 hrs	4.16 hrs	1.44 hrs
11	6	6	5	8

RUTAS DE DISTRIBUCION

© 2006 larutamayaonline.com



© 2006 larutamayaonline.com



© 2006 larutamayaonline.com
Douglas Sandoval



San Salvador © 2006 larutamayaonline.com

h. Requerimientos para distribución

Tabla 115 Recursos para ejecutar el sub sistema de distribución

Recursos	Cantidad
Brochure	100 mes
Medidor de Oxígeno	1
Cilindro de oxígeno	1
Termómetro de líquidos	1
Guantes para carga	2
Guantes de polietileno	2
Faja lumbar de carga	2
Vehículo	1
Recurso Humano	2

3. Estrategias de flexibilidad y distribución.

En el sub sistema de abastecimiento el punto a analizar es el abastecimiento de los reproductores, ya que es el punto de partida para obtener reproductores con buena genética, así como los recursos naturales

Abastecimiento de productores

PAIS	VARIANTE
HONDURAS	Honduras está produciendo larva de camarón de agua dulce solo en la granja PIMIENTA que está siendo manejada por la organización CEPUDO Y TAIWAN por lo que los reproductores que están utilizando han sido traídos de Taiwán, si este proyecto fuese ejecutado en este país, debían de abastecerse de reproductores desde México. Lugar que acarrea menores costos.
EL SALVADOR	El salvador está produciendo camarón de agua dulce en el Jícaro lugar donde se están utilizando reproductores desde ya muchos años que fueron traídos por Taiwán, estos han perdido genética, por lo que al querer mejorar la producción o implantar un nuevo laboratorio los reproductores deben de ser traídos desde México como lugar que acarrea menos costos.
GUATEMALA	Guatemala no está produciendo larva de camarón de agua dulce, Por lo que al querer mejorar la producción o implantar un nuevo laboratorio los reproductores deben de ser traídos desde México como lugar que acarrea menos costos.
COSTA RICA	Costa Rica no está produciendo larva de camarón de agua dulce, Por lo que al querer mejorar la producción o implantar un nuevo laboratorio los reproductores deben de ser traídos desde México como lugar que acarrea menos costos.
NICARAGUA	Nicaragua si tiene un proyecto de camarón de agua dulce apoyado por el Conicyt. Pero en cuanto a reproductores deberían de ser traídos de México.

Tabla 116 Abastecimiento de Reproductores de camarón de agua dulce.

D. SUBSISTEMA DE ESTRATEGIAS DE MARKETING

Plan de marketing estratégico

El plan de marketing para la producción de las larvas de camarón busca colocar al laboratorio en uno de los primeros puestos del mercado a nivel nacional. Un laboratorio que cumpla las condiciones para la producción de larvas de camarón de agua dulce, se trata del lanzamiento de un producto de calidad en el mercado, capaz de competir con las empresas que se dedican a la misma actividad.

1. Análisis de las directrices del laboratorio

El Laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce se caracterizará por ofrecer a sus clientes un producto de calidad y a buen precio. Con la implementación de las estrategias de Marketing, lo que se espera conseguir, es lograr una producción alta y un mercado de clientes potenciales, a través de las estrategias que se van a proponer, además dar a conocer la competitividad que el laboratorio puede llegar a representar en el mercado nacional.

2. Estrategias que se deben implementar para el cumplimiento de los objetivos del plan de comercialización cooperativas o sociedad de empresa.

Las estrategias que se deben implementar con el fin de alcanzar los objetivos del plan de comercialización, estarán agrupadas de la siguiente forma:

a. Estrategias para aumentar la productividad en las Asociaciones Cooperativas

A continuación se presentan las estrategias de productividad a implementar, con las que se pretende que las asociaciones cooperativas de producción de larvas de camarón de agua dulce mejoren la productividad logrando así obtener mayores ganancias y beneficios para los asociados.

1) *Mejorar el proceso de producción de larvas de camarón en laboratorio*

Esta estrategia consiste en la adopción de nuevas técnicas para la producción de larvas de camarón en ambiente controlado, para ello es necesario realizar un buen diseño de los estanques, adecuado a la capacidad instalada de estos; recibiendo capacitación técnica sobre el cultivo de camarón y producción de larvas de camarón en laboratorio, utilizando el método semiintensivo, elaborando una calendarización sobre fechas de siembras de nauplios en su desarrollo larval.

2) *Capacitación a los miembros de las asociaciones cooperativas*

Gestionar a través del MAGA, CEMA, Universidad del país (USAC), y biólogos especialistas capacitaciones para el manejo cultivo y producción de larvas de camarón en ambiente controlado, técnicas para la disminución de niveles de mortalidad y mejoras en la utilización de insumos para la producción a fin de obtener mayores niveles de producción y mejor calidad del camarón.

- ❖ Gestionar intervención de Organismos Internacionales como embajadas y ONG's a fin de obtener ayuda para mejorar las técnicas del cultivo del camarón y producción de larvas de calidad e impulsar proyectos de reactivación e integración de las Asociación(es) cooperativas del sector país.

b. Estrategias Estabilidad.

Con la implementación de las estrategias planteadas a continuación se pretende que las asociaciones cooperativas o sociedad de empresas, logren una mayor participación en el mercado esto a su vez generará estabilidad tanto a las Asociaciones Cooperativas como a sus asociados. En estas estrategias están las Estrategias de participación y competitividad que se desglosan de la siguiente forma:

- ❖ Fomentar la integración de los miembros de las Asociaciones; impartiendo talleres enfocando temas como Trabajo en Equipo, Cooperativismo entre otros, para crear mesas de trabajo donde se discutan aspectos importantes relacionados con la producción y comercialización de las larvas del camarón de agua dulce.
- ❖ Las asociaciones cooperativas deben establecer el precio del producto en función directa con la competencia, para la realización de esta estrategia más adelante se plantea el método propuesto de establecimiento de precio.
- ❖ Informarse constantemente de las actividades que realiza la competencia para conocer precios y técnicas de producción de estos, a fin de contrarrestar cualquier impacto sobre las ventas de las asociaciones cooperativas.
- ❖ Negociar precios de insumos con proveedores a fin de disminuir los costos, para ser más competitivos.
- ❖ Buscar la integración de todas las Asociaciones Cooperativas del sector, con el fin de buscar apoyo financiero con la banca privada; gestionando planes de financiamiento con requisitos más flexibles para el otorgamiento de créditos, para comprar equipos e insumos que contribuyan a mejorar la producción y calidad la larva de camarón de la cooperativa.

3. Estrategias de Posicionamiento.

Las cooperativas deben centrar esfuerzos para satisfacer la demanda de los clientes actuales y futuros, ofreciendo un producto de calidad a un precio competitivo tomando en consideración los costos incurridos en materiales e insumos necesarios para la producción de la larva de camarón por ciclo de producción.

Buscar industrias dedicadas al procesamiento de alimentos, granjas nuevas, para ofrecer la larva del camarón producido en la cooperativa, coordinando reuniones de éstos y los representantes de las Asociaciones Cooperativas (Comité de Comercialización y Ventas), con el propósito de dar a conocer el producto ofrecido; para lograr mayor penetración en el mercado. Con esta estrategia se busca lograr distribuir *excedentes* de larvas de camarón que no pueden ser comercializadas por la falta de nuevos segmentos de mercado, es decir buscar nuevas granjas y ofrecerles promocionales para incrementar a la vez las ventas y atraer nuevos clientes.

A. Elaboración de propuestas de marketing

1. Diseño del Logo y rotulo del laboratorio

Es el diseño gráfico del laboratorio, que utiliza un lenguaje visual para que pueda ser representado. El logo diseñado será lo más representativo del producto, indicará gráficamente al consumidor que el producto es la larva de camarón hecho en el país, mostrando la marca para que el consumidor asocie el producto a ella.



Macrobrachium Rosenbergii

Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Ilustración 124: Logo del laboratorio

Fuente: elaboración propia

Las instalaciones del laboratorio contara con un rotulo que lo identifique y así poder identificarse por los clientes como se muestra en la siguiente figura. Con el diseño del rotulo del laboratorio, se da a conocer el tipo de producto que ofrece, la calidad del mismo y el servicio de transporte que a la misma vez se ofrecerá a los clientes.



Ilustración 125: rotulo del laboratorio

Fuente: elaboración propia

2. Vestuario del personal

Los encargados de distribución del producto deben de andar uniformados y bien Identificados



Ilustración 126: diseño de camisa y gorra para personal de distribución y laboratorio

Fuente: elaboración propia

3. Producto-empaques

Para el transporte de la larva se hará uso de bolsas plásticas de polietileno, cajas de cartón el cual deberá llevar el logo que identifique al laboratorio y que haga alusión al producto que se está comercializando, con la finalidad de que la imagen del laboratorio sea percibida.



Ilustración 127 Empaque de larva de camarón

Fuente: elaboración propia.

4. Equipo de transporte

Publicidad orientada al equipo de transporte el cual debe de estar debidamente identificado con el logo del laboratorio, y poder así llamar la atención de posibles consumidores potenciales.



Ilustración 128: Equipo de transporte del laboratorio

Fuente: elaboración propia

B. Brief de lanzamiento

El laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, es un modelo de empresa, que se caracteriza por ofrecer al cliente un producto de calidad y a un precio regulado por la asociación de acuicultores guatemaltecos. Con la implementación del plan estratégico de marketing lo que se espera conseguir, es aumentar su producción y su número de clientes, a través de la publicidad que será empleada para dicha finalidad, además permite conocer mejor al cliente y así tener un mejor panorama para realizar una planeación efectiva.

Se identifican los elementos que forman parte del marketing mix para el laboratorio, los cuales son: Producto, Precio, Plaza y Promoción; y las actividades que se llevaran a cabo para el desarrollo de las estrategias en cada uno de ellos.

1. Producto

El producto que ofrece el laboratorio pasa por varias etapas del proceso para que este apto para la comercialización a los clientes (granjas de engorde), dependiendo la necesidad del cliente.

La larva de camarón está dirigido a todas las granjas del país que quieran adquirir una larva de calidad.

Estrategias del producto

El empaque a utilizar son bolsas plásticas adecuadas para la preservación y traslado de la larva, para mayor resguardo y facilitar el traslado se utilizará cajas de cartón, el cual deben de estar debidamente identificados con el logo del laboratorio con la finalidad de mejorar su imagen y sea percibida por el cliente.

2. Precio

El precio se maneja en base a los costos obtenidos en base a una corrida o ciclo productivo y a su vez se mantendrá un valor referencial que lo establece el mercado, también se basa en la calidad de larva que se está ofreciendo al cliente. La misma que es notoria al momento de realizar los análisis respectivos cuando el cliente se acerca al laboratorio, se determinara el precio real considerando aspectos como margen de utilidad, costos fijos y variables entre otros, el cual serán determinación de costos de la siguiente etapa.

Es conveniente utilizar una estrategia de precios de penetración, con el objetivo de que la mayoría de los consumidores tengan la facilidad de poder adquirirlo. Lo óptimo sería que el precio de larva sea lo más cercano posible al precio sugerido por los consumidores.

a. Fijación de precios

Los precios son los que se manejan en el mercado, los mismos que por la Dirección de Normativa de la pesca y la acuicultura (DIPESCA). Estos valores pueden variar de acuerdo a la negociación que se tenga con los propietarios de las granjas y los costos estimados. Entre más grande sea la larva el precio aumentara debido a que se incurren en más costos.

b. Consideraciones de descuento

Los descuentos se manejan dependiendo de la forma de pago del cliente. Si el cliente es nuevo y el pago lo realiza al contado, obtiene un 10 % de descuento sobre la venta.

c. Estrategias del precio

La estrategia de descuento que se implementará en el laboratorio será la siguiente.

Si el cliente es fijo cuenta con el beneficio del 10% de descuento al pago de contado y adicional a ello también tiene la opción de pagar el 50% en efectivo y el otro 50 % con crédito a 30 días. Este tipo de crédito se lo realiza a partir de la tercera compra consecutiva.

3. Plaza

Para poder verificar la calidad, los clientes directos se acercan al laboratorio, realizan el respectivo análisis de las larvas, la manipulación y manejo cuidadoso iniciando desde su empaque, transporte y despacho deben ser siempre en óptimas condiciones hasta llegar a las granjas.

Estrategias de plaza

La propuesta que se plantea es el servicio del medio de transporte para asegurar que la larva llegue a su destino en buen estado. Para ello se requiere la adquisición de un vehículo con las especificaciones técnicas requeridas para el traslado de larvas, y así poder brindar un servicio de calidad al cliente.

El personal encargado de la distribución debe de andar uniformado bien Identificados, además, el vehículo contara con publicidad del laboratorio para generar impacto visual al momento de su traslado en la entrega del producto.

Se debe capacitar al personal de distribución informándole de buenas prácticas de distribución, atención al cliente para que brinden un excelente trato a los clientes y sean reconocidos por su amabilidad y buen servicio.

4. Promoción

El laboratorio debe contar con publicidad que le permita darse a conocer en el sector y a su vez incrementar la cartera de clientes. A continuación, se mencionan los medios que se utilizaran:

a. Revistas

Se realizarán anuncios en la prensa escrita del Ministerio de agricultura, alimentos y Ganadería (MAGA)

b. Internet

El uso de programas publicitarios, envío de anuncios o mensajes publicitarios vía correo electrónico, mensajes de texto, la implementación de una página web.

c. Call center

Esta herramienta permitirá tener un mejor contacto con el cliente para así poder resolver sus dudas, y a la vez promocionar el producto.

d. Estrategias de promoción

Las actividades que se desarrollan para este plan de marketing en lo que respecta a la promoción y publicidad para el laboratorio son las siguientes:

5. Página web

La página web tiene que dar información que ayude al cliente a conocer más sobre el laboratorio, su imagen y el proceso que realiza , los orígenes larvarios que utiliza, videos que muestre la infraestructura que posee. Para el funcionamiento de la página web será necesario la compra de hosting para tener derechos de manejo o administración de la página web.



Ilustración 129: diseño de página web del laboratorio

Fuente: elaboración propia por autores del estudio

LINK de la página web

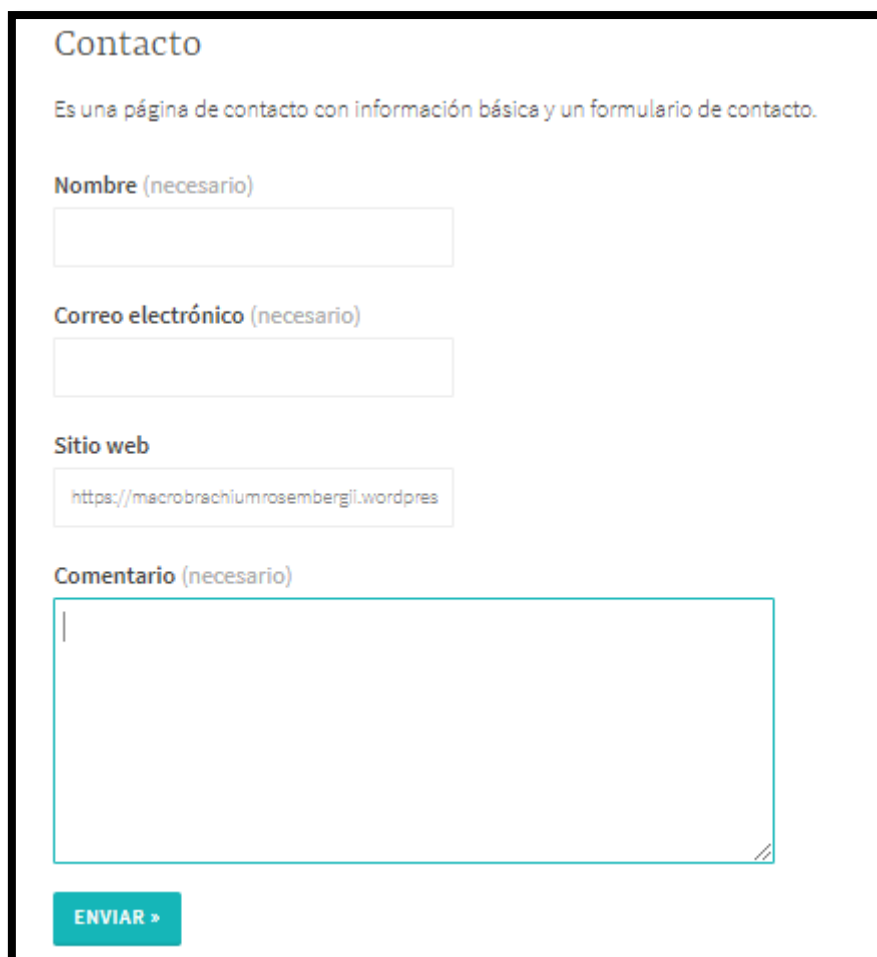
<https://macrobrachiumrosenbergii.wordpress.com>

Con la información de interés para los clientes actuales y potenciales como se detalla a continuación:

-Video del proceso productivo, para que el cliente pueda observar los procesos que se llevan a cabo para entregarles un buen producto

-Galería de imágenes del laboratorio.

-Datos de contacto para comercialización del producto: es una página de contacto con información básica y un formulario de contacto y croquis de la ubicación del laboratorio.



The image shows a contact form with the following elements:

- Titulo:** Contacto
- Descripción:** Es una página de contacto con información básica y un formulario de contacto.
- Campos de entrada:**
 - Nombre (necesario):** Campo de texto vacío.
 - Correo electrónico (necesario):** Campo de texto vacío.
 - Sitio web:** Campo de texto con el valor `https://macrobrachiumrosebergii.wordpress`.
 - Comentario (necesario):** Área de texto grande y vacía.
- Botón:** ENVIAR >

Ilustración 130: formulario de contacto de la página web

6. Página en Facebook

El objetivo de la creación de una página en Facebook, es para dar a conocer al laboratorio a nivel de redes sociales y poder captar la atención de este tipo de segmento incluyendo el logo y rotulo del laboratorio diseñados como se muestra en la figura. Mediante esta red social el laboratorio puede dar a conocer promociones, precios, calidad de producción de las larvas de camarón, imágenes del laboratorio entre otras opciones que le identifiquen y así mejorar su imagen y darse a conocer para así incrementar clientes.



Ilustración 131: diseño de Facebook del laboratorio

Fuente: elaboración propia

7. Marketing Directo “E-Mail Marketing” y mensajes de texto

La implementación de estas técnicas no incurrirá en altos costos. El costo que se tendrá que cubrir para su implementación será el consumo mensual de internet y el salario de la persona que se encargara de la comercialización y ventas.

En coordinación con la Dirección de Normativa de la pesca y la Acuicultura, sobre información de productores locales, para él envió de E-mails a los clientes actuales y potenciales, ofertando las larvas de camarón con las especificaciones necesarias que el cliente necesita conocer, para que acceda a la compra del producto. Esto permitirá presentar al laboratorio de una forma rápida y eficaz en la web, aumentando así el número de visitas al sitio web y a las redes sociales.

8. Relaciones Públicas – Eventos

Organizar eventos para mayor acercamiento con clientes actuales y potenciales que visiten el laboratorio, y puedan observar el proceso, para que conozcan el producto y el servicio de calidad que ofrece el laboratorio.

En los eventos habrá información acerca del proceso productivo y los medios de contacto con la empresa, como los números telefónicos, la dirección de correo, de página web, redes sociales.



Ilustración 132 Brochure informativo

MANEJO DE INOCUIDAD EN PROCESO DE PRODUCCION DE LARVAS DE CAMARON Y CULTIVO.



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

CUÁNDO
8 de Mayo de 2019
10:00 - 12.00 am

DÓNDE
Auditorio del MAGA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

PARTICIPAN: LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARON DE AGUA DULCE MACROBRACHIUM ROSENBERGH Y UNIVERSIDAD DE SAN CARLO.

MAS INFORMACION EN WEB: www.mroscm.com

EVENTO PARA ACUICULTORES

ENTRADAS ANTICIPADAS
General: 10 c
VIP: 30 c
Hay ofertas para grupos disponibles en el sitio

EN LA ENTRADA
General: 20 dólares
VIP: 40 dólares
Hay ofertas para grupos disponibles en el sitio

PATROCINADORES
UNIPESCA
MAGA
POBINA
GRANJA X

A BENEFICIO DE
MEJORA EN MANEJO DE PRODUCTOS QUIMICOS PARA DISMINUIR CONTAMINACION AL AMBIENTE

Ilustración 133: Diseño de publicidad de evento donde participa el laboratorio

9. Call Center

El servicio de call center podrá resolver dudas e inquietudes sobre el producto, proporcionándoles toda la información necesaria con el fin de obtener un índice elevado de sobrevivencia de las larvas en las granjas de cultivo, además servirá para gestionar e incrementar la cartera de clientes del laboratorio mediante la asistencia técnica.

C. Recursos necesarios para ejecutar el sub sistema de marketing

Tabla 117 Recursos para el plan de Marketig

Actividad	Recursos	Cantidad
Publicidad escrita	Broshure	150 por lanzamiento
	Impresora se usara la misma del área de comercialización.	1
Publicidad visual	Banner	2
	Logo estampado en vehículo	2
	Camisas, gorras con el logo	10
Publicidad electrónica	Computadora del área de comercialización	1
	Internet del laboratorio	1
	Mesa para computadora del área de comercialización	1
	Silla del área de comercialización	1
Manejo de página web	Recursos financieros para compra de dominio de página web y elaboración de la misma.	1
Otros	Servicio de telefonía del laboratorio	1
Personal encargado de publicidad es mismo de área de mercadeo		1

10. Estrategias de flexibilidad

En el Sub sistema de Marketing habrá variación dependiendo del consumo de camarón en cada uno de los países.

E. SUBSISTEMA DE EXTENSIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA

1. Planificación de capacitación

Las capacitaciones se deberán dar a todos los trabajadores dentro de las instalaciones y en horarios de trabajo principalmente al personal del área de producción sobre el uso correcto y adecuado de los equipos de protección personal, manejo de máquinas y herramientas, para así minimizar accidentes laborales, seguridad e higiene industrial, señalización y rutas de evacuación, Capacitación en Técnicas de Diagnóstico Bacteriología, Calidad de Agua, entre otros como Capacitación sobre Manejo sanitario y mantenimiento de la bioseguridad de los laboratorios de postlarvas o larva de camarón.

A continuación se presenta un diagrama con las diferentes capacitaciones que se plantearan para que sean desarrolladas en la implementación del laboratorio o funcionamiento del mismo, donde se planean las diferentes capacitaciones de desarrollo y control de enfermedades, parámetros físico químico, cultivo de camarón, mantenimiento de estanques, higiene y seguridad industrial.

El tipo de asistencia técnica está dirigido a los productores de la zona en donde se visita directamente en sus fincas y se les brinda un asesoramiento y seguimiento en esta área de la acuicultura, además de capacitaciones a nivel grupal

El objetivo del programa de extensión es desarrollar las destrezas en el pequeño productor camaroneero para mejorar el manejo técnico de las piscinas, por medio de la capacitación programada y el seguimiento en el campo mensual. El seguimiento de campo es programado 1 vez al mes el o los extensionistas deben visitar a cada productor que participa en el programa de extensión. Estas visitas sirven para conocer las condiciones particulares de cultivo, aplicar los conocimientos adquiridos en los cursos junto al productor acuícola.

3. Requerimientos para el subsistema de extensión y asistencia técnica

Recursos	Cantidad por capacitación
Computadora laptop se utilizaran las de Mercadeo	1
Escritorio se utilizaran del área de mercadeo	1
Silla de oficina se utilizaran las del área de mercadeo	1
Conexión a internet	1
Servicio de telefonía	1
Proyector	1
Papelería	30 pág.
Copias	30 pág.
Impresiones	15
Recurso Humano se utilizara el especialista del laboratorio más 1 contrato de honorario para seguridad industrial	2

Tabla 121. Requerimiento para el sistema de extensión y asistencia.

D. ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIDAD

En este Sub sistema no existe variación ya que en todos los países analizados es necesario capacitación, esto basando en la información recolectada en la etapa de diagnóstico, donde se pudo llegar a la conclusión que no existe las debidas carreras técnicas o universitarias de Acuicultura para dedicarse a la actividad de la producción de larvas de camarón de agua dulce.

D. SUBSISTEMA DE ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACION, Y MARCO LEGAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LABORATORIO

1. ORGANIZACION

En la actualidad es de gran necesidad de crear nuevas estrategias para obtener mayor eficiencia y eficacia en las actividades, funciones y procesos que demandan día a día las organizaciones. Por lo que continuación se plantea la propuesta de organización para un laboratorio de estas características.

La propuesta se realiza con el único propósito de aumentar la eficiencia, eficacia y efectividad laboral dentro del laboratorio para el desarrollo del sistema organizacional que le permita ejercer una adecuada investigación, provocando que los recursos humanos, materiales y financieros se maximicen, implementando los programas de control, el sistema formal de comunicación, división de trabajo, coordinación, autoridad, responsabilidad, procedimientos y demás factores indispensables dentro del accionar administrativo, donde se logrará obtener resultados positivos que mejoren todos los procedimientos.

Importancia de la Organización.

Richard L. Daft (En su Libro Teoría y Diseño Organizacional 2007), manifiesta que la importancia de la organización radica esencialmente en:

- Reunir recursos para alcanzar las metas y los resultados deseados.
- Producir bienes y servicios de manera eficiente.
- Facilitar la innovación.
- Utilizar tecnologías modernas de información y de manufactura.
- Adaptarse e influir en un entorno dinámico o de cambio.
- Crear valor para dueños, clientes y empleados.
- Adecuarse a los retos existentes que suponen la diversidad, la ética, y la motivación y coordinación de los empleados.

Basándose en lo mencionado anteriormente la propuesta organizacional se hará en base al diagrama que propone Richard Daft.

a. Propuesta organizacional. En base a al diagrama de Richard Daft. (2007)

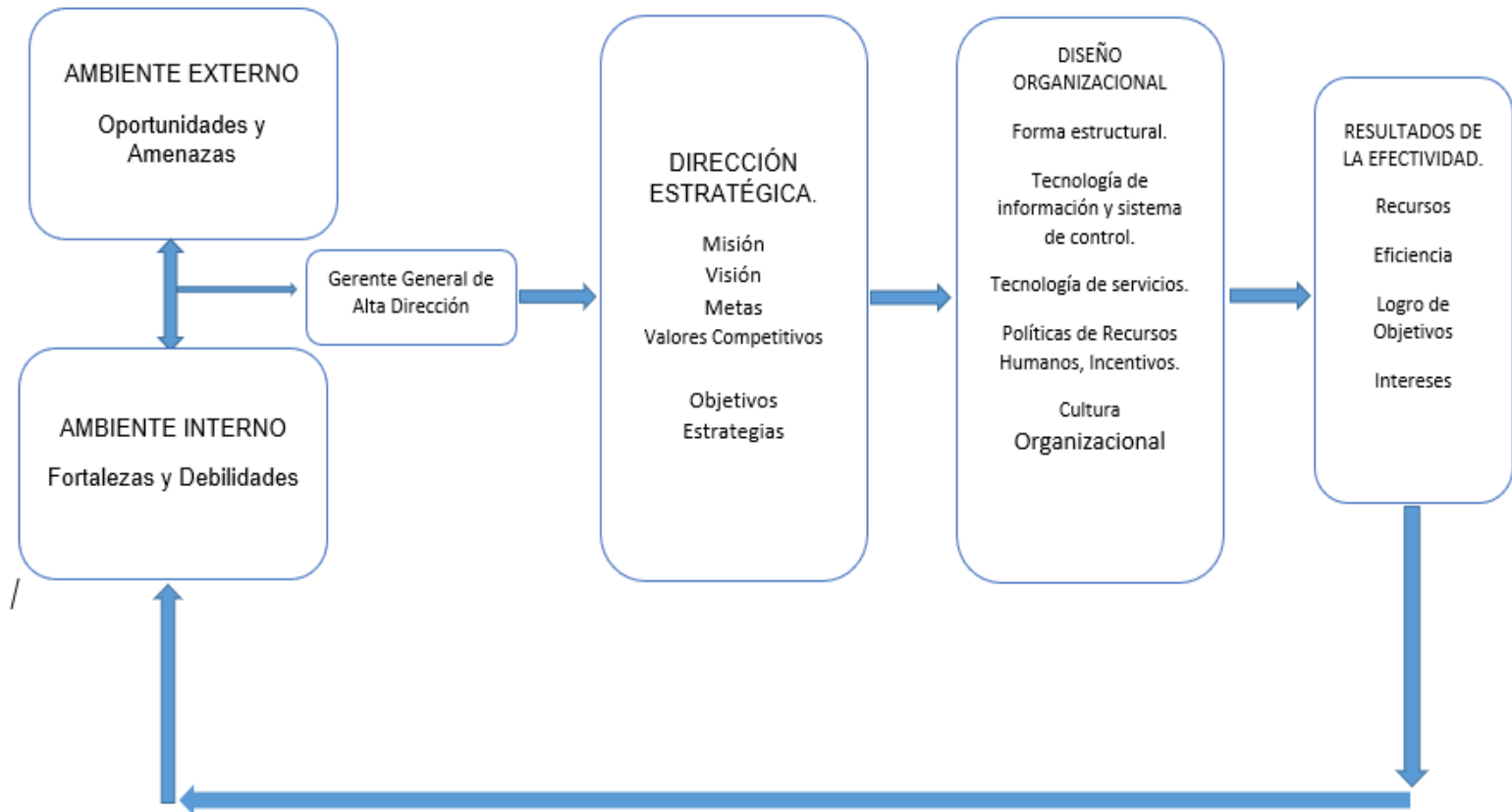


Ilustración 134 Diagrama Organizacional de Richard Daft.

b. Diagrama de la propuesta organizacional para el laboratorio de larvas de camarón.

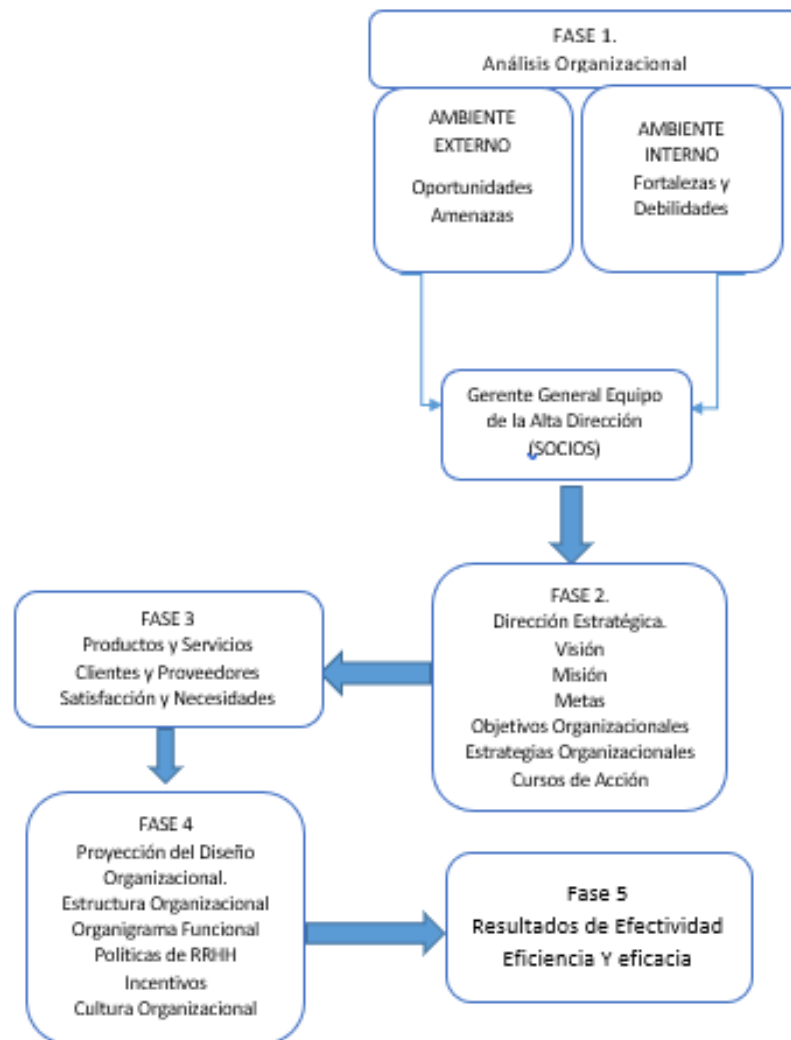


Ilustración 135 Diagrama Organizacional laboratorio Larvas de Camarón

i. Análisis Organizacional.

1) Análisis Interno

Fortalezas

- Existe una gran demanda larva de camaron
- Excelentes condiciones de recursos naturales.

Debilidades

- No existe personal capacitado técnicamente
- no se posee una organizacion solida.
- No dispone de manuales de funciones, procedimientos ni de buenas practicas de acuicultura.

Ilustración 136 análisis de ambiente interno

2) análisis Externo

Oportunidades

- La demanda del producto va en aumento a nivel nacional e internacional.
- Existe una buena cartera de clientes que desean el producto
- Creacion de programas por parte del gobierno y la empresa privada para el apoyo a pequeños productores.
- Nuevos Avances Tecnologicos

Amenazas

- Enfermedades que puedan afectar el producto.
- Contaminacion del agua a consecuencia de la erupcion del volcan de fuego.
- Cambios en las Leyes.

Ilustración 137 análisis de ambiente externo.

3) Dirección Estratégica.

A continuación, se formulan las estrategias para el desarrollo de la organización, para buscar obtener una mayor participación en el mercado (competitividad **estratégica**) y obtener un mayor rendimiento.

MISIÓN

- Liderar con excelencia el mercado de comercialización de larvas de camarón de Guatemala, brindando productos y servicios de alta calidad y una óptima atención a nuestros clientes, manteniendo nuestros recursos siempre en constante crecimiento.

VISION

- Ser una empresa fuerte y sólida, generadora de riqueza, apuntando al entorno nacional, y alcanzar estándares de producción y calidad y proyectándonos como líderes en el mercado de camarón.



- Con la implementación del diseño Organizacional se prevee el mejoramiento y fortalecimiento del proceso administrativo, financiero y social para mejorar la calidad del producto y brindar mejor atención al cliente.

Principios y Valores del Laboratorio.

Integridad: Hacer lo que es correcto, personal y profesionalmente en la empresa.

Trabajo en equipo: Cooperación eficiente del factor humano para el logro de los objetivos comunes y de la empresa.

Calidad: Mantener los estándares de calidad requeridos dentro de la producción del producto.

Responsabilidad: Dentro de todo los ámbitos laboral y personal al realizar los diferentes procesos administrativos y operativos.

Disciplina: Todos los miembros del laboratorio deben ser disciplinados en las labores cotidianas para conseguir el cumplimiento de los fines establecidos.

4) Objetivos Organizacionales.

Objetivo General.

Diseñar la estructura Organizacional a un Laboratorio de Larvas de camarón de agua dulce haciendo uso de técnicas y métodos de investigación que ayuden al desarrollo de los procesos administrativos y productivos en el mercado.

Objetivos Específicos:

1. Establecimiento de elementos organizacionales como la misión, objetivos, políticas y estrategias de la organización.
2. Proponer la estructura organizativa más adecuada según el tipo de rubro empresarial al que pertenece y de acuerdo a su misión y visión.
3. Promover la eficiencia y eficacia en la productividad de sus trabajadores mediante procesos y procedimientos administrativos que tiene la empresa generando el crecimiento económico del laboratorio.
4. Determinar puestos, obligaciones y responsabilidades de las personas que laborarán en el laboratorio.
5. Diseñar estrategias competitivas para el Laboratorio de Larvas de camarón de agua dulce mediante el estudio de los resultados del análisis FODA, para determinar las acciones que permitan el cumplimiento y logro de las metas institucionales.

5) Estrategias Organizacionales.

1. Implementar una estructura funcional flexible y alineada con la misión y visión de la empresa.
2. Proporcionar capacitación, para el mejoramiento de los procesos estandarizados. Además de oportunidades que ayuden al desarrollo y el adelanto profesional de los empleados.
3. En cada unidad se promoverá el uso racional de los recursos, de tal manera que se maximice la optimización de los mismos.
4. Identificar oportunidades en nuevos mercados que permitan alcanzar los objetivos.
5. Manejar un sistema publicitario a través de redes sociales, para llegar a todos los interesados en el producto.
6. Motivar al personal para que se identifique con la organización y cumpla con los objetivos esperados. Dar reconocimiento e incentivos a los miembros de la organización.

6) *Gestión de Necesidades*

Productos o Servicios

Dentro del laboratorio de larvas es de vital importancia que se implemente algunas alternativas en la comercialización de productos larvarios de calidad para de esta manera satisfacer la demanda de los clientes y brindarle una atención personalizada. Entre estos beneficios del producto tenemos los siguientes:

Siembra de larvas en diferentes etapas de crecimiento: Estos nauplios se siembran en tanques previamente llenos de agua salada y mantienen una alimentación tanto de dietas secas como es de algas, dietas líquidas, vitaminas, probióticos, balanceado, etc. Se procede a alimentar en dos raciones diarias que resulta beneficioso mientras que en el segundo día de siembra y por 15 días es conveniente aplicar balanceado al 35% de proteínas, bien en polvo o tipo granulado y verificar que las larvas de camarón estén en buenas condiciones.

Cosecha y traslado de larvas: Se determina el crecimiento adecuado hasta la cosecha de postlarvas que estén en buenas condiciones controlando el manejo de aditivos durante la cosecha. Además, existen dos tipos de cosecha: por peso y cubicación. Aquí el cliente decide que tanque de larva desea.

Clientes y proveedores

Clientes.

El cliente es el pilar fundamental y el más importante para la empresa, por ello se busca optimizar y crear nuevas formas de negociación en beneficio de satisfacer sus necesidades. Entre las diferentes opciones para los clientes están:

- Atraer e invitar al cliente a que conozca las instalaciones y conozca el proceso de producción del laboratorio, para darle la seguridad de la calidad del producto.
- ofrecer al cliente asistencia técnica cuando se realice la primera compra de larva de camarón y dar seguimiento durante todo el proceso de cultivo de camarón.

Proveedores.

- El laboratorio debe de contar con diferentes proveedores conforme a las necesidades del producto, donde se fijan parámetros que beneficien a ambas partes, para que satisfagan las necesidades del laboratorio.
- En cuanto, al producto de reproductores los proveedores proporcionaran la certificación y garantía de una materia prima de calidad necesaria para mantener el buen estado del producto que se va a ofrecer al cliente.

- Se buscará por parte de los proveedores de materiales e insumos como productos alimenticios para larvas de camarón y químicos proporcionen un descuento de acuerdo a la cantidad de producto que se le solicite.

7) Satisfacción de las necesidades.

Es de vital importancia investigar y conocer las exigencias de los diferentes clientes para satisfacer las necesidades, por lo que se considerara como propósito cumplir con los requerimientos dentro del mercado local y nacional.

Por tal motivo, el laboratorio de acuerdo a la investigación realizará un estudio en base a la producción y distribución de las larvas de camarón, para buscar posibles soluciones en cuanto a los canales y vías de comunicación con cada uno de sus clientes o compradores.

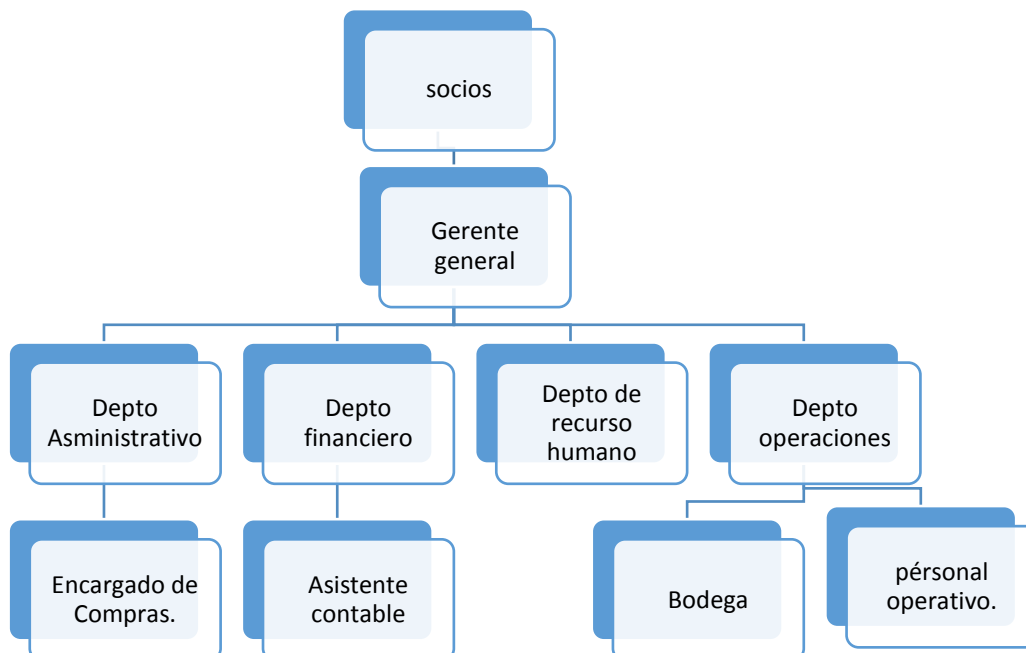
Dentro de las necesidades tenemos las siguientes alternativas:

Brindar en un 100% de atención personalizada a los clientes para dar facilidad de pago sea este efectivo con la finalidad de agilizar la comercialización en la venta de nuestro producto.

A través de incentivos o reconocimientos por el buen desempeño de las actividades del trabajador se logrará motivar al mismo haciendo que cumpla sus funciones de manera productiva y competitiva ofreciendo un producto de calidad, minimizando riesgos para de esta manera la organización proyecte una gran ventaja ante las demás organizaciones captando mayor mercado de clientes y satisfaciendo sus necesidades.



ii. Organización Funcional

1) Organigrama Funcional



A continuación, se presenta el manual de funciones que corresponde al organigrama funcional.

2) *Manual de Funciones.*

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/2	
MANUAL DE ORGANIZACION	Agosto 2018	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.</p> <p>OBJETIVOS</p> <p>OBJETIVO GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proporcionar un documento que establezca y describa los niveles jerárquicos, responsabilidades y funciones, que ayude a orientar a los empleados en la ejecución de su trabajo en la implantación del proyecto. <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar los niveles jerárquicos y las responsabilidades correspondientes a cada cargo organizativo. 2. Prevenir la duplicidad de esfuerzos, al delimitar funciones y responsabilidades. 3. Brindar una herramienta básica para efectuar el trabajo, basado en la planificación y previsión, evitando así funciones improvisadas. 4. Facilitar la interpretación de los objetivos. 5. Servir como guía e instrumento de consulta para el personal de la empresa. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Melissa Manzanares	GERENTE DE ADMON	María Marta García



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/2

MANUAL DE ORGANIZACION

Agosto 2018

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.

SOCIOS

Funciones:

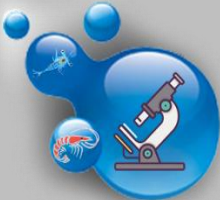

- Establecer las políticas y normas administrativas para el cumplimiento de los reglamentos de la empresa que conduzcan al fortalecimiento de los procesos productivos.
- Delinear pautas para que los departamentos desarrollen sus actividades conforme a los objetivos estratégicos.
- Velar por la capacitación, preparación y motivación de los miembros del laboratorio.
- Proveer un ambiente de trabajo que conduzcan a la excelencia en las actividades que realiza la gerencia.
- En condiciones dificultosas que el laboratorio pudiera presentar, aumentar el capital social o buscar financiamiento exterior.
- Proponer en la junta de accionista a los miembros del directorio y elegir opciones de reemplazantes.
- Realizar reuniones mensuales para la creación de nuevas estrategias que permitan crear ventaja competitiva ante el mercado local.
- Establecer contratos o convenios para captar nuevos clientes.

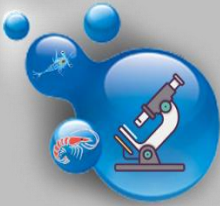

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/3	
MANUAL DE ORGANIZACION	Agosto 2018	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EI DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE. GERENCIA EJECUTIVA</p> <p>Perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poseer Título universitario en Ingeniería Comercial, Economía o carrera afines. • Gozar de conocimientos en mercadeo y finanzas, así como destrezas en las negociaciones • Experiencia mínima de 3 años en cargos similares • Orientación del cliente, tanto interno como externo • Edad mínima de 35 años <p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser el representante legal del laboratorio • Elaborar presupuestos que muestren la situación económica y financiera del laboratorio, así como los resultados y beneficios a alcanzarse. • Dirigir de manera organizada las tareas, actividades y personas a su cargo. • Crear y mantener buenas relaciones con los clientes y proveedores. • Realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones. • Participar en la elaboración de los planes estratégicos establecidos por la junta de accionistas. • Mantener comunicados a la junta de accionista sobre las actividades realizadas o de cualquier irregularidad que presente el laboratorio. • Presentar los controles necesarios en la utilización de recursos. • Capacidad de intercomunicación y relación laboral para motivar a todos los niveles de la empresa delegando funciones y responsabilidades. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	GERENTE DE ADMON	

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/5	
MANUAL DE ORGANIZACION	Agosto 2018	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.</p> <p>SECRETARIA</p> <p>Perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tener Título de Secretaria Ejecutiva. • Experiencia mínima de 2 años en cargos similares. • Edad de entre 20 a 30 años. • Experiencia comprobada en cargos similares • Trabajar bajo presión, y tener buenas relaciones interpersonales <p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atender de manera correcta y oportuna recados telefónicos • Mantener actualizada informaciones y datos de la gerencia. • Recepcionar encomiendas o recados por los miembros y clientes • Establecer relaciones laborales con los clientes realizando seguimiento para conocer si se encuentran satisfechos con el producto o atención. • Realizar informes mensuales y preparar las actividades concernientes encomendadas por sus superiores. • Asistir a la organización en cuanto a archivos de documentos. • Establecer comunicación entre los directivos, personal administrativo y personal operativo del laboratorio. • Enviar la correspondencia y documentos que se originan en la oficina. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	GERENTE DE ADMON	



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/6

MANUAL DE ORGANIZACION

Agosto 2018

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.

CONTABILIDAD.

Perfil:

- Poseer Título universitario en Contabilidad
- Experiencia comprobada en cargos similares.
- Habilidad numérica y análisis de información
- Edad no mayor de 35 años.

Funciones

- Establecer y operar las medidas necesarias para garantizar el sistema de contabilidad que este diseñado para que su operación facilite la comprobación de los activos, pasivos, ingresos, costos, gastos, entre otros de manera que permita medir la efectividad de los ingresos y egresos.
- Mantener actualizados registros, libros contables, entre otros.
- Calcular aportes patronales y personales para el IGSS.
- Realización de roles de pago.
- Elaborar reportes contables y presupuestos que son requeridos por la gerencia administrativas y junta de accionistas del laboratorio.
- Realizar conciliaciones bancarias para el ajuste entre el estado de cuenta emitido por el banco y el saldo de la chequera.
- Elaborar, analizar y consolidar los estados financieros del laboratorio.
- Realizar las demás actividades que sean encomendadas por otros departamentos afines a las funciones inherentes al cargo.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/7

MANUAL DE ORGANIZACION

Agosto 2018

Departamento de Recursos Humanos.

Perfil

- Poseer Título de Ingeniero en Administración de Empresa o cargos afines.
- Destrezas para trabajar bajo presión.
- Flexibilidad mental
- Experiencia comprobada en cargos similares, no mayor de 35 años.

Funciones Específicas:

- Mantener actualizados la documentación y los registros con todos los antecedentes y la información referida al personal.
- Proponer las políticas generales de administración de los recursos humanos y los principios de administración del personal.
- Proveer un ambiente organizacional de desarrollo y satisfacción del recurso humano de forma que permita a los funcionarios progresar en base al mérito, aptitudes y habilidades.
- Informar cualquier acción de irregularidad a la alta dirección o la gerencia.
- Atender las consultas y reclamos presentados por los miembros de la organización relacionados con la interpretación y aplicación de reglamentos, normas y procedimientos a fin de proponer soluciones adecuadas.
- Evaluar el desempeño del personal, promocionando el desarrollo del liderazgo
- Llevar a cabo la contratación de personal en base a los informes y pruebas psicotécnicas aportadas
- Controlar la asistencia y los horarios de trabajo, sin perjuicio del control obligatorio que debe realizar cada departamento.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/8

MANUAL DE ORGANIZACION

Agosto 2018

JEFE DE OPERACIONES

Perfil:

- Título universitario en Biología Marina o áreas afines.
- Destreza para la negociación
- Experiencia mínima de 3 años.
- Habilidad para la obtención y análisis de la información
- Edad mínima de 35 años.

Funciones:

- Establecer el contacto cuando se realiza una venta, con el objetivo de detectarlas necesidades del cliente.
- Elaborar la lista de materiales que se va a utilizar en un determinado proyecto de una cría de nauplios, así como también el presupuesto del mismo.
- Realiza la presentación de los proyectos u ofertas, si fuera del caso, junto con la cotización, además de encargarse de la negociación con el cliente en cuenta a precio y calidad.
- Contratación de transporte de materiales e insumos como alimentación, para las larvas, químicos, entre otros productos.
- Optimizar el uso y aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y financieros acorde a las políticas, normas y tecnología de la empresa.
- Programar las actividades de su departamento de acuerdo al plan de producción suministrado por la Gerencia, a fin de optimizar las entregas de producto en determinado tiempo.
- Higiene y Seguridad Industrial y cualquier otra información impartida a través de los programas de capacitación, necesaria para alcanzar los niveles de calidad y productividad esperados.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/8

MANUAL DE ORGANIZACION

Agosto 2018

BODEGUERO

Formación y conocimientos

- Bachiller especialidad.
- Habilidad para la obtención y análisis de información.
- No mayor de 40 años.

Funciones



- Realizar las compras de materiales o envases cuando existe faltante o no se puede cumplir con algún pedido, previa aprobación del Jefe de Operaciones.
- Enviar las facturas y guías de remisión de las compras a la Asistente administrativa.
- Mantener limpia y ordenada la bodega.
- Llevar un control de equipos, materiales, productos y herramientas existentes en bodega.
- Realizar el ingreso de materiales, herramientas de trabajo a la bodega cuando no se han ocupado.
- Tomar registro de bienes materiales que se ingresan a bodegas.
- Almacenar físicamente, con los medios disponibles, en los espacios dispuestos para el resguardo de bienes y materiales.
- Almacenar los registros de los materiales en medios escritos y/o electrónicos que disponga.
- Efectuar salidas de bodega conforme a requerimientos de las Jefaturas superiores.
- Reportar informes mensuales a su superior jerárquico, respecto de la cantidad y estado de las existencias en la bodega.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/9	
MANUAL DE ORGANIZACION	Agosto 2018	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE. PERSONAL OPERATIVO</p> <p>Perfil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachiller especialidad o estudiante de últimos años en estudio superior en Biología marina agricultura, agro industrial carreras afines. • Flexibilidad mental de criterios • Habilidad para la obtención y análisis de información. • Orden y pro actividad. • Habilidades para la solución de problemas • Facilidad para la comunicación escrita y verbal • Capacidad para el trabajo en equipo • Capacidad de Liderazgo y organización. • No mayor de 40 años. <p>Funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al recibir los productos como químicos y fertilizantes para el cultivo de larvas, verificar que se encuentren de acuerdo a las condiciones de la factura y en buen estado. • Participar activamente en los procesos de producción de los cultivos y en la atención al cliente. • Atender al cliente de manera personalizada y oportuna. • Prestar la ayuda que requiere el cliente en la atención que se realiza. • Verificar que el cliente se encuentre satisfecho con el producto que se le vendió. • Realizar cualquier otra actividad laboral que sea solicitada por su jefe. • Controlar el buen trato hacia los clientes al momento de despachar el producto larvario. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Melissa Manzanares	GERENTE DE ADMON	María Marta García

3) Políticas de Recursos Humanos e Incentivos

Dentro del Diseño Organizacional y para un mejor cumplimiento del desempeño laboral se implementará las políticas acordes al beneficio de los miembros del laboratorio de larvas con la finalidad de dar cumplimiento a las siguientes normas:

- a. Cumplir estrictamente las órdenes que establece, por medio de su Representante Legal, y de los jefes.
- b. Utilizar los uniformes de trabajo adecuadamente.
- c. Portar la credencial durante su permanencia en el trabajo.
- d. Observar las medidas de higiene y seguridad dictadas por el laboratorio o las autoridades competentes y hacer uso de los implementos que la organización entregue para garantizar la salud e integridad del personal.
- e. Someterse a los exámenes médicos dispuestos por el laboratorio y observar las medidas de Higiene y prevención de salud que se impartan.
- f. Observar las disposiciones que dicte el laboratorio con el objeto de precautelar el buen uso, salida y control de las propiedades, instalaciones, equipos, materiales, copiadoras, sistemas de computación y comunicación.
- g. Reportar cualquier hecho ilícito del que tenga conocimiento, cuando tenga relación con los servicios y operaciones.

4) Incentivos.

Dentro del laboratorio. Se considera al incentivo como un factor necesario e importante que cause entre los colaboradores un valor de motivación por el rendimiento y desempeño gracias a la dinámica, creatividad y esfuerzo de cada uno de ellos.

Por lo que se propone establecer que cada 6 meses se premie al mejor trabajador mediante remuneraciones extras y/o placas de reconocimiento por haber obtenido la más alta puntuación en función de sus actividades en cuanto a sus deberes y obligaciones para de esta manera lograr un mejor rendimiento eficaz y efectivo.

5) Cultura Organizacional.

Con la ejecución e implementación del Diseño Organizacional, propone el autor demostrar un gran cambio en lo que compete a la cultura del laboratorio de larvas acogiendo sugerencias de parte de este proceso investigativo, con ello se interpretará la relación con la historia, valores y forma de comunicación que representa el modo de actuar y pensar de la empresa, a través de sus directivos implementar cada proceso del modelo con la finalidad de expandir las tradiciones y costumbres del ambiente y de los colaboradores. Donde se

debe adaptar los nuevos cambios en cuanto a la socialización y conocimiento del entorno de trabajo, con ello se espera el índice de la atención al cliente y el bienestar laboral.

6) Resultados de Efectividad

Eficiencia

Con el Diseño Organizacional se direcciona al laboratorio a obtener un alto grado de mejoramiento en cada proceso administrativo y productivo en el expendio de productos larvarios mediante un sistema de control con el propósito de alcanzar los resultados esperados.

Por lo tanto, se emplea la capacitación respectiva en cuanto al manejo de los utensilios, herramientas y servicio con la colectividad Peninsular, también se propone a través de la eficiencia un sistema de manejo que dé cumplimiento al propósito de la planta de tratamiento y obtener un producto de calidad con calidez en sus ventas.

Eficacia.

El diseño inculcará a los Directivos del Laboratorio de larvas al mejoramiento y desarrollo de metas y objetivos trazados haciendo que los recursos sean utilizados de manera adecuada para que los miembros de la organización efectúen sus actividades y funciones de forma óptima.

Alcanzando la calidad como el grado de satisfacción del cliente, usuario o ciudadano, según el caso, se puede visualizar la diferencia entre producto y resultado, como la brecha existente entre el producto y las expectativas que se tienen de este, para lograr variaciones o *invariaciones en la situación* o estado del sistema.

Por consiguiente, dentro del Laboratorio se debe:

- Hacer correctamente las cosas
- Resolver problemas
- Cumplir con las tareas y obligaciones
- Capacitar a los empleados
- Conservar las máquinas
- Lograr los objetivos
- Utilizar los insumos de manera óptima
- Obtener buenos resultados
- Máquinas disponibles

7) Requerimientos

Requerimientos	
N personal	nombre
	Recurso Humano
1	Depto. de recurso Humano y recepción
1	Depto. contabilidad
1	Depto. Gerencia
1	Mercadeo
	Recurso Tecnológico
3	Computadoras

1	Impresora
	Recurso material
3	escritorios
2	Muebles de oficina

Cuadro resumen de requerimiento de personal de todo el laboratorio

Puesto	Canti.
Gerente Admnsitrativo	1
Recursos Humanos y Rece.	1
Encargado de compras	1
Contabilidad	1
Vigilancia	1
Jefe de producción(biologo)	1
Control de calidad	1
Auxiliares	2
Alimentadores	2
Mantenimiento , Bombeo,Re	1
Cosecheros	2
Total	14

Tabla 122: resumen de personal para toda la planta del laboratorio

2. Gestión de la administración

Según George R. Terry la administración es un distintivo que consiste en planear, organizar, ejecutar y controlar, desempeñada para determinar y lograr objetivos manifestados mediante el uso de seres humanos y de otros recursos”

De acuerdo a lo antes mencionado gestión administrativa es el proceso que permite diseñar y mantener un entorno favorable donde el trabajo en equipo es más beneficioso para los colaboradores donde puedan cumplir de manera eficientemente sus actividades y se logre el cumplimiento de los objetivos.

i. Análisis del Laboratorio.

1) *Actividad Económica.*

El laboratorio se dedicara a la producción y comercialización de larvas de camarón, mediante estrategias de producción responsable bajo condiciones de cultivo respetuosas con el medio ambiente y el consumidor respetando en sus procesos la inocuidad alimentaria, la salud y seguridad de los trabajadores, el bienestar animal y el cuidado ambiental y ecológico, a lo largo de todo el proceso productivo y la cadena de suministros y materia prima.

2) *Proceso Administrativo.*

“El proceso administrativo es una metodología que permite al administrador, gerente, ejecutivo, empresario o cualquier otra persona, manejar eficazmente una organización, y consiste en estudiar la administración como un proceso integrado por varias etapas. Cada etapa responde preguntas fundamentales: ¿Qué? ¿Para qué? ¿Cómo? ¿Con quién? ¿Cuándo? y ¿Dónde?, interrogantes que siempre deben plantearse durante el ejercicio de la administración, y que son conocidas como las preguntas claves de esta disciplina”

A continuación, se describe brevemente el proceso administrativo para el laboratorio.

Planificación

Mediante la planificación los encargados de la alta dirección del laboratorio deberán seleccionar y declarar las tareas mediante pronóstico para establecer las condiciones y suposiciones bajo las cuales se hará el trabajo, establecer un plan general de logro, enfatizando la creatividad para encontrar medios nuevos y mejor desempeño del trabajo, establecer políticas, procedimientos y métodos de desempeño.

Organización

Los encargados deberán coordinar y reestructurar el trabajo mediante obligaciones operativas o unidades manejables y relacionadas que aclarare los requisitos del puesto, que permitan seleccionar y colocar a los individuos idóneos en el puesto adecuado, para proporcionar facilidades personales y otros recursos para utilizar y acordar la autoridad adecuada para cada miembro, que permita alcanzar las metas y objetivos.

Ejecución

Este elemento pone en práctica todo lo planificado y organizado para el laboratorio para lograr que las acciones se realicen de manera eficiente para que hagan su mejor esfuerzo, con la participación de todos los de la empresa.

Control

Los directivos de la empresa deberán tener control minucioso de las operaciones o actividades para que pueda lograr lo que se propone al iniciar las actividades.

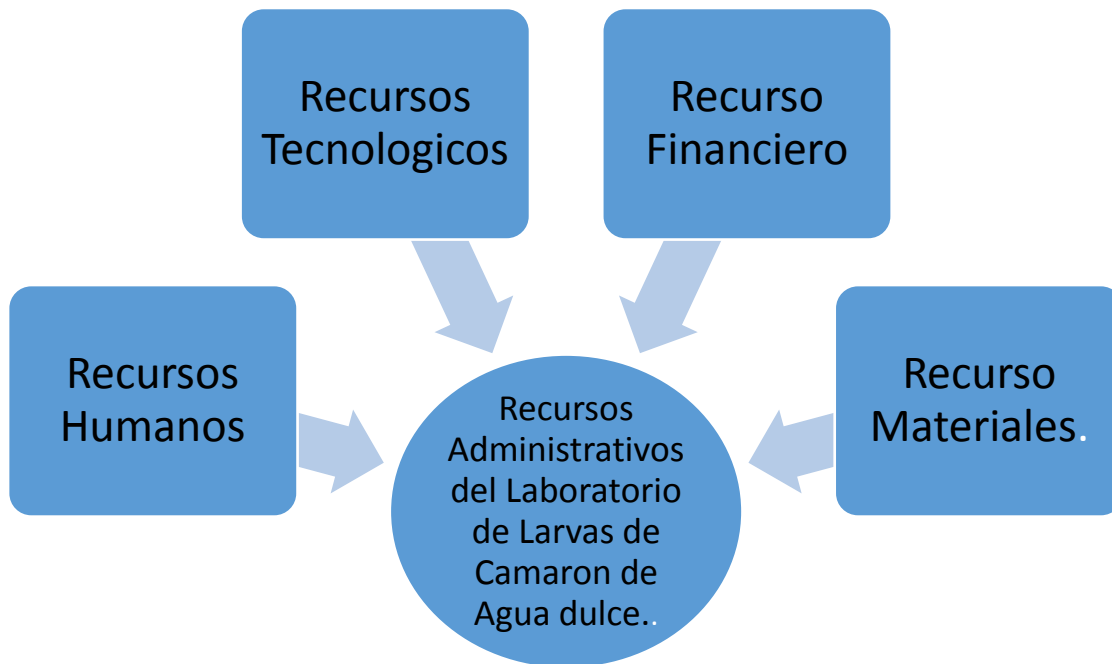
Dirección

Mediante este recurso el laboratorio puede direccionar para tener un mayor control en la ejecución de procesos administrativos mediante la comunicación de los colaboradores con los jefes inmediatos de la empresa.

3) Recursos administrativos.

Son elementos que facilitan una clara coordinación y organización, en el mejoramiento de la gestión administrativa, logrando tener un mejor control y desempeño en las actividades y en la producción el cumplimiento de las metas.

Los recursos que cuenta el laboratorio de larvas de camarón son indispensables para el desarrollo de las actividades, clasificándolas de la siguiente forma:



Recursos humanos

El recurso humano con el que contara el laboratorio debería de explotar en su totalidad las competencias, conocimientos y cualidades que le permitan fortalecer el desempeño en sus funciones con jerarquía para brindar un servicio personalizado a los clientes y poder lograr de los objetivos de este.

Recursos tecnológicos

Los equipos utilizados en los diferentes procesos de producción deberán ser los adecuados para lograr la optimización y la efectividad de la producción de la larva de camarón.

Recurso financiero

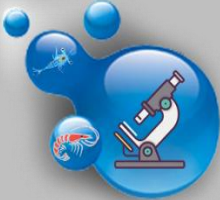

Los recursos financieros son importantes porque con ellos se pueden implementar tecnología, e incrementar recurso humano y adquirir la materia prima.

Recursos materiales

Los recursos materiales son más conocidos como activos fijos de la organización, estos son los equipos o herramientas de trabajo que cuenta el laboratorio este ayudan a realizar las actividades de una forma rápida y segura en menos tiempo de una forma eficiente.

Conociendo un poco sobre el proceso y recursos administrativos se procede a hacer una estructuración de los procesos de la Administración a través de un manual de control interno.

4) Manual de Procedimientos

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/2	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Agosto 2018	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EI DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.</p> <p>Objetivo General.</p> <p>Diseñar un manual de control interno que permita definir en forma clara los procesos adecuados para la administración.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Establecer procedimientos que permitan identificar y distribuir de manera adecuada los costos que formarán parte del costo de producción del c</p> <p>Registrar en forma clara y oportuna la información referente a las operaciones de producción.</p> <p>Facilitar a la unidad de auditoría interna del laboratorio de larvas de camarón una herramienta que les permita evaluar procesos ya establecidos, y de esta forma evaluar el control de la organización.</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Melissa Manzanares	GERENTE DE ADMON	María Marta García



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/3

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE COMPRAS

Agosto 2018

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.

Función:

Consiste en la adquisición de mercaderías, a fin de mantener niveles adecuados de existencia acorde a los valores mínimos permitidos en la organización, para de esta forma cumplir con los cronogramas de entrega de balanceados al campamento en donde se desarrolla la producción de larva de camarón.

Políticas:

-Buscar y mantener a los mejores proveedores.

-Toda compra debe estar soportada, por una orden de compra , la cual debe estar autorizada por el Gerente administrativo y además debe contener la leyenda del número de requisición y destino del material

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/4	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE COMPRAS	Agosto 2018	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.</p> <p>Función:</p> <p>Consiste en la adquisición de mercaderías, a fin de mantener niveles adecuados de existencia acorde a los valores mínimos permitidos en la organización, para de esta forma cumplir con los cronogramas de entrega de balanceados al campamento en donde se desarrolla la producción de larva de camarón.</p> <p>Políticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Buscar y mantener a los mejores proveedores. -Toda compra debe estar soportada, por una orden de compra , la cual debe estar autorizada por el Gerente administrativo y además debe contener la leyenda del número de requisición y destino del material 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	GERENTE DE ADMON	



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/5

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEPTO DE COMPRAS.

Agosto 2018

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.

- En caso de las compras al exterior, debe ser coordinada directamente por el Encargado de compras y aprobadas por el Gerente Administrativo, en este caso será indispensable la adquisición.
- Se elegirá a los productos y precios más convenientes.
- El responsable de realizar la compra, no tiene la facultad de decidir cuándo un balanceado es obsoleto o de menos calidad, dicha decisión la debe tener el jefe de producción e informarlo a gerencia, para realizar el cambio de proveedor.
- La cantidad mínima que debe existir de balanceado debe ser determinada en forma anticipada por el jefe de bodega e informar al departamento de compras.
- Los precios de compra deben ser revisados periódicamente por un funcionario no relacionado con el departamento de compras, en este caso lo realizará el Jefe Administrativo, con el objetivo de determinar que dichos precios, son los que más le convienen a la compañía, considerando calidad y tiempo de entrega.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/6

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEPTO DE COMPRAS

Agosto 2018

PASOS PARA EL PROCEDIMIENTO DE COMPRAS

Jefe de Operaciones

1.-Presenta la requisición a Gerencia Administrativa

Gerencia Administrativa

2.- Revisa y aprueba la requisición

3.-Remite la requisición administrativa al departamento de compras

4.-Despacha a compras la requisición.

Encargado de compras de Compras.

5.-Recepta la requisición aprobada

6.-Solicita materiales al proveedor y emite la Orden de Compra (O/C) Proveedor

7.-Recibe la Orden de Compra

8.-Despacha Materiales con la Guía de remisión

Logística

9.-Recepta materiales con Guía de Remisión

10.-Verifica que el material solicitado si cumple con necesidades y requerimientos

Bodega

11.-Recepción de materiales y facturas

12.-Envío de materiales a campamento y la factura a contabilidad

Contabilidad

13.-Recibe las facturas o las notas de crédito de ser el caso.

14.-Registro de Deuda al sistema autorizado lo cual pasa al cuadro de pagos.

15.-La factura se archiva temporalmente, ya que luego constituye soporte a los cheques de pagos

16.-Se prepara documentos de aprobación con respectivos soportes

17.-Se envía a gerencia para firma de cheques

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/7

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEPTO DE CONTABILIDAD.

Agosto 2018

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.

OBJETIVO GENERAL.

Permitir que la información financiera represente un instrumento útil para el análisis y la toma de decisiones por parte de la gerencia, además de obtener estados financieros que reflejen de manera transparente la situación económica real de la organización.

POLÍTICAS PARA EL DEPARTAMENTO CONTABLE



- El encargado de contabilidad deberá mantener actualizados y con información al día el saldo de libro bancos.
- El contador se encarga de hacer cumplir el procedimiento y garantizar que los saldos sean reales.
- El encargado de contabilidad se encarga de mantener actualizado el cuadro de pago a proveedores de manera semanal.
- El contador elabora los estados financieros durante los primeros 12 días del mes subsiguiente, y deberá revisar dichos estados financieros antes de que pasen a gerencia general.



Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON

 <p>Macrobachium Rosenberghii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobachium Rosenberghii	
		
	Macrobachium Rosenberghii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/8	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Agosto 2018	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE. LIBRO BANCOS.</p> <p>1) El encargado de contabilidad receptorá los comprobantes de depósitos y los archivara para su posterior conciliación.</p> <p>2) Deberá manejar un orden cronológico de los ingresos y egresos que existen en las diferentes cuentas bancarias que maneja el laboratorio.</p> <p>3) Deberá receptor los comprobantes de depósito que se realizaron de manera diaria, los cuales deberá ingresar de manera inmediata para tener actualizado el saldo de bancos.</p> <p>4) Procederá al registro en el libro bancos (sistema).</p> <p>5) Revisará los datos de los estados de cuenta vs los del sistema y validará la información.</p> <p>6) Cuando los datos estén revisados deberá realizar la conciliación bancaria respectiva</p> <p>7)Imprimirá el movimiento bancario del mes</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	GERENTE DE ADMON	

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/9	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Agosto 2018	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.</p> <p>. CUENTAS POR PAGAR</p> <p>1) El encargado de contabilidad deberá ingresar las facturas de manera inmediata a su recepción, en el módulo de cuentas por pagar. Estas facturas deben tener una orden de compra con el número de la requisición.</p> <p>2) Antes de su ingreso deberá verificar la validez de la emisión de las facturas en la página del SIGES.</p> <p>3) Se ingresa las facturas en el módulo de cuentas por pagar, se contabiliza el gasto y se Realiza las retenciones respectivas.</p> <p>4) Deberá sacar una copia a la factura y al final del mes se envía esas copias al dpto. de tributación para realizar el reclamo del IVA al SIGES.</p> <p>5) Todas las facturas ingresadas deben tener la firma de revisado de la contador.</p> <p>6) Una vez aprobadas se procede archivar las facturas en el acordeón por orden alfabético.</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	GERENTE DE ADMON	



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/10

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL DEPTO DE CONTABILIDAD

Agosto 2018

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.

PAGO A PROVEEDORES



- 1) Aprobación de la Gerencia de los pagos que se realizará en la semana
- 2) El contador es el responsable de elaborar los cheques para pagos a proveedores, hacerlos firmar por el Gerente, se encarga de mantener al día el cuadro de pago a proveedores El Gerente prueba los pagos que serán cancelados cada semana y emite la hoja de aprobación.
- 3) Con la hoja de aprobación el contador elabora los cheques
- 4) Una vez elaborados los cheques, les adjunta los facturas que se cancelan en dichos cheques
- 5) Además deberán llevar una firma de revisado del contador general.
- 6) Finalmente serán llevados a Gerencia para que sean firmados por el Gerente.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	Laboratorio de larvas de camarón	
	Macrobrachium Rosenbergii	
Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala	PAGINA: 1/11	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEPTO DE RECURSOS HUMANOS	Agosto 2018	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.</p> <p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Orientar al personal del Laboratorio sobre los procedimientos de la División de Recursos Humanos</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar la gestión de los Recursos Humanos de manera planificada, para lograr efectividad en dicha área de gestión. - Realizar una adecuada asignación de los Recursos Humanos a fin de optimizar su aprovechamiento para el logro de la misión y visión institucional. - Garantizar el financiamiento del salario de todas las plazas. - Registrar la apertura de los expedientes, a su vez mantener actualizado el archivo. - Evaluar el desempeño del personal durante un período determinado para conocer si cumplió con las metas y los objetivos del cargo. - Identificar los requerimientos de capacitación de las áreas funcionales - Incrementar los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas para que los empleados mejoren su nivel actual de efectividad y eficiencia y así generar productos las necesidades o superen las expectativas de los clientes. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	GERENTE DE ADMON	



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/12

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEPTO DE RECURSOS HUMANOS

Agosto 2018

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.

- Formulación de Políticas y Planes de Recursos Humanos
- Estimación de Dotación Óptima de Personal
- Elaboración de Presupuesto de Recursos Humanos
- Evaluación de Desempeño
- Detección de Necesidades de Capacitación

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GERENTE DE ADMON



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

Laboratorio de larvas de camarón

Macrobrachium Rosenbergii



Departamento de Escuintla, Municipio de Siquinala Guatemala

PAGINA: 1/13

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEPTO DE RECURSOS HUMANOS Y RECEPCIÓN

Agosto 2018

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LARVA DE CAMARON DE AGUA DULCE.

Normas generales.

En este procedimiento operativo se describen las normas higiénicas y de comportamiento que el Personal deberá cumplir dentro de las instalaciones de trabajo y durante la ejecución de las actividades ordinarias y extraordinarias de trabajo en el área del laboratorio.

El procedimiento deberá cumplirse de forma obligatoria según las acciones y procedimientos que aquí se describen para el laboratorio.

- Es prohibido el ingreso de bebidas alcohólicas y estupefacientes, así como el ingreso de personas en estado de ebriedad.
- Está prohibido fumar dentro de las áreas de trabajo.
- Estrictamente prohibido ingerir bebidas alcohólicas durante las jornadas de trabajo.
- Se prohíbe todo tipo de acción en contra de cualquier empleado que lesione su integridad física, moral y psicológica.
- Es terminantemente prohibido salir del área de producción en horas de trabajo y cuando sea requerido se le solicitara autorización al supervisor o jefe de área. Solamente el personal de mantenimiento podrá recorrer diferentes áreas cuando sea requerido, siguiendo las normas de higiene y conducta a través del uso de desinfectantes para manos y calzado.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

Melissa Manzanares

GERENTE DE ADMON

María Marta García

3. Marco legal de funcionamiento del laboratorio.

a. Legalización de una empresa en Guatemala

En esta parte se da a conocer cómo podría legalizar la empresa si es una sola persona la que quiera echar andar el proyecto, además se mostrara como constituir la sociedad en forma de cooperativa, ya que en este caso sería lo ideal ya que se está hablando de granjas pequeñas, que trabajarían mejor si se formase una cooperativa.

i. Marco legal propuesto para personas individuales.

Como primer punto, se investigó por medio del código de comercio de la república de Guatemala cuales son las sociedades que este reconoce como sociedades mercantiles, y según el artículo. 10 son sociedades organizadas bajo forma mercantil, exclusivamente las siguientes

1. Sociedad Colectiva
2. Sociedad en comandita simple
3. Sociedad en responsabilidad limitada
4. Sociedad Anónima
5. Sociedad en comandita por acciones

En esta parte se da a conocer cómo podría legalizar la empresa si es una sola persona la que quiera echar andar el proyecto, pero además se mostrara como constituir la sociedad en forma de cooperativa, ya que en este caso sería lo ideal ya que se está hablando de granjas pequeñas, que trabajarían mejor si se formase una cooperativa.

Legalización bajo la denominación de Sociedad anónima.

Por lo que en cuanto a la sociedad anónima se puede decir:

ARTICULO 86. Sociedad Anónima.

Sociedad anónima es la que tiene el capital dividido y representado por acciones. La responsabilidad de cada accionista está limitada al pago de las acciones que hubiere suscrito.

ARTICULO 87. Denominación.

La sociedad anónima se identifica con una denominación, la que podrá formarse libremente, con el agregado obligatorio de la leyenda: Sociedad Anónima, que podrá abreviarse S.A.

La denominación podrá contener el nombre de un socio fundador o los apellidos de dos o más de ellos, pero en este caso, deberá igualmente incluirse la designación del objeto principal de la sociedad.

ARTICULO 90. Capital Pagado Mínimo.

El capital pagado inicial de la sociedad anónima debe ser por lo menos de cinco mil

quetzales (Q5,000.00)

1. Requisitos

Dentro de los requisitos en Guatemala para la constitución de una sociedad anónima de conformidad con el artículo 29 del Código de Notariado podemos mencionar los siguientes:

Los instrumentos públicos contendrán:

1. El número de orden, lugar, día, mes y año del otorgamiento.
2. Los nombres, apellidos, edad, estado civil, nacionalidad, profesión, ocupación u oficio y domicilio de los otorgantes.
3. La fe de conocimiento de las personas que intervienen en el instrumento, y que los comparecientes aseguran hallarse en el libre ejercicio de sus derechos civiles.
4. La identificación de los otorgantes cuando no los conociere el notario, por medio de la cédula de vecindad o el pasaporte o por medio de dos testigos conocidos por el notario, o por ambos medios cuando así lo estimare conveniente.
5. Razón de haber tenido a la vista los documentos fehacientes que acrediten la representación legal de los comparecientes en nombre de otro, describiéndoles e indicando lugar, fecha y funcionario o notario que los autoriza. Se hará constar que dicha representación es suficiente conforme a la ley y a su juicio, para el acto o contrato.
6. La intervención de un intérprete nombrado por la parte que ignore el idioma español, cual, de ser posible, deberá ser traductor jurado. Si el intérprete no supiere o no pudiere firmar, lo hará por él, un testigo.
7. La relación fiel, concisa y clara del acto o contrato.
8. La fe de haber tenido a la vista los títulos y comprobantes que corresponda, según la naturaleza del acto o contrato.
9. La transcripción de las actuaciones ordenadas por la ley o que, a juicio del notario, sean pertinentes, cuando el acto o contrato haya procedido de la autorización u orden judicial o proceda de diligencias judiciales o administrativas.
10. La fe de haber leído el instrumento a los interesados y su ratificación y Aceptación
11. La advertencia a los otorgantes de los efectos legales del acto o contrato y de que deben presentar el testimonio a los registros respectivos.
12. Las firmas de los otorgantes y de las demás personas que intervengan y la del notario,

precedida de las palabras Ante mí. Si el otorgante no supiere o no pudiere firmar, pondrá la impresión digital de su dedo pulgar derecho y en su defecto, otro que especificará el notario firmando por él un testigo, y si fueren varios los otorgantes que no supieren o no pudieren firmar, lo hará un testigo por cada grupo que represente un mismo derecho. Cuando el propio notario fuere el otorgante, pondrá antes de firmar la expresión Por mí y Ante mí.

El artículo 31 del cuerpo legal citado menciona las formalidades esenciales de los Instrumentos públicos.

1. Lugar y fecha del otorgamiento.
 2. Nombre y apellido o apellidos de los otorgantes.
 3. Razón de haber tenido a la vista los documentos que acreditan la representación legal suficiente de quien comparezca en nombre de otro
 4. La intervención de intérprete, cuando el otorgante ignore el español.
 5. La relación del acto o contrato con sus modalidades
 6. Las firmas de los que intervinieren en el acto o contrato, o la impresión digital
- En su caso.

Todos los requisitos anteriormente mencionados son generales para la escritura de cualquier tipo de sociedad, sin embargo, existen los específicos para la Sociedad anónima, mismos que se detallan a continuación:

1. Socios civilmente capaces
 2. Capital aportarle
 3. Denominación social
 4. Deberá formalizarse en escritura pública, para lo cual deberá de contar con los Requisitos establecidos en el Código de Notariado, Art. 46 y 47.
- a. Nombres, datos personales y domicilio de los socios;
 - b. Enunciación clara y completa del objeto de la empresa o negocio del que tome su denominación;
 - c. Capital de la compañía, número de valores y clases de acciones en que se divide, las preferencias en el pago de dividendos y amortizaciones de las distintas series de acciones, si las hubiere; las primas que se establecen en el caso de rendición y la forma y plazo en que los socios deben consignar su importe en la caja social;
 - d. Monto del capital suscrito en el momento de la organización de la sociedad y la parte que esté efectivamente pagada;
 - e. La forma de administración; forma de nombrarlos y facultades de los administradores; atribuciones de la junta general de accionistas;
 - f. Fechas en que debe celebrarse las sesiones ordinarias de la junta general de accionistas;
 - g. Época en que debe formarse el inventario, el balance de inventario o cuadro del estado financiero y fecha en que se acordarán los dividendos;
 - h. Parte de las utilidades que formarán el fondo de reserva y
 - i. El tanto por ciento de pérdida de capital social que causará la disolución de la sociedad antes de su vencimiento.

3. Procedimiento de inscripción ante el Registro Mercantil General de la República de Guatemala

Sociedad Anónima.

1. Como primer paso, se tiene que constituir la sociedad, esto se hace mediante un acta fraccionada por un notario, en donde se establece quienes serán los socios, como operará la sociedad, como se va a denominar, y todos los detalles de la misma. El documento se llama acta de de constitución de la sociedad.
2. Luego de esto se tiene que nombrar un representante legal para la sociedad, que es la persona que se encargara de, como su nombre lo indica representar a la empresa en cualquier gestión que haya que hacer, las funciones pueden ser (firmar documentos, abrir cuentas bancarias, ceder bienes o derechos de la empresa, vender) pero todas las funciones que tenga designadas el representante legal deben estar mencionadas en el "Acta de representación legal", que es también fraccionada por un notario y debe ser registrada en el Registro Mercantil.
3. Habiendo constituido la sociedad y nombrado un representante legal (pueden ser varios representantes legales, se procede a sacar la patente de comercio, en este caso se tienen que sacar 2 patentes, una es la de empresa, y la otra es de sociedad. Para lo cual deben presentarse los siguientes documentos al Registro Mercantil:

- Acta de constitución de la sociedad
- Nombramiento de representante legal
- Formulario RM-1-SCC-C-V
- Formulario RM-7-SCC-C-V

4. Luego de realizados los pasos anteriores debemos dirigirnos a la SAT y solicitar los siguientes formularios:

- Formulario SAT-14 (Inscripción y actualización de contribuyentes en el registro tributario unificado RTU)
- Formulario SAT-52 (Solicitud de Habilitación de libros)
- Formulario SAT-162 (Acreditación de imprentas en el registro fiscal de imprentas)

5. La empresa, una vez inscrita puede empezar a operar una vez pueda empezar a emitir sus facturas, y debe declarar sus impuestos mediante un contador asignado cuando se inscribe la empresa. El contador puede ser empleado de la empresa, o bien puede ser sub contratado.

3.1 Pasos detallados.

Dentro del ámbito registral como tal es necesario que los que pretenden constituir una sociedad anónima, tomen en consideración lo siguiente:

- Realizar una búsqueda retrospectiva sobre la disponibilidad de la denominación social que se pretende adoptar;

- Determinar si realizará aportaciones dinerarias o no dinerarias;
- En caso de optar por constituir el capital pagado con aportaciones dinerarias, deberán abrir una cuenta bancaria de la entidad en formación, en uno de los bancos del sistema;
- Otorgar la escritura constitutiva;
- Presentar el primer testimonio de la escritura constitutiva y su duplicado ante el Registro Mercantil General de la República
- Pagar el arancel respectivo, el cual actualmente asciende a la cantidad de doscientos setenta y cinco quetzales (Q.275.00) de base más el 6 por millar sobre el capital autorizado.
- Una vez ingresados los documentos arriba relacionados, el departamento jurídico del Registro Mercantil General de la República procederá a calificar el expediente.
- Si la calificación del departamento jurídico fue favorable, se tendrá por inscrita provisionalmente la sociedad y se deberá de solicitar la emisión de edicto.
- El edicto deberá publicarse una vez en el Diario de Centro América.
- A partir del día siguiente de la publicación se deberán de contar ocho hábiles días para la oposición de terceros.
- Dentro de estos ocho días es recomendable solicitar la inscripción del administrador que ejerza la representación legal, a efecto que éste solicite la inscripción definitiva y la emisión de la patente de comercio de sociedad correspondiente, seguido por la solicitud de emisión de la patente de comercio de empresa.

Una vez obtenida la inscripción definitiva y las patentes correspondientes, el que ejerza la administración deberá de enviar el aviso de emisión de acciones, para luego poder emitir los títulos de acciones correspondientes

- ii. [Propuesta de Marco Legal para legalizar por medio de Cooperativas. \(el ideal para este proyecto\).](#)

Las cooperativas

Son entes económicos que se conforman por una o más personas, que están facultadas para realizar transacciones de carácter no lucrativo. Por lo general adoptan una forma de organización y sus directores o administradores, toman las decisiones sobre la forma de financiamiento para sus actividades, con la finalidad de aprovechar al máximo sus recursos y lograr sus metas y objetivo.

Antecedentes

El Cooperativismo es un instrumento adecuado para la construcción de una sociedad que quiere conciliar el colectivismo con ciertos elementos positivos que le permitan la libre determinación, para participar en la gestión económica social de la nación (Congreso de la República de Guatemala, Ley General de Cooperativas Decreto 82-)

¿Qué es una cooperativa?

Asociación libre y voluntaria de personas que se unen bajo el tema “Esfuerzo propio y Ayuda mutua”, con el fin de prestarse servicios bajo el amparo de las leyes del país. Es la agrupación de personas, que persiguen fines económicos, sociales y educacionales comunes, que les permite obtener un nivel de desarrollo más elevado, mediante una adecuada relación entre los grupos organizados, que, bajo el principio de igualdad, satisfacen necesidades que tienen en común mediante la prestación de servicios colectivos.

¿Qué es una cooperativa de producción?

Es un tipo de cooperativa cuyo objetivo es el proveer y mantener a sus socios de puestos de trabajo a tiempo parcial o completo, a través de la organización en común de la producción de bienes o servicios para terceros. (Chávez Rojo, 2000, p.1)

Las cooperativas de trabajo agrupan con la cualidad de socios y socias a personas físicas que, mediante su trabajo en común, realizan cualquier actividad económica de producción de bienes o servicios para terceros. La relación de las personas socias trabajadoras con la cooperativa es de carácter societario.

(Chávez Rojo, 2000, p.1)

Características de una cooperativa.

1. Se gobierna por si misma
2. No persigue fines de lucro
3. Elimina el intermediario
4. Asociación de personas y no de capitales
5. Contempla el aspecto social sin descuidar lo económico
6. Igualdad de derechos y obligaciones
7. No renta capital (Gómez, 2005, p.1)

Régimen Administrativo

Las cooperativas tendrán como órganos sociales: La Asamblea General, El Consejo de Administración y la Comisión de vigilancia. Podrán tener otros cuerpos de gestión y control. En el reglamento de la presente ley se incluirán los lineamientos generales del régimen administrativo y económico.

Los miembros de los órganos directivos son solidariamente responsables de sus decisiones. La responsabilidad solidaria alcanza a los miembros de la Comisión de Vigilancia cuando no hubieren objetado actos oportunamente. Quedan eximidos de responsabilidad los miembros que razonen su voto en el acto de tomar la decisión respectiva. (Ley General de Cooperativas decreto 82 -78, Guatemala 1978).

Disolución de una cooperativa.

Las cooperativas se disolverán por cualquiera de las causales siguientes:

- a. Por la disminución del número de asociados a menos de veinte;
- b. Por hacerse imposible el cumplimiento de los fines para los cuales se constituyeron; c. Por voluntad de los dos tercios de los asociados reunidos en Asamblea General convocada especialmente para el efecto,
- d. Por la pérdida de más del sesenta por ciento (60%) del capital social, siempre que esta situación sea irreparable; y
- e. Por fusión o incorporación a otra cooperativa. (Ley General de Cooperativas Decreto 82-78, Guatemala 1978)

Liquidación.

Al darse una de las causales de disolución, la cooperativa entrará en liquidación, para lo cual se integrará una comisión liquidadora. El orden de pagos será el siguiente:

- a. Acreedoras de terceros;
- b. Gastos de liquidación
- c. Reintegro a los asociados del valor de sus aportaciones o de la parte proporcional que en caso de insuficiencia les correspondiere; y
- d. El saldo final, si los hubiere, se entregará a la federación o en su defecto a la confederación. (Ley General de Cooperativas Decreto 82 -78, Guatemala 1978)

Constitución de una cooperativa-

Significa la manifestación expresa, voluntaria, y consciente de un grupo pre-cooperativista del deseo de formar una asociación cooperativa.

Según el Artículo 19 de la Ley General de Cooperativas, el procedimiento legal se inicia con el Acto de Constitución de la Cooperativa, y la misma podrá constituirse por escritura pública o bien por acta constitutiva de la misma autorizada por el alcalde de la jurisdicción y contendrá además de los requisitos generales lo siguiente:

- a) El tipo de cooperativa que se trate
- b) La denominación de la cooperativa
- c) El objeto social
- d) El domicilio
- e) El valor de las aportaciones, su forma de pago y de reintegro
- f) La forma de constituir reservas
- g) La forma y reglas de distribución de los resultados obtenidos durante el ejercicio social respectivo
- h) El porcentaje que se destine a la reserva ir repartible, el cual no puede ser inferior al cinco por ciento 5%.
- i) La forma de transmitir las aportaciones entre los asociados
- j) Forma en que se otorga la representación legal de la operativa
- k) Fijación del ejercicio social, el cual deberá ser anual
- l) Reglas para la disolución o liquidación de la cooperativa

m) Los estatutos de la cooperativa o indicación de si se adoptan estatutos un informe aprobado por el INACOP.

Pasos para la creación de una cooperativa de producción.

1. Asignación técnico Instituto Nacional de Cooperativas (INACOP)
2. Dictamen técnico INACOP
3. Obtención carta apertura cuenta bancaria (cooperativa)
4. Apertura cuenta bancaria (cooperativa)
5. Obtener escritura de constitución: Cooperativa
6. Solicitar inscripción cooperativa en INACOP
7. Obtener nombramiento representante legal (Cooperativa)
8. Obtener inscripción de representante legal cooperativa
9. Obtener autorización de libros contables inspección General de Cooperativas
10. Envío de documentos a INGECOP
11. Traspaso de inmuebles en Registro de la Propiedad (entidades no lucrativas)
12. Retirar documentos
13. Compra de formularios trámites SAT (entidades no lucrativas)
14. Inscripción y obtención de exención SAT
15. Habilitación de libros contables SAT (entidades no lucrativas s) (Instituto Nacional de Cooperativas-INACOP)

Proceso de formación de una cooperativa

En el caso que se apruebe la creación de la cooperativa:

1. Se define si la creación será por medio de escritura pública (abogado y notario) o por medio de acta constitutiva (firmada por el alcalde de la comunidad)
 2. Se da capacitación de inducción de 8 horas (fraccionadas) a los miembros de la comunidad
 3. Se elige al consejo de administración (formado por 5 personas) que trabajaran directamente con el técnico.
 4. Se define el monto de aporte (para gastos de inscripción) y de la cuota inicial de los miembros de la cooperativa
 5. Se procede a la elaboración de planes de trabajo de la cooperativa que reflejen la rentabilidad de la misma.
 6. Se trabaja por medio de un estatuto uniforme y se hacen las modificaciones necesarias.
- Cuando se han cumplido todos los pasos del proceso se procede a la inscripción al Instituto Nacional de Cooperativas (INACOP) el técnico indicara cuando y como se procede. La visita de INACOP consiste básicamente en la evaluación del grupo ver si cumple con la cantidad mínima de personas que se requiere para la creación de la cooperativa además verificar la disponibilidad y el interés que tengan para ser miembros de la misma. También se evalúa la factibilidad del proyecto que se propone para ver qué tan rentable resulta. El Técnico y el Jefe de Distrito son los que deciden si se forma o no la cooperativa y la respuesta es inmediata, si la respuesta es positiva posteriormente dan la Dirección

Jurídica. Y de inmediato se puede iniciar con las actividades de planeación para el proceso de la creación de la cooperativa.

(Instituto Nacional de Cooperativas -INACOP)

Formas de Inscripción

La Ley General de Cooperativas regula dos formas de Constituciones legales de la cooperativa son:

- Por escritura pública.
- Por acta constitutiva ante alcalde jurisdiccional.

a) Por Escritura Pública: es el documento autorizado por Notario u otro funcionario con atribuciones legales para dar fe de un acto o contrato jurídico. En el territorio nacional las únicas personas autorizadas para constituir una cooperativa mediante

b) Por Acta Constitutiva ante Alcalde Jurisdiccional:

“La Ley General de Cooperativas da la opción de constituir la cooperativa por Acta Constitutiva ante el Alcalde Municipal de la localidad y faculta a dicho funcionario autorizar estos actos de constitución, en este caso el acta podrá suscribirse por los interesados e insertar al pie de la misma la autorización respectiva de la alcaldía municipal, el acta deberá levantarse en un libro que tendrá el grupo pre-cooperativo, dejándose la primera hoja en blanco para su posterior autorización por la Inspección General de Cooperativas (INGECOP), de conformidad con el inciso b) artículo 27 de la ley General de Cooperativas.(Chávez ojo, 2000, p. 30)

Se adoptan los estatutos uniformes de INACOP firmando todos los asociados en su última hoja y el presidente y el secretario del consejo de Administración provisional, lo harán además en cada una de sus hojas. (Congreso de la República de Guatemala, Ley General de Cooperativas, 1978, artículo 27)

Procedimientos legales de inscripción de las cooperativas

El Instituto Nacional de Cooperativas INACOP es el órgano encargado de la inscripción y registro de los actos relacionados con todas las cooperativas de Guatemala.

(Gómez, 2005, p.8)

Procedimientos.

- a) Solicitud de asistencia técnica por escrito del grupo, la que deberá estar firmada por el número de personas solicitantes, no debe ser menos de 23 personas, indicando claramente el nombre y la dirección de las personas con quienes hacer el primer contacto.
- b) Asignación del Técnico Asesor.
- c) Elaboración de la nómina de asociados con todos sus generales (según artículo 30 de la Ley General de Cooperativas con un mínimo de 20 personas). (Gómez, 2005, p.8)

La Ley General de Cooperativas y su Reglamento contienen las normas que regulan los aspectos relacionados con el Registro de Cooperativas, que se transcriben:

Artículos de la ley General de Cooperativas:

Arto. 46. Organización: El Registro de Cooperativas formará parte del INACOP, el cual organizará y reglamentará.

Arto 47. Funciones: El Registro de Cooperativas tendrá a su cargo la inscripción de los actos constitutivos de las cooperativas, federaciones y confederaciones, las modificaciones a dichos actos, los acuerdos de disolución; así como todos los actos que se refieren a dichas entidades.

Arto. 48. Registrador: El Registro de Cooperativas estará a cargo de un Registrador nombrado por el Consejo Administrativo. A continuación, se detallan algunos artículos del Reglamento de la Ley General de Cooperativas:

Arto. 56 el Registro de Cooperativas será público y llevará los siguientes: 1º. De Cooperativas; 2º. De federaciones de Cooperativas; 3º. De Confederaciones; 4º. De Representantes Legales; 5º. De presentación de documentos; 6º. Índice y libros Auxiliares para las demás inscripciones que requieran las necesidades de servicios. El Artículo. 8 del Reglamento Interno y Registro de Cooperativas contienen la norma obligatoria de inscripción para todas las Cooperativas del territorio nacional; así: "La inscripción es obligatoria para todas las cooperativas de primero y segundo grado que se organicen en el futuro, debiendo hacerse dentro del mes siguiente al acto de su constitución. (Congreso de la República de Guatemala, Ley general de Cooperativas, 1978)

Legislación Aplicable

En Guatemala se cuenta con una legislación apropiada, para impulsar el movimiento cooperativo, entre ellas están:

- Ley General de Cooperativas:

Decreto número 82-78 fue creada para normar las actividades, obligaciones, derechos, fomentar y proteger la confederación asegurando el desenvolvimiento ordenado y hermanado del movimiento cooperativo en todo el ámbito guatemalteco; así mismo para garantizar a los asociados y terceros su participación en las mismas a través de la fiscalización y vigilancia por parte del Estado.

- Instituto Nacional de Cooperativas: Toda cooperativa debe estar inscrita en el Instituto Nacional de Cooperativas.

- Leyes Fiscales: Por lo regular las cooperativas gozan de la protección del Estado, y están exentas de impuestos, como lo estipula la Ley General de Cooperativas. (Estatutos Cooperativa de Ahorro y Crédito, 2000).

1) *Selección de la mejor opción de legalización para este proyecto.*

Se propone que este laboratorio sea en asocio cooperativa, porque de acuerdo a todo lo estudiado en el Diagnostico, uno de los problemas que más resalta es el poco apoyo por parte del gobierno y de la empresa privada, además según a la información que se obtuvo en las entrevistas a las organizaciones, y a pequeños productores, es más difícil encontrar ayuda en forma individual, es por eso que se observó que los dueños de las pequeñas granjas consideran que formar una cooperativa sería lo ideal.

En este sub sistema la única variante que se podría dar es el marco legal, ya que la organización y administración no existe mayor diferencia en su ejecución.

El punto a analizar es las variantes que habría en los beneficios de establecer una cooperativa.

4. Estrategias de flexibilidad

PAIS	VARIANTE
HONDURAS CONSUCOOP	<p>En la Constitución Política de Honduras, Decreto No 131, el artículo 109 establece que nadie está obligado al pago de impuestos y demás tributos que no hayan sido legalmente decretados por el Congreso Nacional, en sesiones ordinarias.</p> <p>Respecto del régimen fiscal de las cooperativas la Ley de cooperativas de Honduras Decreto N. 65-8718 contempla en su Sección sexta y en conjunto el Régimen tributario así como las prohibiciones y sanciones a las cooperativas de cualquier grado y sus entidades auxiliares. Las exenciones son bastante detalladas, en una búsqueda de integrar todas esos posibles beneficios en la ley especial, las cuales se encuentran en el siguiente artículo:</p> <p>Artículo 56. Las cooperativas gozaran de las exenciones fiscales siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Exoneración de los impuestos fiscales que graven la renta, los bienes y las operaciones de las cooperativas. Se exceptúa el pago de las contribuciones para el régimen de seguridad social.b) Exoneración de derechos arancelarios, incluyendo el consular, <p>impuestos y recargos de aduana sobre la importación de maquinaria, equipo, herramientas, vehículos de trabajo y de transporte de pasajeros, motores, accesorios, repuestos, útiles y enseres de trabajo, semillas seleccionadas, fertilizantes, insecticidas, herbicidas, fungicidas, pesticidas,</p>

	<p>animales de reproducción y materias primas, que necesiten las cooperativas para contribuir para el desarrollo de la agricultura, silvicultura, apicultura, pesca, agro industria, ganadería, transporte e industria incluyendo en esta última expresión la industria de la construcción de casas para asociados, de cooperativas de vivienda legalmente organizadas o programas de vivienda que desarrollen las cooperativas para sus miembros, siempre que tales artículos o medios no se produzcan o manufacturen en el país o que la producción nacional no satisfaga sus necesidades.</p> <p>Igualmente las cooperativas de servicio y consumo gozaran de las exenciones mencionadas en este inciso en la importación de bienes necesarios para la prestación de servicios a sus miembros;</p> <p>c) Del pago del impuesto sobre donaciones, herencias y legados, que reciban de parte de cualquier persona natural o jurídica, hondureña o extranjera;</p> <p>ch) De los impuestos que graven la tradición de bienes inmuebles en los programas de vivienda cuando la cooperativa sea tradente; y</p> <p>d) Exoneración de impuestos de exportación para productos no Tradicionales. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público reglamentara la concesión de las franquicias a que se refiere el Literal b) de este artículo.</p>
<p>EL SALVADOR INSAFOCOOP</p>	<p>En forma general, la Ley general de asociaciones cooperativas, bajo el Título VIII, denominado Régimen de protección a las asociaciones cooperativas, otorga exoneraciones a las cooperativas de primer grado, así como a las Federaciones y Confederaciones de Asociaciones Cooperativas desde el momento de la constitución de la cooperativa según el siguiente artículo:</p> <p>Art. 71. Los privilegios que se otorgaran por parte del estado de acuerdo con esta ley a las Cooperativas desde el momento de su constitución, son los siguientes:</p> <p>a) Exención de impuestos de papel sellado y timbres fiscales, derechos de Registro de Inscripción de todo acto o contrato que celebren las Cooperativas a favor de terceras personas o estas a favor de aquellas cuando le corresponda por la ley pagarlo a la</p>

	<p>Cooperativa, así como en toda actuación judicial y administrativa en que intervenga la Cooperativa, como actora o demandada, ante los tribunales de la República;</p> <p>b) Inserción gratuita en el Diario Oficial de las publicaciones que ordene la ley o su Reglamento.</p>
<p>GUATEMALA INACOOB</p>	<p>En el artículo 135 de la Constitución Política de la República de Guatemala, son deberes de los guatemaltecos, entre otros, el contribuir con los gastos públicos de acuerdo con la forma prescrita por la ley.</p> <p>En cuanto a las cooperativas, el Estado guatemalteco ha previsto las exoneraciones generales y luego algunas específicas que se encuentran en leyes especiales.</p> <p>En la Ley general de cooperativas según decreto 82-78, se encuentra:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Exención del impuesto sobre compra-venta permuta y aplicación de inmuebles, herencias, legados y donaciones cuando sean destinados a los fines de las cooperativas. 2) Exención de impuestos, derechos, tasas y sobrecargos en las importaciones de maquinarias, vehículos de trabajo, herramientas, instrumentos, insumos, equipo y material educativo, sementales y enseres de trabajo agrícola, ganadero, industrial o artesanal siempre que no se manufacturen en el país o en el área centroamericana. 3) Exención total del impuesto del papel sellado y timbres fiscales
<p>COSTA RICA CENECOOP</p>	<p>En la ley de Asociaciones Cooperativas N. 6756 se Encuentra exenciones al pago de impuesto de renta; cargas parafiscales así como algunos incentivos para que funcionen las cooperativas. En el artículo 78 de la ley de marras se exoneran a las cooperativas como personas jurídicas del pago del impuesto de renta, aunque los miembros de las mismas deben cancelar el 5% sobre los excedentes que los benefician. Ubicado ese artículo en el Capítulo VII denominado <i>De los saldos y excedentes</i>, también indica que los saldos a favor que arroja la liquidación del ejercicio económico correspondiente, son ahorros o excedentes que pertenecen a sus miembros, producidos por la gestión económica de la asociación, y por ello no se pagara el Impuesto Sobre la Renta. INFOCOOP</p>

<p>NICARAGUA INFOCOOP</p>	<p>El artículo 74 otorgan a favor de las cooperativas y con el objeto de estimularlas varios privilegios y exenciones, que se encuentran sujetos al control del Ministerio de Economía, ente que tendrá la facultad de revocarlos, suspenderlos o restringirlos en cualquier momento que el Departamento de Promoción del Cooperativismo compruebe que una cooperativa está haciendo uso indebido de ellos. Los privilegios y exenciones son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Exención de impuesto de timbre y papel sellado. b) Exención de los demás impuestos fiscales. c) Exención de impuesto o derecho de importación sobre maquinaria, herramientas, repuestos de las mismas y sobre todo
---	--

*Tabla 123 fiscalidad de las cooperativas en Centro América Exenciones y e incentivos
.Elaboración propia.*

CAPITULO IV: ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO

A. INVERSIONES DEL LABORATORIO

Para llevar a cabo el Laboratorio de Larva de Camarón será necesario hacer uso de los diferentes recursos que se apegan al laboratorio, estos se utilizarán en dos etapas los que se requieren para la instalación del laboratorio y los requeridos para la etapa de operación de este.

Los recursos necesarios para la instalación constituyen el capital fijo del laboratorio, y los que se requieren para el funcionamiento, constituyen el capital de trabajo o circulante, por lo tanto la inversión del proyecto, se refiere a la asignación de recursos, para lograr la instalación del laboratorio de larva de camarón de agua dulce, para lograr el objetivo se analizarán los rubros de inversión fija y los del capital de trabajo.



Las inversiones que se determinarán para el laboratorio se detallan a continuación:

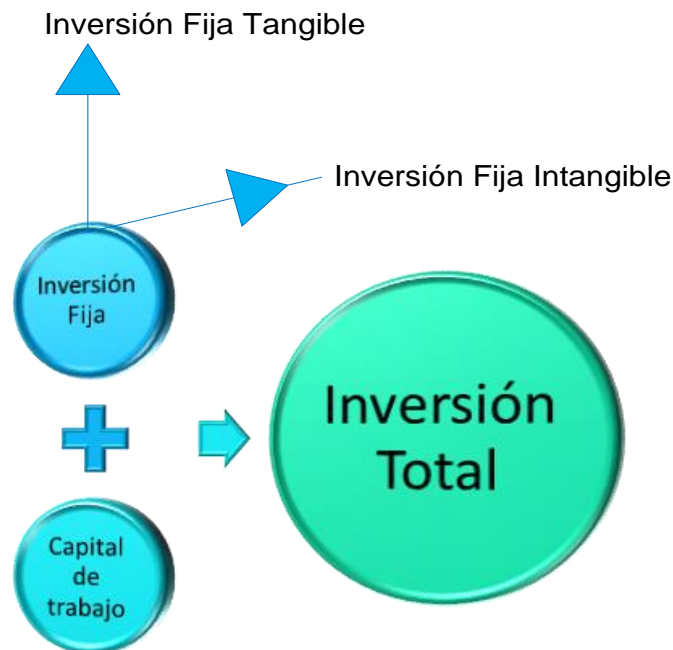


Ilustración 138: Esquema de Inversión para el laboratorio

1. Inversión fija

Esta inversión se refiere a todos los recursos necesarios en la fase inicial del laboratorio y que comprende la adquisición de todos los activos fijos tangibles e intangibles necesarios para iniciar las operaciones del laboratorio, sin incluir el capital de trabajo. Se consideran como el conjunto de bienes que no son motivo de transacción corriente por parte de la empresa, se adquieren durante la etapa de implantación del proyecto, siendo utilizados a lo largo de su vida útil.

Las inversiones fijas se clasifican en dos tipos y cada uno de ellos posee otros rubros correspondientes, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

INVERSIONES	
Inversiones Fijas	Rubros
Tangibles	Terreno Obra Civil Maquinaria y Equipo de producción Mobiliario y Equipo de Oficina
Intangibles	Investigación y Estudios Previos Gastos de organización legal del Laboratorio Administración del laboratorio Puesta en marcha

Tabla 124 Clasificación y Rubros de la inversión fija

a. Inversiones fijas tangibles

Las inversiones fijas tangibles son todas aquellas que se realizan en los bienes o activos que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del laboratorio. Constituyen activos tangibles: los terrenos, las obras físicas u obra civil, el equipamiento de la planta y oficinas (en maquinarias, muebles, herramientas, vehículos y equipo en general) y la infraestructura de servicios de apoyo (agua potable, desagües, red eléctrica, comunicaciones y energía).

Los activos tangibles están sujetos a depreciación a excepción de los terrenos, los cuales no sólo no se deprecian, sino que en la mayoría de los casos tienden a aumentar su valor por la plusvalía generada por el desarrollo urbano tanto en su alrededor como en sí mismos. Los rubros que conforman la inversión fija tangible para el laboratorio se especifican a continuación:

i) Terreno

La extensión del terreno requerido para la instalación y operación del laboratorio estará directamente relacionada con el tamaño del laboratorio, es decir por los requerimientos de espacio para el proceso productivo y por las necesidades de áreas complementarias relacionadas con el mismo, siendo esta de 3,003 m², determinada en distribución en planta de la etapa de diseño del laboratorio, aproximadamente media manzana. Su ubicación se encuentra determinada por los diversos factores evaluados en la localización del

laboratorio, donde se determinó que el laboratorio se instalara en Siquinalá, Escuintla Guatemala. Este espacio requerido tiene un monto de **Q103, 846.15**

INVERSION DE TERRENO	
Dimension(m²)	Costo Total(m²)
3,003	Q103, 846.15

Tabla 125: Inversión en terreno

Fuente: Basado en Registros de Ofertas del Fondo de Tierras de Guatemala (Fontierras.)

ii) Obra Civil

Este rubro se refiere a los materiales de construcción de la obra civil, desde la preparación del terreno hasta la infraestructura de los estanques y del laboratorio y de todas sus áreas. Los costos requeridos para las especificaciones de obra civil de la planta para el laboratorio han sido determinados en base a los datos proporcionados del Departamento de Estadísticas de la Cámara Guatemalteca calculando un costo según las necesidades de la construcción, su monto asciende a Q 102, 369.56, determinados en la administración del laboratorio. El detalle se muestra a continuación:

Elemento	Infraestructura	Estanques o pilas	Requerimiento	Costo Unitario (Q)	Costo Total (Q)
BLOQUES					
Bloques de concreto de 10x20x40 cm unidades	X		1,950.00	3.48	6,786.00
Bloque de concreto de 10x20x40 cm unidades		X	1050.00	3.48	3,654.00
Total					10,440.00
CEMENTO PROGRESO					
Bolsas de 42.5 kg	X		350	37.00	12,950.00
Bolsas de 42.5 kg		X	90.00	37.00	3,330.00
Total					16,280.00
ARENA DE RIO					
Metros cúbicos	X		50.5	103.33	5,218.16
Metros cúbicos		X	19.5	103.33	2,014.93
Total					7,233.09
PIEDRIN O GRAVA					

Metros cúbicos	X		18.5	202.85	3,752.72
Metros cúbicos		X	4.85	202.85	983.82
Total					4,736.54
AGUA					
Metros cúbicos	X		46.12	3.9	179.86
Metros cúbicos		X	18.22	3.9	71.05
Total					250.91
HIERRO					
Quintales de hierro N°2 1/4", 6m	X		25	12.20	305.00
Quintales de hierro N°2 1/4", 6m		X	10	12.20	122.00
Total					427.00
Quintales de hierro N°3 3/8", 6m	X		30	325.05	9,751.50
Quintales de hierro N°3 3/8", 6m		X	10	345.20	3,452.00
Total					13,203.50
Quintales de hierro N°4 1/2", 6m	X		15	298.25	4,473.75
Quintales de hierro N°4 1/2"		X	10	298.25	2,982.50
Total					7,456.25
Quintales de hierro N°5 5/8"	X		15	352.89	5,293.35
Quintales de hierro N°5 5/8"		X	10	352.89	3,528.90
Total					8,822.25
PUERTAS Y VENTANAS					
Puertas estándar metálica con chapa doble pasador 1.0 x 2.1 metros	X		4	200.00	800.00
Puerta de hierro de 0.90 x 2.10 Mts.	X		1	750.00	750.00
Ventanas de 1.5 x 1.5 metros	X		5	125.00	625.00
PISOS					

Metros cuadrados de cerámica de 33x33 cm pieza	X		60	69.00	4,140
Metros cuadrados de cemento para pasillos parqueo.		X	15	57.60	864.00
Total					5,004.00
TECHOS					
Metros cuadros de Lámina eureka p7 de 7 pies de largo	X		75	72.36	5,427.00
Metros cuadros de Lámina galvanizada lisa de 3' x 8' ca. 20 de 7 pies de largo		X	20	54.36	1,087.20
Total			173	11.96	6,514.20

POLINES				Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Polin C 3X2" Chapas 16	X		44	102.60	4,514.40
Polin C 3X2" Chapas 16		X	24	102.60	2,462.40
Total			23	13.25	6,976.80
PINTURA					
Galones Pintura de agua	X		18	65.90	1186.20
Galones Pintura de agua		X	10	65.90	659
Total			53	20	1,845.20
BAÑOS					
Inodoros unidad	X		3	359.64	1,078.92
Duchas unidad	X		3	33.90	101.70
Total					1,180.62
ILUMINACION					
Foco led luz blanca de 6.5 watts	X		18	20.00	360.00
Lámpara contra polvo y humedad		X	6	36.00	216.00

Caja rectangular y eléctrica	X	X	12	6.00	72.00
Cableado eléctrico para pared, rollo 33 yardas	X	X	12	99.00	1,188.00
Total					1,764.00
HIDRAULICO					
Codo PVC liso	X	X	60	13.75	825.00
Llave bola 1/4		X	40	21.00	840.00
Tuvo PVC blanco, 3m	X	X	100	1.42	142.00
TOTAL					1,807.00
AGUA RESIDUAL					
Ladrillo(100)			6	255	1,530
Zaranda galvanizada 25 YDAS	X	X	25	43.20	43.20
TOTAL					43.20
OTROS					
Otros (alambre de amarre, mangueras, clavos,, etc.)	X	X			1,640.00
Equipo de protección personal					1,500.00
Aguas lluvias Tubería de PVC de 6" de diámetro,	X		10	150	1,540.00
TOTAL OBRA CIVIL					102,369.56

Tabla 126: Inversión para obra civil según la administración del laboratorio

Fuente: Listado estadístico promedio de diferentes cotizaciones de cada uno de los materiales y servicios para la construcción del Departamento de Estadísticas de la Cámara Guatemalteca 2018, Guatemala.

iii. Inversión total de obra civil

Para el cálculo de mano de obra se pagara Q 7.22 Quetzales por cada bloque que se pegue y estima 5 semanas con 8 empleados para realizar cimientos y pilares por lo que se tiene, para las labores de preparación, afinado entechado, pintura etc.

Servicio	Mano de obra (Q)
Mano de obra obreros	97,032.00
Jefe de obra	25,200.00
Supervisor	15,200.00
Total	137,432.00

Tabla 4 Costo de Mano de Obra para Obra Civil.

Fuente: Ministerio de Trabajo MiniTrab, Guatemala

Se resume a continuación la inversión total en obra civil

Rubro	Costo total (Q)
Mano de obra	137,432.00
Materiales	102,369.56
Total	239,801.56

Tabla 127: Total inversión de obra civil

iv) Maquinaria y Equipo.

Este rubro abarca todos aquellos aspectos relacionados con la adquisición de la Maquinaria, equipo, instrumentos que serán utilizados en el proceso productivo de la larva de camarón, los cuales se detallan a continuación:

INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO			
Cantidad	Nombre	Costo Unitario(Q)	Costo Total(Q)
3	Bomba de 75 HP Goulds, para bombeo de agua dulce, agua salada y manejo de aguas residuales.	7156.8	21,470.4
7	Sistema de aireación Aireadores de turbina o Blowers.	3324.3	23,270.1
1	CALDERAS DE DIESEL O ACPM Y COMBUSTIBLES	6,860.4	6,860.4
1	Microscopio	1735.2	1735.2
12	Vaso graduado para cultivo de Microalgas	31.6	379.7
10	Depósitos para cultivo de artemia	24.4	244.8
1	Planta eléctrica de emergencia PLANTA ELECTRICA A GASOLINA - WARRIOR - DY2800L	12,239.9	12,239.9
27	Difusores para estanques	85.60	2311.4
27	Aireador Aire-O2 Serie II	293.3	7919.8
1	Aireador de Paleta	1,584	1,584
3	Filtros para tratamiento de agua dulce, salada y aguas residuales	900.0	2,700

1	Refrigeradora	4,320	4,320
2	Bascula digital	928.8	928.8
2	Red para pesca de reproductores cónica tipo king bonded	576.0	1,152
12	Jabas	35.424	425.088
12	Depósitos para traslado de reproductores	24.48	293.76
12	Depósito para traslado de huevos y larvas	3.40 24.48	293.76
5	Rollo de Mangueras Hidráulicas SAE 100R16, rollo de 50m	1,296	1,296
1	Tubería de PVC para pilas y accesorios	1,296	1,296
27	Válvulas de paso	95.4	2,575.8
10	Lámpara esférica led para eclosión de artemia	302.4	3,024
12	Tubos de ensayo UEETEK plástico para muestras.	42.0	504.0
3	Balanza de plataforma	928.8	928.8
1 Rollo	Tejido de Malla de alambre de acero inoxidable para el tratamiento de aguas residuales	900.0	900.0
TOTAL			Q98,653.84

Tabla 128: Inversión en Maquinaria y equipo

Fuente: Hanna instruments, lagua, carbotecnia, hidroheletrica.

INVERSION EN EQUIPO PARA LA CALIDAD			
Cantidad	Nombre	Costo Unitario (Q)	Costo Total (Q)
1	Microscopio	1735.2	1735.2
2	Equipo para análisis de agua dulce FISH FARM 9	900	2,700
6	Medidor de cloro HI 711	357.192	2,143.15
8	Termómetros Para Temperatura Del Agua	35.496	283.96
6	Termómetro e higrómetro de ambiente analógico	172.8	Q1036.8
4	Medidor de salinidad PCE-CM 41	647.28	2589.12
4	Medidor galvánico portátil de oxígeno disuelto HI9147-10	2,339.28	9,357.12
4	Medidor HI98196 multiparamétrico de pH/ORP/OD/presión	1,252.8	5,011.2
10	Equipo de protección personal:	540.0	5,400
2 ext. Señalización necesaria	Equipo de seguridad industrial: extintores , señalización y rotulación	5,760	5,760
TOTAL			Q36,016.56

Tabla 129 : Inversión en equipo de calidad

Fuente HANNA INSTRUMENTS, requerimientos de equipo para la calidad.

INVERSION EQUIPO UTILIZADO EN EL MANEJO DE MATERIALES.			
Cantidad	Nombre	Costo Unitario (Q)	Costo Total (Q)
4	Carretilla manual	258.84	1035.36
2	Carretilla plegable	359.64	1035.36
8	Tarima	57.6	460.8
2	Escalera para estante	252.0	504.0
6	Estante metálico	1,296	1,080
TOTAL			4,115.52

Cuadro Resumen de Maquinaria y Equipo.(Q)	
Maquinaria y equipo	98,653.84
Equipo para la calidad	36,016.56
Equipo para el manejo de Materiales	4,115.52
TOTAL	138,785.92

Tabla 130 Cuadro Resumen de la Inversión de Maquinaria y Equipo.

v) **Mobiliario y Equipo de oficina**

El mobiliario y equipo de oficina que se presenta fue establecido en base a las necesidades del laboratorio y la distribución en planta, el detalle de estos se presenta a continuación:

MOBILIARIO Y EQUIPO OFICINA			
Cantidad	Nombre	Costo Unitario	Total
3	Computadora	2,520	Q7,560.00
2	Archivero	792.0	Q1,584.00
3	Escritorio	744.4	Q2,233.20
1	Impresor	431.28	Q431.28
1	Teléfono	504.0	Q504.00
2	Calculadora	43.2	Q86.40
1	Software Windows	Q288.00	Q288.00
Total		Q5,322.88	Q12,686.88

Tabla 131 Inversión en equipo y oficina

Fuente ARMET MUEBLES PARA OFICINA Y PROYECTOS.

INVERSION EN EQUIPO PARA DISTRIBUCION.(Q)	
VEHICULO	35,000

Tabla 132 : Equipo de transporte

FUENTE: COFINO STAHL, Venta de vehículos

De acuerdo a los rubros presentados anteriormente, el total de la inversión fija tangible para el laboratorio se presenta a continuación:

RESUMEN DE INVERSIÓN FIJA	
Rubro	Inversión
INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	
Terreno	Q103,846.15
Obra Civil	Q239,801.56
Maquinaria y Equipo	Q138,785.92
Mobiliario y Equipo Oficina	Q12,686.88
Vehículo	Q35,000.00
Total inversión Fija Tangible	Q530,120.51

Ilustración 139: Resumen Inversión Fija Tangible

b. Inversiones fijas intangibles.

Las inversiones fijas intangibles para el laboratorio son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para el funcionamiento del laboratorio. Los principales rubros que conforman la inversión fija intangible son: la investigación y estudios previos, los gastos de organización legal, la administración de la implantación y puesta en marcha; los cuales se especifican a continuación:

i) Investigación y estudios previos

Este rubro comprende los costos de realizar el estudio completo del diseño del laboratorio en sus fases de: anteproyecto, diagnóstico, diseño y evaluaciones económicas, financieras, sociales, ambientales y de género correspondientes. Para ello se establece un periodo de duración de la investigación de 7.2 meses aproximadamente, determinado en la administración del laboratorio.

Etapa	Cantidad	Unidad	Precio unitario(Q)	Costo total(Q)
ANTEPROYECTO				
Copias	225	Hojas	0.22	49.50
Trasporte	3	Personas	115.20	345.60
Analista	3	Personas	10,800	32,400
Otros gastos	3	Personas	144.0	432.0
DIAGNOSTICO				
Copias	350		0.22	77.00
Trasporte	3	Personas	576.00	1,728.00
Analista	3	Personas	10,800	32,400
Otros gastos		Mensual	108.0	108.0
DISEÑO				
Copias	360	Hojas	0.22	79.20
Trasporte	3	Personas	79.20	237.60
Analista	3	Personas	10,800	32,400
Otros gasto		Mensual	158.40	158.40

Evaluación económica-financiera				
Copias	250	Hojas	0.22	55.0
Trasporte	3	Personas	79.20	237.60
Analista	3	Personas	10,800	32,400
Otros gastos		Mensual	108.0	108.0
Total				132,927.90

Tabla 133 Inversión de Estudios Previos.

ii) **GASTOS DE LEGALIZACIÓN Y REGISTROS.**

ACTIVIDAD	Costo(Q)
Elaboración y legalización de escritura pública de sociedad cooperativa .A través de un notario público y balance inicial por un contador público	1,836.75
Aportación inicial para capital inicial mínimo en BANRURAL	200.00
Obtención de DPI: Solicitar el documento personal de identificación para el laboratorio en el ministerio de finanzas publicas	25.00
Inscripción de cooperativa o sociedad mercantil: Inscripción en registro mercantil y en INACOP, y registro de marca	1,350.00
Obtención de RTU(Registro tributario único) en SAT (Superintendencia de administración tributaria)	20.00
Permisos y licencia de construcción e inscripción de alcaldía de Escuintla.	83.00
Gestionar permisos de construcción y funcionamiento al MARN: Preparar y presentar el Formulario Ambiental.	950.00
Inscripción en el IGSS: Inscribimos en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social,	30.00
Inscripción en el IRTRA(Instituto de Recreación de los Trabajadores del Sector Privado)	30.00
Inscripción en Mintrab, ministerio de trabajo	20.00
Inscripción en INTECAP	10.00
Total	4,549.75

Tabla 134: Gastos de legalización y registros

Fuente: Minitrab, Proceso de Legalización de la Cooperativa, SAT, INACOP, IGSS, ministerio de finanzas publicas

La tabla anterior Incluye todos los costos de los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales para legalizar una empresa, es decir todo lo necesario para establecer una cooperativa para desarrollarse legalmente para su operación

Se incluyen en este rubro los gastos legales, notariales, los impuestos asignados para la implantación de del laboratorio, lo cual incluye honorarios del abogado.

iii) **Administración de la implantación del laboratorio.**

En este rubro se consideran los costos identificados en el presupuesto de la implantación, cuyo detalle se encuentra en el apartado de la administración de la implantación del laboratorio, donde se especifican los montos a considerar para la preparación y puesta en marcha de las operaciones del laboratorio.

Para poder llevar a cabo la Implantación del laboratorio, se requiere de personal que se encargue de controlar e inspeccionar el mismo, a fin de que se cumplan todos los requerimientos y parámetros establecidos en el estudio, con el propósito de que el plan pueda operar en óptimas condiciones.

De lo anterior se establece un período de 7.2 meses para la implantación de la misma. A continuación se presenta un desglose detallado de cada componente de este rubro.

INVERSION ADMINISTRACION DEL PROYECTO.			
Personal	Costo Unitario (Q)	Tiempo Requerido	Monto Total(Q)
Gerente del proyecto.	3,240	7.2	26,892.0
Gerente Administrativo	2741.76	7.2	22,756.6
Gerente tecnico	2741.76	7.2	22,756.6
Encargado de Compras	2741.76	7.2	22,756.6
TOTAL			95,161.80

Tabla 135: Inversiones Administración del proyecto

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Mintrab (Ministerio de trabajo, Guatemala)

Riesgos de Implantación del Laboratorio

En este apartado se tomarán en cuenta los costos de los riesgos para la implantación del laboratorio, considerando las actividades críticas y los montos o costos que éstas podrían incurrir al incumplir estas actividades en la administración del laboratorio. La determinación del monto para los riesgos se estiman en la Matriz de riesgos de la Administración del laboratorio. Ver matriz de riesgos. El monto total de riesgos es de **Q 4,109.00**

COSTOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL LABORATORIO

Descripción	Inversión
Costo administrativo de implantación	Q95,161.80
Costos por paquete de trabajo	Q30,705.87
Costos de Riesgos de la Implantación	Q4,109.00
Total costos de Administración de la Implantación	Q129,976.67

iv) Puesta en marcha.

Los costos que a continuación se presentan son los relacionados con la puesta en marcha o cual sugiere los recursos que se requieren para llevar a cabo todo lo relacionado con la prueba piloto y así garantizar el óptimo funcionamiento del laboratorio, recordando que el producto a producir es considerado de mucho cuidado.

Los recursos necesarios para la operación del laboratorio son: Materia prima (reproductores), otros insumos, mano de obra y todos los ajustes necesarios al equipo y la inversión de los paquetes de trabajo de puesta en marcha, El monto de la inversión requerida para la puesta en marcha se detalla a continuación:

INVERSION EN PUESTA EN MARCHA			
INVERSION DE SALARIOS PARA PRUEBA PILOTO			
PUESTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(Q)	MONTO TOTAL (Q)
Gerente general	1	2,741.76	2,741.76
Jefe de operaciones	1	2,741.76	2,741.76
Operarios	2	1,370.88	2,741.76
SUB TOTAL			8,225.28
MATERIA PRIMA	CANTIDAD	COSTO(Q)	COSTO TOTAL(Q)
Reproductoras hembras.	10	80.00	800.0
Reproductores Machos.	2	80.00	160.0
Cloro	0.7425	1.67	1.67
Yodo	0.7425	0.86	0.86
Formalina	0.1831	0.72	0.72
Microalgas	0.5544	54.00	54.00
Artemia	0.5544	48.00	48.00
Proteina	0.036	2.14	2.14
Concentrado para camarones.	0.5544	2.60	2.60
SUB TOTAL			1,069.99
Paquete de trabajo puesta en marcha de la implantación			12,020.27
TOTAL			21,315.54

Tabla 136 Inversión de Mano de obra, Materia Prima para Puesta en Marcha.

RESUMEN DE INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE

RUBRO	MONTO
Investigación y Estudios previos	Q132,927.90
Gastos de Organización Legal	Q4,549.75
Administración de la implantación del laboratorio	Q129,976.67
Puesta en Marcha	Q21,315.54
Total Inversión Fija Intangible	Q288,769.86

Tabla 137: Total Inversión Fija Intangible

A continuación se presenta el resumen del monto total requerido como inversión fija tangible e intangible.

RESUMEN DE INVERSIÓN FIJA	
Rubro	Inversión
INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	
Terreno	Q103,846.15
Obra Civil	Q239,801.56
Maquinaria y Equipo	Q138,785.92
Mobiliario y Equipo Oficina	Q12,686.88
Vehículo	Q35,000.00
Sub total Inversión Fija Tangible	Q530,120.51
INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE	
Investigación y Estudios previos	Q132,927.90
Gastos de Organización Legal	Q4,549.75
Administración de la implantación del laboratorio	Q129,976.67
Puesta en Marcha	Q21,315.54
Sub total Inversión Fija Intangible	Q288,769.86
TOTAL INVERSIÓN FIJA	Q818,890.37
TOTAL INVERSIÓN FIJA EN \$	\$113,734.77

Tabla 138: Total Inversión Fija

2. Capital de trabajo

El capital de trabajo, en este caso son recursos económicos que se deben tener para garantizar el buen funcionamiento del laboratorio, en el inicio de sus operaciones o hasta que se puedan solventar los gastos con los ingresos ya percibidos, es decir que el capital de trabajo está representado por el capital adicional que debe tener la empresa para que comience a funcionar, permitiéndose financiar las primeras operaciones antes de recibir ingresos.

El tiempo que se espera pase para que el laboratorio empiece a percibir utilidades se estimara inicialmente para un Periodo de 6 meses.

El tiempo se ha establecido en base a los ciclos de producción que se tendrán y considerando con ello que una corrida se llevara a cabo durante tres meses, esto contando con dos líneas de producción, por lo que se dejara una corrida de tres meses como prueba, además de hacerle llegar el producto a los clientes y que ellos lo cultiven y logren su producción al igual que el laboratorio y así considerando que en la segunda corrida se podrán obtener utilidades.

Para el cálculo del capital de trabajo se deberá tomar en cuenta cuanto la materia prima directa debe de adquirirse, otros insumos se debe de considerar el sueldo a trabajadores, y además de contar con efectivo para solventar cualquier gasto que se tenga.

Los rubros que se consideran son los siguientes:

- ◆ Inventarios de producto terminado
- ◆ Inventarios de materiales
- ◆ Efectivo en caja.
- ◆ Cuentas por cobrar

Para calcular el capital de trabajo se deben considerar los siguientes aspectos:

- ◆ La política de inventario de producto terminado para la larva de camarón es de 5 días, recordando que es un producto que si incurriría en costos de alimentación, y considerando las distancias largas de transporte se da un margen de 5 días.
- ◆ La planilla será firmada quincenalmente salarios serán cancelados quincenalmente.
- ◆ La política de inventario de materia prima es de 15 días, considerando que la corrida dura tres meses, y no se quiere tener demasiado insumo en bodega tanto tiempo.
- ◆ La política de crédito para los clientes es de 30 días ya que se posee una cartera de clientes establecida.
- ◆ El costo de llevar o mantener el inventario

Para mantener un inventario el laboratorio debe incurrir en costos de almacenamiento, manejo del almacén, costos laborales, costos del capital invertido, seguros, impuestos, costos relacionados con el riesgo de deterioro de los materiales.

a. **Materias primas y materiales**

CAPITAL DE TRABAJO PARA MATERIA PRIMA Y MATERIALES				
Materia prima/Materiales	Presentación	Cantidad	Costo unitario (Q)	Monto total (Q)
Microalgas	Libra	443.06	46.50	20,602.29
Artemia	Libra	443.06	38.00	16836.28
Proteínas	Libra	29.25	2.68	78.39
Concentrado	Libra	593.34	2.14	1269.74
Cloro	Libra	593.34	6.29	3732.10
Yodo	Libra	593.34	4.39	2604.76
Formalina	Libra	146.31	5.01	733.01
oxigeno	cilindro	1	141.84	141.84
Bolsas	unidad	500	1.80	900.00
Cajas	unidad	500	1.80	900.00
Hule	libra	10	10.80	108.00
TOTAL				Q76,320.49

Tabla 139 *Materia Prima y Materiales para capital de Trabajo.*

b. Salario del personal

En este rubro será para se hará el cálculo del salario de los empleados que laboraran en el laboratorio, es importante considerar que el pago se hará quincenalmente, y que este es uno de los principales e importantes montos a tener seguro al inicio de las operaciones y en el periodo de operación, todo ello desde luego, tomando en cuenta a lo establecido por el Minitrab (Ministerio de Trabajo Guatemala)

Puesto	Canti.	Sueldo Base Mensual(Q)	IGSS(10.67%) Pat Suel.Ba> Q1800	IRTRA(1%)	INTECAP(1%) sueldo > Q1800	ISR(5%) Sueldo > Q 4000	Bonificación 10%	Monto Mensual	Monto Total requerido
				Sueldo >1800					
Gerente Admnsitrativo	1	Q 5,884.74	Q 627.90	Q 58.85	Q 58.85	Q 294.24	Q 588.47	Q 7,513.05	Q 45,078.29
Recursos Humanos y Rece.	1	Q 2,990.37	Q 319.07	Q 29.90	Q 29.90	Q -	Q 299.04	Q 3,668.29	Q 22,009.72
Encargado de compras	1	Q 2,890.37	Q 308.40	Q 28.90	Q 28.90	Q -	Q 289.04	Q 3,545.62	Q 21,273.70
Contabilidad	1	Q 3,000.37	Q 320.14	Q 30.00	Q 30.00	Q -	Q 300.04	Q 3,680.55	Q 22,083.32
Vigilancia	1	Q 2,347.37	Q 250.46	Q 23.47	Q 23.47	Q -	Q 234.74	Q 2,879.52	Q 17,277.11
Jefe de producción(biologo)	1	Q 5,713.45	Q 609.63	Q 57.13	Q 57.13	Q 285.67	Q 571.35	Q 7,294.36	Q 43,766.17
Control de calidad	1	Q 4,070.41	Q 434.31	Q 40.70	Q 40.70	Q -	Q 407.04	Q 4,993.17	Q 29,959.03
Auxiliares	2	Q 3,000.00	Q 320.10	Q 30.00	Q 30.00	Q -	Q 300.00	Q 3,680.10	Q 22,080.60
Alimentadores	2	Q 2,856.73	Q 304.81	Q 28.57	Q 28.57	Q -	Q 285.67	Q 3,504.35	Q 21,026.10
Mantenimiento , Bombeo,Re	1	Q 2,742.37	Q 292.61	Q 27.42	Q 27.42	Q -	Q 274.24	Q 3,364.07	Q 20,184.39
Cosecheros	2	Q 2,800.00	Q 298.76	Q 28.00	Q 28.00	Q -	Q 280.00	Q 3,434.76	Q 20,608.56
Total	14	Q 38,296.18	Q 4,086.20		Q 382.96	Q 294.24	Q 3,829.62	Q 47,557.83	Q 285,347.00

Tabla 140: Salario de Personal con Prestaciones en base al reglamento de Guatemala.

Sobre el total de los salarios pagados, sin incluir la Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89), se deben calcular los siguientes desembolsos:

- Cuota patronal: 12.67%, integrado de la siguiente forma: 10.67% para el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), 1% para el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) y 1% para el Instituto de Recreación de los Trabajadores del Sector Privado (IRTRA). A excepción de las entidades no lucrativas las cuales no efectúan el pago del 1% al Instituto de Recreación de los Trabajadores del Sector Privado (IRTRA), en tal sentido la cuota se reduce a un 11.67%.
 - Cuota laboral: al empleado se le descuenta de su salario 4.83%, para el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), sin incluir la Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89).
- Los descuentos anteriores se deberán calcular a partir del valor del salario mínimo autorizado cada año por el Gobierno de Guatemala, el cual es modificado año con año, para ajustarlo al nivel de precios que existe en el país. El salario mínimo para el año en curso es de Q. 2,171.25, sin incluir la Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89).
 - Se tiene la obligación de pagar una bonificación incentivo de Q. 250.00 mensuales a cada empleado, según la Ley de Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89). Esta bonificación no está afecta al pago de prestaciones laborales ni al pago de las cuotas patronales ni laborales del IGSS e INTECAP. El monto a pagar puede ser mayor que el establecido en la ley cuando exista común acuerdo respecto de ello, y bajo ese mecanismo, la bonificación queda libre de pagos al seguro social.
 - En cuanto a la retención de rentas del trabajo en relación de dependencia, el patrono tiene la obligación de retener el Impuesto Sobre la Renta. La retención se deberá hacer mensualmente, hasta completar el monto del total del impuesto determinado.

C. Inventario de producto terminado

Para mantener un inventario la empresa debe incurrir en costos de almacenamiento, manejo del almacén, costos laborales, costos relacionados con el riesgo de deterioro de los materiales entre otros, A continuación los costos involucrados para inventario de producto Terminado.

RUBRO	NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(Q)	COSTO TOTAL (Q)
Mano de Obra Directa	Bodeguero	----- ---	2	2741.76	5483.52
Materia prima	Reproductores hembras.	unidad	15,326	50.0	95,787.5
	Reproductores Machos.	unidad	766	50.0	4787.5
	Microalgas	Libra	443.06	46.50	20,602.29
	Artemia.	Libra	443.06	38.00	16836.28
	Proteínas.	Libra	29.25	2.68	78.39
	Concentrado.	Libra	593.34	2.14	1269.74
Mano de obra Indirecta.	Jefe de operación.		3,600	3,600	3,600
Materiales Indirectos.	Cloro	Libra	593.34	2.14	3732.10
	Yodo	Libra	593.34	6.29	2604.76
	Formalina	Libra	146.31	4.39	733.01
	oxigeno	cilindro	1	5.01	141.84
	Bolsas	unidad	500	141.84	900.00
	Cajas	unidad	500	1.80	900.00
Electricidad.	Área de producto terminado	kwh	15	50.00	750.00
TOTAL					Q158,206.93

Se obtiene una suma total de Q158, 206.93 con lo cual se procede a calcular el costo de cada una de las unidades a almacenar como producto terminado se calcula dividiendo el costo total de producción del producto entre el número de unidades a producir del laboratorio los resultados son los siguientes.

Producto	Larva de Camarón
UBPP	8,310,150 Unidades
Costo total de Producción	Q158,206.93
Costo de Producción unitario	Q0.02

Tabla 141 Costo de producción Unitario

El costo por de producción unitario de la larva de camarón es de Q0.02, obteniendo el costo para producir la larva de camarón, se calculara el costo del inventario de producto terminado para el capital de trabajo considerando existencias en inventario de 15 días.

Cantidad = 8,310.15 Millar (promedio por trimestre)/63 días (días promedio trimestre)
 = 131907.14 larvas de camarón * 10 días (de política de inventario)= 131.9071 millares
 de larvas de camarón * 6(meses de capital de trabajo)=791.44 millares larvas de
 camarón
 Costo total = 791.44 millares * Q20.00 (Costo de Producción Unitario) = 15,828.85

Tabla 142 Capital de trabajo de producto terminado.

CAPITAL DE TRABAJO DE PRODUCTO TERMINADO.							
PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	PROMEDIO TRIMESTRAL DE P.T.	CANTIDAD A ALMACENAR/ MES	NUMERO DE MESES	COSTO DE PRODUCCION UNITARIO	COSTO POR MILLAR (Q)	TOTAL
Larva de Camarón de agua dulce.	Millar	8,310, 150	10	6	0.02	20.00	Q15,828.85
INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO.							Q15,828.85

c. Cuentas por cobrar.

Las **cuentas por cobrar** constituyen el crédito que se consideró como política del laboratorio esto de acuerdo a que se posee una cartera de clientes ya establecida y de confianza, las cuentas por cobrar son de gran importancia ya que determinaran el tiempo en el cual el laboratorio recuperara la inversión, es decir serán todas las cantidades de dinero en ventas que serán dadas a crédito. El crédito que se dará a los clientes es de 40 días.

DETERMINACION DE PORCENTAJE DE UTILIDAD PRELIMINAR	
Porcentaje a imputar por costos Administrativos, de comercialización y financieros.	100%
% de Utilidad para la empresa	100%
% de Utilidad para distribuidores	-
% extra por ser productos que tienen menor costos de fabricación ⁸	-
TOTAL.	200%

Tabla 143 Porcentaje de Utilidad Preliminar.

Precio de venta preliminar para el producto.

PRECIO DE VENTA PRELIMINAR	
Costo de producción Unitario	Q0.02
% de Utilidad	200%
Precio de Venta	Q0.06

Tabla 144 Precio de Venta Preliminar

Ahora teniendo el valor del precio de venta preliminar se calcula el capital necesario para cubrir las cuentas por cobrar de la larva de camarón.

$$C \times C = \frac{\text{Ventas Anuales} * P. V. * P.P.R}{365}$$

Donde

P.V. : Precio de venta

P.P.R: Periodo promedio de recuperación.

CxC: Cuentas por cobrar.

$$CC = \frac{66,481,200 * 0.06 * 40 \text{ dias}}{365}$$

CAPITAL DE TRABAJO PARA CUENTAS POR COBRAR				
producto	VENTAS ANUALES	PRECIO DE VENTA	TIEMPO DE CREDITO ESTABLECIDO	CUENTAS POR COBRAR(Q)
Larva de Camarón	66,481,200	Q0.06	40	437,136.66
Total				437,136.66

Tabla 145 Capital de Trabajo para Cuentas por Cobrar.

D. Cuentas por pagar.

Para la administración de las cuentas por pagar para el laboratorio como capital de trabajo no se tomará en cuenta, ya que de acuerdo a investigaciones previas en diagnóstico, no hay empresas proveedoras que den este tipo de beneficios a empresas, por lo tanto se debe de contar con el efectivo necesario para cubrir compras de materia prima requeridas para el tiempo establecido de solventar gastos y compras.

E. Efectivo en caja.

El efectivo que debe poseer el laboratorio tiene como objetivo hacer frente a las posibles obligaciones a corto plazo que puedan aparecer en el laboratorio. Se han tomado como base algunos motivos por los cuales se considera importante mantener efectivo en caja.

- Motivo de transacciones: Para que el laboratorio pueda hacer frente a pagos que surjan en el curso normal de la producción entre las cuales tenemos: Compras, sueldos, impuestos y dividendos.
- Motivo Especulativo: Para tomar ventaja de oportunidades temporales, tales como una súbita baja en el precio de una materia prima.
- Motivo de precaución: mantener un colchón de seguridad o un amortiguador para hacer frente a necesidades de efectivo no esperadas, entre más predecibles sean los flujos de entrada y salida de efectivo del laboratorio, menos efectivo necesita mantener para las necesidades de precaución. En base a los motivos descritos anteriormente se considera un 5% el valor del capital de trabajo.

Se realizó todo el análisis a todos los rubros involucrados obteniendo el siguiente cuadro con el valor del capital de trabajo.

RESUMEN CAPITAL DE TRABAJO		
Rubro	Monto Q	Monto \$(7.20)
Inventario de Materia Prima	Q76,320.49	\$10,600.07
Salarios del Personal	Q285,347.00	\$39,631.53
Inventario de Producto Terminado	Q15,828.85	\$2,198.45
Cuentas por Cobrar	Q437,136.66	\$60,713.43
Sub- Total	Q814,633.00	\$113,143.47
Caja Efectivo (5%)	Q40,731.65	\$5,657.17
Total Capital de Trabajo	Q855,364.65	\$118,800.65

Tabla 146: Resumen de capital de trabajo

En base a todo el análisis y cálculos anteriores tenemos el resumen de las necesidades monetarias o inversión para el laboratorio.

RESUMEN INVERSIÓN TOTAL PARA LABORATORIO		
Rubro	Monto Q	Monto \$(7.20)
RESUMEN INVERSIÓN FIJA		
INVERSIÓN FIJA TANGIBLE		
Terreno	Q103,846.15	\$14,423.08
Obra Civil	Q239,801.56	\$33,305.77
Maquinaria y Equipo	Q138,785.92	\$19,275.82
Mobiliario y Equipo Oficina	Q12,686.88	\$1,762.07
Vehículo	Q35,000.00	\$4,861.11
Sub Total Inversión Fija Tangible	Q530,120.51	\$73,627.85
INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE		
Investigación y Estudios previos	Q132,927.90	\$18,462.21
Gastos de Organización Legal	Q4,549.75	\$631.91
Administración de la implantación del laboratorio	Q129,976.67	\$18,052.32
Puesta en Marcha	Q21,315.54	\$2,960.49
Sub Total Inversión Fija Intangible	Q288,769.86	\$40,106.93
TOTAL INVERSIÓN FIJA	Q818,890.37	\$113,734.77
CAPITAL DETRABAJO		
Inventario de Materia Prima	Q76,320.49	\$10,600.07
Salarios del Personal	Q285,347.00	\$39,631.53
Inventario de Producto Terminado	Q15,828.85	\$2,198.45
Cuentas por Cobrar	Q437,136.66	\$60,713.43
Sub- Total	Q814,633.00	\$113,143.47
Caja Efectivo (5%)	Q40,731.65	\$5,657.17
Total Capital de Trabajo	Q855,364.65	\$118,800.65
Total Inversión	Q1674,255.02	\$232,535.42

Tabla 147: Inversión Total del Laboratorio

B. ANALISIS DE FINANCIAMIENTO

1. Fuentes para financiamiento del laboratorio

Encontrar las fuentes de financiamiento adecuadas, para cualquier proyecto de inversión, es todo un reto. Ya que no hay una “tienda de financiamientos” en donde se puedan comprar. Y aunque los bancos fungen como las “tiendas de dinero”, su enfoque es hacia proyectos que ya estén funcionando o corriendo.

En ese sentido, hacer coincidir las fuentes de financiamiento adecuadas con un nuevo proyecto no es una tarea sencilla; porque implica acceder a lugares distintos a los bancos, en los que vas a tener que convencer a quien le presentes tu proyecto de que invierta en él.

Existen varias fuentes de financiamiento para un proyecto nuevo a las cuales se puede acceder. No obstante, se pueden dividir en dos:

- ◆ **Institucionales**
- ◆ **No institucionales**

Las institucionales son las que están vinculadas a organizaciones o grupos empresariales, los cuales se dedican, sola y exclusivamente, a financiar proyectos. Mientras que las no institucionales se centran, evidentemente, en la informalidad, en el trato directo, uno a uno, con quien te puede financiar el proyecto.

Existen diversas fuentes de financiamiento internacional y otras de organismos del estado de Guatemala disponibles para hacer realidad proyectos de inversión de todo tamaño y en distintos sectores.

En este apartado se analizan las diferentes fuentes de recursos económicos que pueden considerarse para el financiamiento de la inversión del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, teniendo en consideración que el laboratorio funcionara como un modelo de **COOPERATIVA** ya que de esta forma se tienen beneficios porque un grupo de personas persiguen la misma ambición o bien común, unen fuerzas y trabajo conformando una sociedad cooperativa así pueden contar con recursos y a la vez, ser más eficientes y eficaces para obtener la rentabilidad deseado en el menor tiempo.



Para llevar a cabo este análisis es necesario considerar que como **COOPERATIVA, se tendrán los siguientes beneficios:**

- ❖ La responsabilidad de los socios está limitada a la aportación inicial de capital que hace cada uno de ellos. Por ejemplo, suponiendo que se constituye una sociedad cooperativa con 20 socios (productores o granjas acuícolas) con un aporte de **Q 16,365.843**, por tanto, el **capital inicial total es de Q 327,316.86**. Si durante el desarrollo de la actividad empresarial se endeudan por un importe de Q989, 403.38 o más, cada uno de los socios sólo responderá de hasta **Q 16,365.843**, pues su responsabilidad está limitada a ese capital aportado que equivale al **19.55%** de la Inversión Total.

- ❖ Los socios tienen derechos políticos y económicos por igual, es decir, totalmente equiparados. Al margen del capital que haya aportado cada uno de los socios, todos tienen voz y voto con el mismo peso.
- ❖ Uno de los grandes beneficios de las cooperativas es que los socios pueden percibir, si así lo prevén los estatutos de la empresa, intereses por sus aportaciones de capital social.
- ❖ Además, "“El objeto de las cooperativas es brindar servicios a los asociados. Nadie lucra consigo mismo”".
- ❖ Las sociedades cooperativas se pueden beneficiar, asimismo, de subvenciones. Por ejemplo obtener financiamiento procedente de cooperación internacional por medio de instituciones internacionales que brindan apoyo técnico y financiero a cooperativas, como lo es en el caso de la cooperación internacional mediante **El Apoyo de Taiwán en Centroamérica**.

“La Misión Técnica de Taiwán (Misión Técnico Agrícola Taiwanesa para el Cultivo o producción de Camarones) envía a expertos, técnicos y asesores para capacitar a técnicos y productores, brindando los conocimientos especializados, promueve proyectos de cooperación técnica y proyectos de Fomento al Desarrollo de la Acuicultura Familiar y apoya financieramente a cooperativas que cuenten con proyectos acuícolas, en Países como El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, e incluso organismos financieros regionales como el Banco Centroamericano de Integración Económica, tienen acuerdos de cooperación económica "no reembolsable" con Taiwán en áreas que van desde la construcción de infraestructura, programas de apoyo a pequeñas empresas, dedicadas a los rubros del café, acuicultura entre otros.

La República de China (Taiwán) en estos términos puede clasificarse como una potencia sectorial en el ámbito tecnológico y financiero para proyectos acuícolas, ya que ha sobresalido por su desarrollo a nivel internacional, y esto le da la capacidad de influencia limitada con las empresas transnacionales y los países en vías de desarrollo con los que tiene relaciones diplomáticas.

Para que pueda existir cooperación internacional de estas entidades en cada país, tiene existir una relación entre cooperativas y el ministerio de relaciones exteriores del gobierno. Este designa al Ministerio de Relaciones Exteriores como el único canal oficial encargado de gestionar, negociar y contratar los recursos externos, cuando la cooperación es de carácter no reembolsable, como se aprecia en el siguiente esquema.



Ilustración 140: Interrelaciones para gestionar financiamiento internacional

En este sentido, la ayuda oficial al desarrollo de proyectos de inversión acuícola, es en la que se gestiona más recursos y está compuesta por tres tipos de acciones:

❖ **Cooperación Técnica**

Es la ayuda destinada apoyar países en vías de desarrollo, mediante la transferencia de técnicas, tecnologías, conocimientos, habilidades o experiencias, en determinadas áreas donde un país o una fuente tengan un mayor nivel de desarrollo

❖ **Cooperación Financiera No Reembolsable**

Es la cooperación ofrecida por algunas fuentes, mediante la asignación de recursos en efectivo, con el objeto de apoyar emergencias, proyectos o actividades de desarrollo a empresas, cooperativas y proyectos acuícolas.

Los porcentajes de financiamiento para proyectos pueden ser de tres formas de financiamiento en orden de importancia según, *Puntos Críticos y Mejoras para el Fortalecimiento Estratégico de apoyo internacional a la Diversificación Acuícola y Costos Asociados al apoyo Técnico Agrícola Taiwanesa* tales como:

- ❖ Fondos de inversión para proyectos con montos mayores a 22 millones, equivale al 37.60 % del total del financiamiento del proyecto.
- ❖ Fondos de inversión para proyectos con montos entre 6 y 21 millones, equivale al 30.20 % del total del financiamiento del proyecto.
- ❖ Fondos de inversión para proyectos con montos menores 5 millones, equivalen al 20.45 % del total del financiamiento del proyecto.
- ❖ Cooperación Financiera Reembolsable

Comprende el financiamiento en efectivo, bajo condiciones de interés y de tiempo favorables, para el desarrollo de actividades económicas en un país en vías de desarrollo. Es considerada por los cooperantes internacionales como otro tipo de cooperación aunque en realidad se trata de créditos blandos a empresas y cooperativas agrícolas, agroindustriales, acuícolas entre otras.

Para la obtención de capital de trabajo extranjero directa de Taiwán a cualquier país existen Oficinas comerciales de Taiwán en el mundo.



Ilustración 141: Distribución de oficinas de Taiwán a nivel Mundial

Entonces tomando en consideración que se obtendrá financiamiento a través de la acción cooperación financiera No reembolsable de la Misión Técnica de Taiwán, se obtendrá un financiamiento de la inversión total para implementar el laboratorio del 20.45 %, el cual se obtendrá un financiamiento no reembolsable de Q 342,385.15

El financiamiento de la inversión total para implementar el laboratorio se llevará a cabo de la siguiente forma:

Distribución Inversión	% Participación	Monto Q	Monto \$ Cambio(7.20)
Misión Técnica de Taiwán	20.45	Q342,385.15	\$46,836.34
Socios	19.55	Q327,316.86	\$44,775.08
Financiamiento	60.00	Q1,004,553.01	\$137,417.14
Total Inversión	100.00	Q1,674,255.02	\$229,028.56

Tabla 148: Distribución de la inversión

2. Financiamiento a través de instituciones financieras

Se consultaron las diferentes instituciones financieras más reconocidas de Guatemala, para ofrecer información sobre tasas de interés nominales de operaciones activas de crédito y así poder seleccionar la institución bancaria que ofrece las mejores condiciones y líneas de crédito para financiar 60 % de la inversión total que asciende a **Q 1,004,553.01**

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las tasas de interés nominales que corresponden a diferentes instituciones financieras de Guatemala, que se han investigado.

TASAS PROMEDIO PONDERADA DE CARTERA DE CRÉDITOS	
MONEDA NACIONAL	AL 31/07/2018

INSTITUCIONES BANCARIAS	EMPRESARIAL	EMPRESARIAL	CONSUMO	MICROCRÉDITO	HIPOTECARIO PARA VIVIENDA
	MAYOR	MENOR			
EL CRÉDITO HIPOTECARIO NACIONAL DE GUATEMALA	9.23	10.8	14.97	22.45	9.28
INMOBILIARIO, S. A.	8.45	10.69	21.37	21.7	8.01
DE LOS TRABAJADORES	8.41	12.75	20.71	15.77	11.75
INDUSTRIAL, S. A.	7.03	9.27	15.39	23.33	9.09
DE DESARROLLO RURAL, S. A.	7.77	11.83	17.85	18.4	13
INTERNACIONAL, S. A.	6.89	9.39	30.7		9.29
CITIBANK, N.A., SUCURSAL GUATEMALA	6.5	36			
VIVIBANCO, S. A.	11.61	11.33	13.94		9
FICOHSA GUATEMALA, S. A.	10.49	11.43	54.28	8.42	12.22
PROMERICA, S. A.	8.56	13.68	37.95	16.21	12.80
DE ANTIGUA, S. A.		23.46	36.55	34.75	
DE AMÉRICA CENTRAL, S. A.	6.91	8.61	25.38	8.66	7.67
PROMERICA DE GUATEMALA, S. A.	9.58	11.60	47.5	8.95	
AGROMERCANTIL DE GUATEMALA, S. A.	7.17	9.40	24.30	9.22	8.22
G&T CONTINENTAL, S. A.	7.49	10.73	17.11	16.19	9.02
DE CRÉDITO, S. A.	10.93	12.86	24.73	23.41	15.47
AZTECA DE GUATEMALA, S. A.		16	77.84		
INV, S. A.	10.24	10.33	12.11	10.51	
SISTEMA BANCARIO	7.29	10.65	23.51	21.88	9.29

TASAS PROMEDIO PONDERADA DE CARTERA DE CRÉDITOS					
MONEDA EXTRANJERA AL					
31/07/2018					
INSTITUCIONES BANCARIAS	EMPRESARIAL MAYOR	EMPRESARIAL MENOR	CONSUMO	MICROCRÉDITO	HIPOTECARIO PARA VIVIENDA
EL CRÉDITO HIPOTECARIO NACIONAL DE GUATEMALA	8	8.54	6		
INMOBILIARIO, S. A.	7.35	9.2	13.26		6.82
DE LOS TRABAJADORES	7.4	8.68	16.78		8.86
INDUSTRIAL, S. A.	6.27	7.39	10.79	17.33	7.27
DE DESARROLLO RURAL, S. A.	6.17	7.56	22.62	18.9	7.12
INTERNACIONAL, S. A.	5.95	7.13	14.47		7.85
CITIBANK, N.A., SUCURSAL GUATEMALA	6	18			
VIVIBANCO, S. A.			36.7		9.33
FICOHSA GUATEMALA, S. A.	7.51	7.49	31.56		8.05
PROMERICA, S. A.	7.2	7.98	22.84		7.29
DE ANTIGUA, S. A.			35.28		
DE AMÉRICA CENTRAL, S. A.	5.66	7.14	23.62	7.86	7.28
PROMERICA DE GUATEMALA, S. A.	6.6	7.06	29.55		6.95
AGROMERCANTIL DE GUATEMALA, S. A.	5.99	8.38	16.59		7.19
G&T CONTINENTAL, S. A.	6.47	7.87	8.89	0	7.83
SISTEMA BANCARIO	6.22	7.69	22.6	16.21	7.33

Tabla 149: Tasa de Interés promedio ponderada de las diferentes Carteras de crédito.

Fuente: Superintendencia de Bancos de Guatemala y Banco **BanRural**

De la tabla anterior, se selecciona el Banco de Desarrollo Rural SA (**BANRURAL**), es un banco estatal de desarrollo regulado que ofrece fondos para el sector rural y microempresarial de Guatemala, orientado a la población del interior del país, con especial atención a micro, pequeños y medianos empresarios, que actualmente cuenta con líneas de créditos productivos con el deseo de apoyar al desarrollo del país, Financiera Rural pone a disposición financiamientos con el objetivo de incrementar la productividad, comercialización o los servicios de cualquier empresa a una tasa de interés competitiva que es de **6.17 %**, mostrado en la tabla anterior, y también financia para el desarrollo de proyectos productivos y otros destinos como los siguientes: Capital de trabajo, Desarrollo de proyectos productivos, comerciales y/o de servicios, Capital de Inversión Y Desarrollo inmobiliario.



El banco ofrece una variada gama de servicios financieros para los menos privilegiados. Para llegar a sus clientes, BANRURAL elige instalar muchas de sus oficinas cerca de farmacias, parques o centros comerciales, a fin de optimizar su accesibilidad. Esto se alinea con su objetivo principal: promover el desarrollo económico y social de las áreas rurales del país.

Las líneas de crédito para el sector productivo son:

- ◆ Microcréditos, junto con Instituciones Microfinancieras locales
- ◆ Créditos directos a pequeñas y medianas empresas, especialmente cooperativas y en las áreas de agricultura, acuicultura, artesanos y comercio justo.
- ◆ Participación en el capital social de empresas que han demostrado un importante compromiso económico y social.

Para seleccionar el banco BanRural, se comparó la tasa de interés de éste con la tasa de interés promedio ponderada con moneda nacional que el sistema financiero de Guatemala maneja que es de 7.8% según el monto a financiar, y es el banco que maneja más cerca la tasa de interés con respecto a la tasa promedio ponderada del sistema financiero de Guatemala, según comparaciones al 31 de julio de 2018, para las siguientes actividades económicas: agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, caza y pesca. A continuación se presenta el detalle del monto a requerir para el financiamiento del laboratorio.

Descripción	Cantidad (Q)
Inversión Total	Q1,674,255.02
Financiamiento no reembolsable de la Misión Técnica de Taiwán	Q 342,385.15
Aportación de Socios de Cooperativa	Q 327,316.86
Préstamo	Q 1,004,553.01
Interés de financiamiento	6.17 %
Años	5
Plazo en meses	60

Tabla 150: Resumen de inversión y financiamiento.

C. ESTABLECIMIENTO DE COSTOS DEL LABORATORIO

1. DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS

a. Definición de costos

Que son los costos.

Toda entidad o persona que produzca un bien satisfactor, necesita de un proceso en el cual da forma, tamaño y demás características al producto, erogando durante el mismo, el efectivo que requiere dicho proceso. Esto es conocido como costo, el cual es definido por el autor David Noel Ramírez Padilla, como “la suma de erogaciones en que incurre una persona física o moral para la adquisición de un bien o de un servicio, con la intención de que genere ingresos en el futuro”. Otros conceptos con los que se identifica a los costos dicen que son “la suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir algo” (para satisfacer una necesidad sentida, o bien se identifican como “el conjunto de esfuerzos y recursos que se invierten para obtener un bien”. también se puede decir que es “el valor sacrificado para obtener bienes y servicios”, que posteriormente representarán utilidades a la persona que los produzca.

Según lo anterior, el costo se define como la inversión necesaria o conjunto de gastos para llevar a cabo las funciones de producción de un artículo o servicio, además representa los factores medibles en dinero que intervienen en la producción. En el caso de los servicios, al ser intangibles, los costos en los que se incurren, se presentan como gastos de venta y gastos de administración.

b. Elementos del costo.

Derivado de lo anterior los elementos del costo difieren en relación a la actividad económica de la institución, por lo tanto para establecer el costo se requiere de varios componentes que se hacen necesarios en la producción o comercialización de un bien, estos son materiales, mano de obra y costos indirectos.

i. Materiales

Insumos: “Es el elemento que se convierte en un artículo de consumo o de servicio”, es decir, los materiales directos e indirectos que son transformados por medio del proceso de producción en un bien para satisfacer una necesidad.

Los materiales directos: “son los que pueden fácilmente identificarse con un determinado producto y que forman parte del producto terminado”, constituyen los elementos que se pueden conocer plenamente por su monto y/o tangibilidad en un artículo elaborado.

Los materiales indirectos, “son aquellos elementos que se agregan, como elementos secundarios pero importantes con la materia prima directa para formar el nuevo producto elaborado”, complementan el artículo producido, su cantidad y valor no es posible precisarlos dentro de cada unidad manufactura, entre ellos se pueden mencionar como por ejemplo: concentrado, cloro, agua, entre otros.

ii. Mano de obra

La mano de obra es el valor pagado a los obreros, por el trabajo desarrollado en la elaboración de los productos, lo que corresponde al “esfuerzo humano necesario para la transformación de la materia prima”, puede ser directa e indirecta.

La mano de obra directa, “es el esfuerzo humano indispensable para transformar la materia prima”, identifica el trabajo desarrollado por los operarios que están en contacto con la producción, por ejemplo: la persona que maneja una máquina o la que alimenta a los alevines de tilapia, tilapias, camarones y otros productos.

La mano de obra indirecta, “está constituida por todos aquellos gastos que son imposibles de aplicar a la unidad producida”. Es la labor desempeñada por personas que se encuentran en el proceso de producción, pero que no participan directamente en ella, por ejemplo: los sueldos de los supervisores.

iii. Costos indirectos de fabricación.

Los costos indirectos, “son los que intervienen en la elaboración de los productos, con excepción de la materia prima y la mano de obra directa”. Se conforma con los elementos que participan en la transformación de la materia prima, pero no se identifican en el producto terminado.

c. Clasificación de los costos.

Los costos se pueden clasificar de acuerdo a los elementos que se toman en cuenta en la evaluación, así como otros factores o tipos de erogaciones que han de considerarse para establecer el monto de lo invertido, también depende por su comportamiento. A continuación se detalla y describe esta clasificación, para conocer acerca de la misma.

i. De acuerdo a los elementos de evaluación.

Costo total, “es la suma del costo de producción más el costo de operación más el costo financiero”. En términos generales representa toda la inversión necesaria para producir y vender un artículo, en este sentido el primero se refiere a “la erogación utilizada para la transformación de la materia prima en bienes, el segundo es el monto necesario para la ejecución de las actividades generalmente administrativas para que la empresa opere en términos normales, y por último el costo financiero está relacionado con las actividades financieras de la empresa, por ejemplo por concepto de intereses”.

• **Costo de producción**, “son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en producto terminado”. Representa todas las operaciones realizadas durante la transformación de un artículo de consumo.

• **Costo de distribución**, “está integrado por las operaciones comprendidas, desde que al artículo de consumo o de uso se ha terminado, almacenado, controlado, hasta ponerlo en manos del consumidor”.

• **Costo de administración**, “comprende por exclusión, todas las demás partidas normales, propias y consuetudinarias, no localizadas en los costos de producción y distribución, o dicho de otra manera, está formado por las operaciones habidas después de la entrega del bien de servicio o de uso al cliente, hasta que se reciba en la caja o se deposite en el banco, el importe, o precio de venta del bien respectivo, así como las

demás partidas administrativas no incluidas en los costos de producción y de distribución”.

Costo primo, “es la suma de materia prima y mano de obra”. De acuerdo a los elementos de evaluación representa el conjunto de los elementos directos del costo aplicados a cada unidad producida. También se le llama costo directo.

Costo de conversión, son las erogaciones necesarias para convertir la materia prima en el producto elaborado, a través de la combinación “de los sueldos y salarios directos y los gastos indirectos de producción”.

Costo de sustitución, significa “el desplazamiento de alternativas” esto se refiere al costo que se incurre cuando en el lugar de elegir una opción se elige otra, sacrificando una de las alternativas, seleccionada una de ellas se convierte en costo de inversión.

Costo de inversión, se refiere al “costo de un bien que constituye el conjunto de esfuerzos y recursos invertidos con el fin de producir algo, la inversión está representada en: tiempo, esfuerzo o sacrificio, y recursos o capitales”.

Costo incurrido, “es la inversión puramente habida en un periodo determinado” .Refleja valores monetarios gastados exclusivamente en un lapso de tiempo. No incluye valores de producción que correspondan a otro ejercicio, como el inventario inicial resultado de producción en proceso, es decir, el sobrante de materia prima directa e indirecta de las unidades que aún no se han terminado, no se tomará en cuenta para el siguiente periodo.

Costo financiero, en cuanto a estos costos se dice que están “relacionados con las actividades financieras de la empresa (gastos por concepto de intereses)”.

Margen de utilidad, este se refiere a la diferencia entre el precio de venta y el costo de un producto, es decir la ganancia que se obtiene al vender el artículo, una vez se recuperen los costos totales.

ii De acuerdo a su comportamiento.

En este sentido los costos muestran un comportamiento fijo o variable, según sea su relación con el volumen de producción o venta, depende el caso.

Los costos fijos, “son los que permanecen constantes durante un periodo determinado, sin importar si cambia el volumen de producción”. Por consiguiente son todos aquellos montos que no varían con la fluctuación de las unidades producidas.

Los costos variables, “son los que cambian o fluctúan en relación directa con una actividad o volumen dado”, es decir todos aquellos gastos que varían de acuerdo con la cantidad de producción, como la materia prima, mano de obra y gastos de fabricación.

GASTO

Dentro de las transacciones contables administrativas de las empresas se dan también una serie de aplicaciones que se identifican como gastos, los que se definen como

“desembolsos no recuperables, que se aplican directamente a los resultados”. Son erogaciones necesarias, para realizar las transacciones que dan vida a la empresa.

Diferencia entre costo y gasto, “costo es un conjunto de gastos y por lo tanto gasto, es una parte del costo”. La diferencia entre costo y gasto radica en que el primero es una inversión que se recupera con las ventas y el segundo es una erogación que es absorbida por las utilidades que se generen en el periodo.

PRECIO DE VENTA

“Se determina agregándole al costo total el porcentaje de utilidad probable”. El precio de venta es la suma del costo de producción, más el costo de operación, costos financieros, impuestos y el margen de utilidad. Aunque cabe mencionar que no siempre lo puede fijar la empresa, sino más bien está sujeto a la oferta y a la demanda, salvo en el caso de productos sin competencia o especiales.

d. Sistemas de costos

Según la enciclopedia Encarta 2007, “los costos son un conjunto de datos que al unirlos forman un todo y se pueden sistematizar, además, son las erogaciones en las que incurre una empresa para producir en un periodo determinado”. Son muy importantes para la dirección de las empresas, porque proporcionan información oportuna, para tomar las mejores decisiones de corto o largo plazo.

“Un sistema de costos es el registro de todas las transacciones financieras, expresadas en su relación con los factores funcionales de la producción, la distribución y la administración e interpretación en forma adecuada para realizar una actividad específica”. Por ejemplo, para determinar los costos productivos los sistemas están condicionados a las características de la actividad económica de la industria de que se trate, es decir, deben adaptarse a las necesidades de la empresa manufacturera.

La utilidad de un sistema de costos está en función de varios factores fundamentalmente del proceso de producción, ya que es el control de las operaciones productivas. Básicamente existen dos sistemas; para la determinación del costo unitario los cuales son: por órdenes de producción y por proceso continuo.

i. Sistema de costos por órdenes de producción.

De acuerdo a la actividad económica de la entidad, este procedimiento de control puede ser aplicable “principalmente en las industrias que realizan trabajos especiales, o que fabrican productos sobre pedido” (es decir por órdenes de fabricación, que son solicitudes de productos con características específicas solicitadas por el cliente. Es aplicado en empresas manufactureras que elaboran unidades perfectamente identificables, durante su periodo de transformación.

a. Características

- Permite reunir separadamente cada uno de los elementos del costo para cada orden de trabajo, terminada o en proceso.
- Existe la posibilidad de notificar y subdividir la producción.

- Proporciona mayor exactitud en la determinación de los costos unitarios.
- Resulta más oneroso administrativamente, ya que exige un gran trabajo material para obtener precisión en sus detalles.

Este sistema de costeo, según Cristóbal del Rio, en su libro *Costos para Administradores y Dirigentes*, tiene las siguientes ventajas y desventajas:

b. Ventajas

- “Da a conocer con todo detalle el costo de producción de cada orden de producción (materia prima, mano de obra directa y gastos indirectos).
- Se conoce con todo detalle el costo de producción, por lo tanto será fácil hacer estimaciones futuras.
- Se sabe el valor de la producción en proceso, sin necesidad de estimarla, ni de efectuar inventarios físicos.
- Al conocerse el valor de cada artículo, se puede saber la utilidad o pérdida bruta de cada uno de ellos.
- Es posible controlar las operaciones, aun cuando se presenten multiplicidad de producciones, diferentes entre sí, como sería en una mueblería que produce mesas, sillas roperos, etc.
- La elaboración no es necesariamente continua, por lo tanto el volumen de producción es más susceptible de planeación y control en función de los requerimientos de cada empresa”.

c. Desventajas

- “Su costo administrativo es alto a causa del trabajo que se requiere para obtener los datos en forma detallada, mismos que deben aplicarse a cada orden de producción.
- Existen dificultades cuando, sin terminar totalmente la orden de producción, es necesario hacer entregas parciales, pues el costo total de la misma se obtiene hasta el final del periodo de producción”. Algunas de las empresas que aplican este procedimiento de control son: fábricas de muebles, agencias publicitarias, constructoras de casas, sastrerías, por mencionar algunas.

ii. Sistema de costos por proceso

Por medio de este sistema es posible determinar los costos de las unidades sin necesidad de conocer previamente la cantidad a producir. Según el *Diccionario Financiero Administrativo*, el costeo por proceso se define como el “método de costeo de productos, en el cual los costos se acumulan por procesos o centros de trabajo y son promediados sobre los artículos producidos en ellos, en un periodo de tiempo específico”. Por medio de este sistema “se obtiene el costo de un producto o servicio, al asignarle costos a masas de unidades similares y luego se calculan los costos unitarios sobre una base promedio”.

Por lo que se dice que mediante este procedimiento la producción se considera como una corriente continua de materias primas, sujetas a una transformación parcial en cada proceso.

Estos son utilizados por las industrias de transformación con flujos de producción continua y en masa, que contienen uno o varios procesos para la transformación de la materia prima, en los cuales los materiales avanzan en forma consecutiva de un departamento a otro, la producción se realiza sin que haya una orden de pedido, por

ejemplo: embotelladoras, papeleras, farmacéuticas, entre otras. En caso de que al momento de la evaluación del costo quede producción pendiente de terminar en cualquiera de los procesos del sistema, es necesario determinar el grado de acabado que se encuentre, para valorizar de acuerdo a su avance.

a. Características

- “La corriente de producción es continua, en masa.
- La transformación del material se lleva a cabo a través de uno o más procesos.
- Los costos se acumulan en el proceso a que correspondan.
- El costo unitario se obtiene dividiendo el costo total de producción acumulado, entre las unidades equivalentes producidas de cada tipo igual de artículos, lo cual indica que el cálculo para el costo unitario es por promedio y al final del periodo si queda producción en proceso es indispensable conocer su fase de acabado para determinar su equivalencia en unidades terminadas.
- El volumen de producción se cuantifica a través de medidas unitarias convencionales como son: kilos, litros, metros, libras, etc.
- No es posible precisar en cada unidad elaborada la materia prima directa y la labor directa empleadas en la transformación”.

Una ventaja de este sistema, es que resulta más económico en relación al sistema de costos por órdenes de producción y poco laborioso; por otro lado una desventaja es que el costo unitario es menos exacto en relación sistema antes mencionado. Además como ya se dijo la aplicación de este sistema dependerá de las actividades productivas a las que se dedica cada empresa, acoplando el sistema que sea aplicable. Según Cristóbal del Río, los tipos de industrias que trabajan por procesos se dividen en:

- “Industrias cuya elaboración del producto lo llevan a cabo en un solo proceso.
- Industrias que transforman la materia prima en más de un proceso.
- Industrias en las que el primer proceso se ocupa de la totalidad de la materia prima y en los siguientes solo intervienen los otros dos elementos del costo.
- Industrias en las que se agrega la materia prima en dos o más procesos”.

iii. Sistema de costos basado en actividades

De acuerdo a las necesidades de la institución puede adoptar este sistema, el cual es un enfoque de la contabilidad que divide a la empresa en actividades, mismas que describen lo que hace la empresa, la forma en que el tiempo se consume y los procesos productivos existentes.

El costeo basado en actividades es una “metodología que mide el costo y el desempeño de actividades, recursos y objetos de costos, además es un sistema que primero acumula los costos indirectos para cada una de las actividades realizadas en una organización, y luego asigna los costos de esas actividades a los productos, servicios u otros objetos de costos que causaron la actividad, y por último establece el conjunto de acciones que tiene por objetivo la creación de valor empresarial, por medio del consumo de recursos alternativos, que encuentran en esta conexión”.

Ventajas

- “Elimina desperdicios y actividades que no agregan valor al producto.
- Las organizaciones con múltiples productos pueden observar un orden totalmente distinta de los costos de sus productos, esta nueva ordenación refleja una corrección de las ventajas previamente atribuidas a los productos con menor volumen de venta”.

Desventajas

- “Su implantación es costosa.
- Un sistema ABC es todavía esencialmente un sistema de costos históricos.
- Este sistema es aplicable a cualquier empresa, por ejemplo mueblerías, fábricas de ropa, entre otras.
- Si se seleccionan muchas actividades se puede complicar y encarecer el sistema de cálculo de costos”.

Existe otra variación en el costeo del producto la cual se basa en los elementos que se incluyen, así los sistemas se pueden clasificar en: Costeo Directo y Costeo por Absorción.

iv. Costeo Directo.

En este sistema de costos, solo los costos indirectos de fabricación que varían con el volumen, se cargan a los productos, es decir, únicamente los costos de los materiales Directos, la mano de obra directa, y los costos indirectos de fabricación variables, se incluyen en el inventario como costo de producción, y los costos de fabricación fijos se excluyen de este porque no se consideran costos del producto sino que se clasifican como un costo del periodo y se cargan contra el ingreso en el periodo en el cual se causen.

Este sistema tiene como limitante la falta de aceptación para los informes externos por el Instituto Americano de Contadores Públicos Titulados, por el Servicio del Ingreso Interno y por la Comisión de Valores y Bolsa de los EE.UU, así mismo en nuestro país generalmente no es aceptado para propósitos tributarios por parte del Ministerio de Hacienda y su utilización requiere un tratamiento y aprobación especial.

v. Costeo por absorción.

En este tipo de costeo, todos los costos indirectos de fabricación tanto fijos como variables, se tratan como costos del producto. En el costeo por absorción, el costo de los artículos manufacturados está compuesto de materiales directos, mano de obra directa y costos Indirectos de fabricación variables y fijos.

Este tipo de costeo carga todos los costos a la producción excepto aquellos aplicables a los gastos de venta, generales y administración. Por tanto el costo de los artículos manufacturados incluye costos de depreciación de la fábrica, arriendo, seguros, impuestos a la propiedad, y los demás costos indirectos de fabricación fijos además de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación variables.

En conclusión, el principal punto de diferencia entre los dos métodos de costeo está en el tratamiento de los costos indirectos de fabricación fijos.

e. Estructura de costos a utilizar para el laboratorio

Se debe establecer la estructura de costos a utilizar en el laboratorio, *siendo esta estructura de sistema de costeo absorbente por proceso*, ya que, de acuerdo a las características de producción, es tipo de proceso que más se adecua al estudio del diseño del laboratorio de larvas de camarón, debido a que cuando los productos terminados se obtienen mediante una producción masiva de unidades similares en un proceso continuo, llegando a determinar el costo unitario de cada producto en forma promediada

Estimar los Costos es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades para el laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en ambiente controlado y se requiere del diseño de un sistema que proporcione información acerca de los elementos de los mismos, y que sea apropiado para las necesidades particulares de este laboratorio. En tal sentido se planteará un sistema de costeo por procesos absorbente, tomando en cuenta que este se acopla a las etapas del proceso de obtención de las larvas, en comparación a otros, este requiere menos recursos económicos tal como sucede con el basado en actividades, el método órdenes de producción, no es aplicable ya que se desarrollan las actividades de acuerdo a la capacidad instalada y no en relación a la demanda.

El costeo absorbente es el sistema de costeo más utilizado para fines externos e incluso para la toma de decisiones, trata de incluir dentro del costo del producto todos los costos de la función productiva, independientemente de su comportamiento fijo o variable. El argumento en que se basa dicha inclusión es que para llevar a cabo la actividad de producir se requiere de ambos. Los que proponen este método argumentan que ambos tipos de costos contribuyeron para la producción y, por lo tanto, deben incluirse los dos, sin olvidar que los ingresos deben cubrir los variables y los fijos, para reemplazar los activos en el futuro. Las estimaciones de los Costos se realizan en base a los gastos programados para las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto: estudio, ejecución y operación. Administración y de comercialización.

Características del sistema de costos por absorción por procesos

- ◆ Se aplica en empresas que trabajan en forma continua o en serie y en las que los artículos demandan procesos similares.
- ◆ Los artículos, en su mayoría son homogéneos, consumen iguales costos de materiales, mano de obra e indirectos de fabricación; en procesos paralelos o secuenciales.
- ◆ El costo unitario se calcula mediante un promedio entre la suma de los costos consumidos por los departamentos o procesos en un período, y las cantidades producidas en el mismo: $COSTO\ UNITARIO = COSTO\ TOTAL / UNIDADES\ TERMINADAS$

- ◆ Es un sistema simple y económico se le puede aplicar cuando: Se trata de productos, estándar u homogéneos y Existen elevados volúmenes de producción.

1. Determinación de costos de operación para el laboratorio

Los rubros del sistema de costos seleccionado se clasifican en cuatro tipos:



Ilustración 142: Rubros de costos de absorción por proceso.

Cada uno de los cuales se desarrolla a continuación:

a. Costos de producción

Se entiende por costos de producción a los desembolsos de dinero en que se incurre para la elaboración de los productos.

Los costos de producción del laboratorio son los siguientes:

- ◆ Reproductores
- ◆ Materia Prima directa de producción.
- ◆ Mano de obra Directa.
- ◆ Materias primas y materiales indirectas de producción
- ◆ Energía Eléctrica.
- ◆ Consumo de Agua
- ◆ Depreciación de Maquinaria y Equipo.
- ◆ Mantenimiento de MQ- EQ y Aguas residuales
- ◆ Depreciación de Reproductores
- ◆ Gastos de importación de reproductores

El detalle de los rubros que se incluyen en este costo se muestra a continuación:

i. Reproductores para producción

Con el balance de materiales se determinó los requerimientos de materia prima e insumos directos e indirectos para un estándar, en base a estos requerimientos, la demanda y planificación de producción por línea de producción se determinan los siguientes costos de Materia Prima e insumos.



De acuerdo a los requerimientos de los reproductores que se necesitan para cada línea o lote de producción, se tomará como política para el caso de los reproductores que para cada línea o corrida de producción, se usarán los mismos reproductores que se adquieran para el año 1 por lote, el cual se determinaron en base a las UBPP, del año 1, la cual corresponde a una corrida. Pero para cumplir con la planificación de la producción por año, se requieren realizar 8 corridas, por lo tanto se usaran los mismos reproductores para cada corrida, ya que en el proceso de producción se planteó el uso de la técnica de oblación de los reproductores hembras para acelerar el proceso de maduración y así de esta forma acortar el tiempo para que las hembras puedan realizar nuevamente el proceso de maduración después del Desove. Por lo tanto se determinó que para el año 1 se requiere de la compra de 16,092 reproductores. Se estableció como política también de comprar el 20% de los reproductores totales requeridos al año para reemplazos periódicos de mortalidades y reproductores de mala calidad en los años 2, 3, 4 y 5. Los costos de los reproductores serán para el laboratorio como costos fijos, las cuales se podrán amortizar por cada año de vida. A continuación se presenta la tabla resumen para los reproductores que son necesarios adquirir por año, la cual indica que se van a comprar los reproductores sustitutos a partir del año 2, y éstos no se tomaran en cuenta como costos de materia prima directa, aunque en si los reproductores son la principal materia prima para este tipo de proceso de obtención de larvas de camarón en ambiente controlado, pero debido a que se usarán los mismos para cada corrida y en cada año de producción, solo se tomará en costos de producción la depreciación correspondiente de éstos y la adquisición de estos serán tomados como un activo fijo en el balance proforma.

Año	Producción Mill. Año	Producción Mill. Por Corrida	Reproductor Hembras	Reproductores Machos	Reproductor Por lote	Reemplazo año(20% mortalidad)
1	66,481,200	8,310,150	15,326	766	16,092	16,092
2	72,118,080	9,014,760	14,409	720	15,129	3,026
3	77,754,960	9,719,370	15,535	776	16,311	3,262
4	83,391,840	10,423,980	16,661	833	17,494	3,499
5	89,028,720	11,128,590	18,129	906	19,035	3,807
Total	388,774,800	48,596,850	80,060	4,001	84,061	29,686

Tabla 151: Requerimiento de reproductores

A continuación se presenta una tabla de precio unitario para la adquisición de reproductores en Costa Rica, la cual se tomara como base para determinación del precio

unitario de los reproductores, tomando en cuenta los gastos de flete, seguro, DAI y el IVA del 12% que el Ministerio de Finanzas publicas de Guatemala por medio del SAT establece en el código de Comercio.


Langostinos de Rio		MACROBRACHIUM ROSENBERGII			
Precios de larvas, juveniles, reproductores de camarón de rio Macrobrachium Rosenbergii.					
Estado	Precio/unidad Costa rica (¢)	Precio/unidad (Q)	Presencia in situ	Lugar	
Postlarva PL 5	100	1.33	Vivero	Jesús María de San Mateo, Alajuela, Costa rica	
Postlarva PL6	150	1.99	Siembra en Estanque Y vivero	Jesús María de San Mateo, Alajuela, Costa rica	
Juveniles	500	6.64	Siembra en estanque y vivero	Jesús María de San Mateo, Alajuela, Costa rica	
Reproductores(hembras)	1,025	13.61	Siembra en estanque y vivero	Jesús María de San Mateo, Alajuela, Costa rica	
Reproductores(Machos)	950	12.62	Siembra en estanque y vivero	Jesús María de San Mateo, Alajuela, Costa rica	
Traslado y asistencia técnica con visita de campo. Entrega mínima para movilizarse más allá de 40 km del vivero será de 4,000 individuos por visita.					
Álvaro Montero Villalobos: Biólogo Experto gerente del vivero Macrobrachium Rosenbergii. Teléfono: 5066133-4983					
Luis Méndez Villegas Promotor extensionista de la zona Sur. Teléfono: 5068972-9151					
Jaime Gonzáles, Promotor Extensionista de la zona Norte. Teléfono 5067106-4261					
El precio no incluye costos de importación para clientes extranjeros					

Tabla 152: Vivero de Camarón de Rio Macrobrachium Rosenbergii, Costa Rica

Fuente: Vivero langostino de rio Macrobrachium Rosenbergii, Jesús María de San Mateo, Alajuela, Costa rica.

DETERMINACION DEL PRECIO DE COMPRA DE LOS REPRODUCTORES

Reproductores	Precio/unitario Q	Cantidad	Costo total (Q)
Machos	3.32	766	9,666.92
Hembras	3.98	15,326	208,586.86
TOTAL			218,253.78
+ FLETE			17,500
+SEGURO			8,800
Carga y descarga			4,900
CIF BASE IMPONIBLE			249,453.78
+ 15% DAI			37,418.06
VALOR FACTURA			286,871.85
+ IVA 12% Guatemala			34,424.62
COSTO TOTAL			321,296.47
COSTO UNITARIO DE IMPORTACIÓN/ UNIDAD			Q 20.00
Costo Millar			Q 20,000

Tabla 153: Determinación del precio de Compra de reproductores

Fuente: Ministerio de Finanzas Publicas, Icoterms de importación de Guatemala, Ministerio de relaciones Exteriores de Guatemala.

Con los requerimientos de los reproductores por año y la determinación de los precios de cada materia prima e insumo, según el detalle de los requerimientos determinados en el estudio técnico, se determinó el costo total de materia prima e insumos directos e indirectos, las cuales se presentan a continuación.

Los reproductores para el laboratorio representarán un activo fijo, ya que para el primer año se deben adquirir los reproductores requeridos para cada corrida, la cuales estos mismos se utilizaran para las siguientes corridas, reemplazando para cada año el 20% de los reproductores requeridos por año, donde se depreciaran cada año. Los costos de los reproductores se detallan a continuación.

Reproductores						
Materia Prima	Cantidad Por corrida	Mensual	Anual	Precio Unidad	Costo Mensual	Año 1
Reproductor/hembra	15,326	5,109	15,326	Q20	Q102,173	Q306,520
Reproductor/Machos	766	255	766	Q20	Q5,107	Q15,320
Total Materia Prima	16,092				Q107,280	Q321,840

Tabla 154: Inversión de Reproductores por Año

Reproductores						
Materia Prima	Cantidad Por corrida	Mensual	Anual	Precio Unidad	Costo Mensual	Año 2
Reproductor/hembra	2,882	961	2,882	Q20.00	Q19,212	Q57,640.00
Reproductor/Machos	144	48.00	144.00	Q20	Q960	Q2,880
Total Materia Prima	3,026		3,025.80		Q20,172	Q60,520

Reproductores						
Materia Prima	Cantidad Por corrida	Mensual	Anual	Precio Unidad	Costo Mensual	Año 3
Reproductor/hembra	3,107	1,036	3,107	Q20	Q20,713	Q62,140
Reproductor/Machos	155	52	155	Q20	Q1,035	Q3,100
Total Materia Prima	3262				Q21,748	Q65,240

Reproductores						
Materia Prima	Cantidad Por corrida	Mensual	Anual	Precio Unidad	Costo Mensual	Año 4
Reproductor/hembra	3,332	1,111	3,332	Q20	Q22,215	Q66,640
Reproductor/Machos	167	56	167	Q20	Q1,111	Q3,340
Total Materia Prima	3,499				Q23,325	Q69,980

Reproductores						
Materia Prima	Cantidad Por corrida	Mensual	Anual	Precio Unidad	Costo Mensual	Año 5
Reproductor/hembra	3,626	1,209	3,626	Q20	Q24,172	Q72,520
Reproductor/Machos	181	60	181	Q20	Q1,208	Q3,620
Total Materia Prima	3,807				Q25,380	Q76,140

Reproductores										
Reproductores	Cantidad Por Corrida	Mensual	Anual	Precio Unidad	Costo Mensual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Reproductor/hembra	15326	5109	15326.00	Q20.00	Q102,173	Q306,520	Q57,640	Q62,140	Q66,640	Q72,520
Reproductor/Machos	766	255	766.00	Q20.00	Q5,107	Q15,320	Q2,880	Q3,100	Q3,340	Q3,620
Total Materia Prima	16092				Q107,280	Q321,840	Q60,520	Q65,240	Q69,980	Q76,140

Tabla 155: Inversión de reproductores

Costos de importación de reproductores

Debido a que la adquisición de los reproductores se tomara como una inversión en activos para los costos se tomaran costos directos de importación, los cuales están constituidos por los gastos incurridos para poner el producto importado en el laboratorio. Estos costos están constituidos por la cantidad de reproductores a adquirir, el precio original, fletes, seguro y derechos e impuestos que gravan la importación, transporte, acarreo y gastos de aduana en general, así como también costos indirectos, como los gastos administrativos generados por los entes que apoyan a la operación de compra del exterior. No se incluyen en los costos de importación a los gastos financieros, por ser ajenos al valor real de la mercancía importada.

Año	Hembras	Machos	Valor	Fletes	Seguros	Impuestos	Gastos Admon	Transporte	Total Costo
1	15326	766	Q321,840.00	Q10,500.00	Q12,500.00	Q38,620.80	Q20,200.00	Q6,500.00	Q410,160.80
2	14409	720	Q362,070.00	Q10,800.00	Q13,000.00	Q43,448.40	Q20,500.00	Q7,000.00	Q456,818.40
3	15535	776	Q413,794.29	Q11,000.00	Q13,500.00	Q49,655.31	Q20,700.00	Q7,550.00	Q516,199.60
4	16661	833	Q482,760.00	Q11,500.00	Q13,800.00	Q57,931.20	Q20,900.00	Q8,560.00	Q595,451.20
5	18129	906	Q579,312.00	Q11,800.00	Q14,000.00	Q69,517.44	Q30,000.00	Q9,000.00	Q713,629.44
Total	80060	4001	Q2159,776.29	Q55,600.00	Q66,800.00	Q259,173.15	Q112,300.00	Q38,610.00	Q2692,259.44

Ilustración 143: costos de importación de reproductores

ii. Materias primas directos de producción

Requerimiento de Materia Prima directa e Insumos por corrida (Libras)

Año	Producción Unidades	Producción Corrida	Cloro	Micro algas	Artemia	Proteínas	Yodo	Concentrado para camarón	Formalina	Agua Estanques m ³
1	66,481,200	8,310,150	594.20	443.06	485.6	29.25	593.34	598.5	146.31	1,036.8
2	72,118,080	9,014,760	645.65	480.62	560.4	31.73	643.65	650.6	158.71	1,113.6
3	77,754,960	97,193,70	695.50	518.19	570.9	34.21	693.96	701.1	171.12	1,267.2
4	83,391,840	10,423,980	755.40	555.75	580.5	36.69	744.27	750.5	183.52	1,344
5	89,028,720	11,128,590	800.05	593.32	598.9	39.17	794.58	799.8	195.93	1,459.2
Total	388,774,800	48,596,850	3490.80	2,590.94	2796.3	171.05	3,469.80	3,500.50	855.59	6,220.80

Tabla 156: Requerimiento de materia Prima directa e insumos

Nota: Cantidad consumida por corrida de producción tomando en cuenta que son 8 lotes o corridas para obtener la producción deseada anualmente

Para el cálculo del costo de agua para el proceso productivo, se consideró un promedio de todos los costos que se incurren para bombeo de agua, combustible y transporte.

Materia prima directa							
Materia Prima e Insumos directos	Cantidad Por corrida	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 1
Concentrado/ camarón	598.5	199.50	4,788.00	Libra	Q2.14	Q426.93	Q10,246.32
Micro algas	443.06	147.69	3,544.48	Libra	Q26.55	Q3,921.08	Q94,105.94
Artemia	485.60	161.87	3,884.80	Libra	Q38.00	Q6,150.93	Q147,622.40
Proteinas	29.25	9.75	234.00	Libra	Q2.68	Q26.13	Q627.12
Agua/ Estanques(m ³)	1,036.8	345.60	8,294.40	m ³	Q0.08	Q27.65	Q663.55
Total Materia Prima Directa						Q10,552.72	Q253,265.34

Tabla 157 Costo de Materia Prima directa Año 1

Materia prima directa							
Materia Prima e Insumos	Cantidad Por lote	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 2
Concentrado/ camarón	650.6	216.87	5,204.80	Libra	Q2.14	Q464.09	Q11,138.27
Micro algas	480.62	160.21	3,844.96	Libra	Q26.58	Q4,258.29	Q102,199.04
Artemia	560.4	186.80	4,483.20	Libra	Q38.00	Q7,098.40	Q170,361.60
Proteinas	31.73	10.58	253.84	Libra	Q2.68	Q28.35	Q680.29
Agua/ Estanques(m ³)	1,113.6	371.20	8,908.80	m ³	Q0.08	Q29.70	Q712.70
Total Materia Prima Directa						Q11,878.83	Q285,091.90

Tabla 158 Costo de Materia Prima directa año 2

Materia prima directa							
Materia Prima e Insumos	Cantidad Por lote	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 3
Concentrado/ camarón	701.1	233.70	5,608.80	Libra	Q2.14	Q500.12	Q12,002.83
Micro algas	518.19	172.73	4,145.52	Libra	Q26.59	Q4,592.89	Q110,229.38
Artemia	570.9	190.30	4567.20	Libra	Q38.00	Q7,231.40	Q173,553.60
proteínas	34.21	11.40	273.68	Libra	Q2.68	Q30.56	Q733.46
Agua/ Estanques(m ³)	1,267.2	422.40	1,0137.60	m ³	Q0.08	Q33.79	Q811.01
Total Materia Prima Directa						Q12,388.76	Q297,330.28

Tabla 159 Costo de Materia prima directa Año 3

Materia prima directa							
Materia Prima e Insumos	Cantidad Por lote	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 4
Concentrado/ camarón	750.5	250.17	6,004.00	Libra	Q2.14	Q535.36	Q12,848.56
Micro algas	555.75	185.25	4,446.00	Libra	Q26.60	Q4,927.65	Q118,263.60
Artemia	580.5	193.50	4,644.00	Libra	Q38.00	Q7,353.00	Q176,472.00
proteínas	36.69	12.23	293.52	Libra	Q2.68	Q32.78	Q786.63
Agua/ Estanques(m ³)	1344	448.00	10,752.00	m ³	Q0.08	Q35.84	Q860.16
Total Materia Prima Directa						Q12,884.62	Q309,230.95

Tabla 160: Costo de Materia prima directa año 4

Materia prima directa							
Materia Prima e Insumos	Cantidad Por lote	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 5
Concentrado/ camarón	799.8	266.60	6,398.40	Libra	Q2.14	Q570.52	Q13,692.58
Micro algas	593.32	197.77	4,746.56	Libra	Q26.62	Q5,264.73	Q126,353.43
Artemia	598.9	199.63	4,791.20	Libra	Q38.00	Q7,586.07	Q182,065.60
proteínas	39.17	13.06	313.36	Libra	Q2.68	Q34.99	Q839.80
Agua/ Estanques(m ³)	1,459.2	486.40	11,673.60	m ³	Q0.08	Q38.91	Q933.89
Total Materia Prima Directa						Q13,495.22	Q323,885.30

Tabla 161 Costo de materia prima año 5

FUENTE: Precios de materia prima directa e indirecta Proveedores de alimento para camarón como PURINA y ARECA Acuicultura, Grupo RAF, Productos concentrados- ALIANZA entre otros, en Guatemala

Materia prima directa											
Materia Prima e Insumos	Cantidad Por corrida	Corrida Mensal	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Concentrado/ camarón	598.5	199.50	4788.00	Libra	Q2.14	Q426.93	Q10,246.32	Q11,138.27	Q12,002.83	Q12,848.56	Q13,692.58
Micro algas	443.06	147.69	3544.48	Libra	Q26.50	Q3,921.08	Q94,105.94	Q102,199.04	Q110,229.38	Q118,263.60	Q126,353.43
Artemia	485.6	161.87	3884.80	Libra	Q38.00	Q6,150.93	Q147,622.40	Q170,361.60	Q173,553.60	Q176,472.00	Q182,065.60
Proteínas	29.25	9.75	234.00	Libra	Q2.68	Q26.13	Q627.12	Q680.29	Q733.46	Q786.63	Q839.80
Agua/ Estanques(m3)	1036.8	345.60	8294.40	m3	Q0.08	Q27.65	Q663.55	Q712.70	Q811.01	Q860.16	Q933.89
Total Materia Prima Directa						Q10,552.72	Q253,265.34	Q285,091.90	Q297,330.28	Q309,230.95	Q323,885.30

Tabla 162 Resumen costo de materia prima directa por año

ii. Mano de obra directa

La mano de obra es considerada el segundo elemento del costo de producción y se define como el esfuerzo humano necesario para transformar la materia prima en un producto terminado.

Los costos de mano de obra están formados por las obligaciones que el patrono debe cubrir en cuanto a pago de IGSS, IRTRA, INTECAP, ISR, Bonificación del 10%, vacaciones y aguinaldos.

Los costos de la mano de obra directa estarán formados por el salario y los descuentos de ley, como el porcentaje de IGSS, IRTRA, el valor correspondiente a las vacaciones y el aguinaldo y bonos. Todos estos son cargados al salario nominal que recibe el empleado por su trabajo.

1) **Sueldo Base:** es la cantidad que la empresa le proporciona.

2) **IGSS:** es la cuota laboral que debe pagar todo tragador de una empresa, para recibir servicio del mismo, corresponde al 10.67%. Para saber cuánto paga el tragador de IGSS se aplica la fórmula sig.: +sueldo base * el 10.67%.

3) **IRTRA:** Para capacitación en INTECAP. Para poder calcular IRTRA se utiliza la fórmula sig.: + sueldo base*1%

4) **Bonificación:** es el pago incentivo que el trabajador recibe. Para calcular la bonificación se utiliza la fórmula sig.: + sueldo base*10%.

5) Tipo de Empleado: en este se determina quién es el que tiene sueldo mayor y menor la fórmula a aplicar es: +si (sueldo base MAYOR QUE, Q 1800), para cálculo de IGSS, IRTRA.

6) **ISR,** Es el impuesto sobre la renta aplicable a sueldo base MAYOR QUE Q 4000, aplicando el 5% del sueldo base.

Para el cálculo de las vacaciones se determina el sueldo el sueldo anual, luego se divide entre 12 meses, para determinar el sueldo promedio mensual, el cual ese sueldo promedio mensual se divide/2 para determinar el cálculo de la vacación.

Para el cálculo del aguinaldo debe equivaler al 100% del sueldo o salario ordinario mensual que los trabajadores devenguen por 1 año de servicios continuos o la parte proporcional correspondiente.

En la siguiente tabla se muestra el costo anual de la mano de obra directa aplicándole el IGSS, IRTRA, vacaciones y aguinaldo.

Puesto	Canti.	Sueldo Base Mensual(Q)	IGSS(10.67%) Pa	IRTRA(1%) Pa	INTECAP(1%)	ISR(5%)	Bonificación 10%	Vacación Anual	Aguinaldo Anual
			Suel.Ba> Q1800	Sueldo >1800	sueldo > Q1800	Sueldo > Q 4000			
Jefe de producción(biologo)	1	Q 5,713.45	Q 609.63	Q 57.13	Q 57.13	Q 285.67	Q 571.35	Q 2,856.73	Q 5,713.45
Control de calidad	1	Q 4,070.41	Q 434.31	Q 40.70	Q 40.70	Q 203.52	Q 407.04	Q 2,035.21	Q 4,070.41
Auxiliares	2	Q 3,000.00	Q 320.10	Q 30.00	Q 30.00	Q -	Q 300.00	Q 1,500.00	Q 3,000.00
Alimentadores	2	Q 2,856.73	Q 304.81	Q 28.57	Q 28.57	Q -	Q 285.67	Q 1,428.37	Q 2,856.73
Mantenimiento , Bombeo,Re	1	Q 2,742.37	Q 292.61	Q 27.42	Q 27.42	Q -	Q 274.24	Q 1,371.19	Q 2,742.37
Cosecheros	2	Q 2,800.00	Q 298.76	Q 28.00	Q 28.00	Q -	Q 280.00	Q 1,400.00	Q 2,800.00
Total	9	Q 21,182.96	Q 2,260.22	Q 211.83	Q 211.83	Q 489.19	Q 2,118.30	Q 10,591.48	Q 21,182.96

Tabla 163 Obligaciones de Mano de Obra para Producción

Puesto	Canti.	Costo Mensual	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Jefe de producción(biólogo)	1	Q7,294.36	Q96,102.51	Q96,102.51	Q96,102.51	Q96,102.51	Q96,102.51
Control de calidad	1	Q5,196.69	Q68,465.92	Q68,465.92	Q68,465.92	Q68,465.92	Q68,465.92
Auxiliares	2	Q3,680.10	Q48,661.20	Q48,661.20	Q48,661.20	Q48,661.20	Q48,661.20
Alimentadores	2	Q3,504.35	Q46,337.30	Q46,337.30	Q46,337.30	Q46,337.30	Q46,337.30
Mantenimiento , Bombeo, Recambios	1	Q3,364.07	Q44,482.34	Q44,482.34	Q44,482.34	Q44,482.34	Q44,482.34
Cosecheros	2	Q3,434.76	Q45,417.12	Q45,417.12	Q45,417.12	Q45,417.12	Q45,417.12
Total	9	Q26,474.33	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40

Tabla 164: Costo de Mano de Obra directa para Producción

Fuente: Minitrab (Ministerio de Trabajo), Ley del Impuesto sobre la renta, Código de Trabajo, Ministerio de Finanzas Públicas, SAT (Superintendencia de administración tributaria).

iii. Materias primas y materiales indirectas de producción

Materia prima indirecta							
Materia Prima e Insumos Indirectos	Cantidad Por corrida	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 1
Cloro	594.20	198.07	4,753.60	Libra	Q2.14	Q423.86	Q10,172.70
Yodo	593.34	197.78	4,746.72	Libra	Q6.29	Q1,244.04	Q29,856.87
Formalina	146.31	48.77	1,170.48	Libra	Q4.39	Q214.10	Q5,138.41
Bolsas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q0.28	Q46.67	Q1,120.00
Cajas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q1.80	Q300.00	Q7,200.00
Oxigeno	1,000	333.33	8,000.00	Libras	Q5.01	Q1,670.00	Q40,080.00
Combustible	3	1.00	24.00	Galón	Q23.84	Q23.84	Q572.16
Cal	20	6.67	160.00	Libras	Q0.71	Q4.73	Q113.60
Agua Destilada	2	0.67	16.00	Galón	Q36.00	Q24.00	Q576.00
Total						Q3,951.24	Q94,829.74

Tabla 165 Materia Prima y materiales indirectos año 1

Materia prima indirecta							
Materia Prima e Insumos	Cantidad Por lote	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 2
Cloro	645.65	215.22	5,165.20	Libra	Q2.14	Q460.56	Q11,053.53
Yodo	643.65	214.55	5,149.20	Libra	Q6.29	Q1,349.52	Q32,388.47
Formalina	158.71	52.90	1,269.68	Libra	Q4.39	Q232.25	Q5,573.90
Bolsas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q0.28	Q46.67	Q1,120.00

Cajas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q1.80	Q300.00	Q7,200.00
Oxigeno	1,000	333.33	8,000.00	Libras	Q5.01	Q1,670.00	Q40,080.00
Combustible	4	1.33	32.00	Galón	Q23.90	Q31.87	Q764.80
Cal	25	8.33	200.00	Libra	Q0.75	Q6.25	Q150.00
Agua destilada	3	1.00	24.00	Galón	Q39.00	Q39.00	Q936.00
Total						Q4,136.11	Q99,266.69

Tabla 166 Materia Prima y materiales indirectos año 2

Materia prima indirecta							
Materia Prima	Cantidad	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 3
e Insumos	Por lote						
Cloro	695.50	231.83	5,564.00	Libra	Q2.14	Q496.12	Q11,906.96
Yodo	693.96	231.32	5,551.68	Libra	Q6.29	Q1,455.00	Q34,920.07
Formalina	171.12	57.04	1,368.96	Libra	Q4.39	Q250.41	Q6,009.73
Bolsas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q0.28	Q46.67	Q1,120.00
Cajas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q1.80	Q300.00	Q7,200.00
Oxigeno	1,000	333.33	8,000.00	Libras	Q5.01	Q1,670.00	Q40,080.00
Combustible	4.5	1.50	36.00	Galón	Q24.00	Q36.00	Q864.00
Cal	28	9.33	224.00	Libras	Q0.78	Q7.28	Q174.72
Agua destilada	3.5	1.17	28.00	Galón	Q40.00	Q46.67	Q1,120.00
Total						Q4,308.15	Q103,395.48

Tabla 167 Materia prima y materiales indirectos año 3

Materia prima indirecta							
Materia Prima e Insumos indirectos	Cantidad Por lote	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 4
Cloro	755.40	251.80	6043.20	Libra	Q2.14	Q538.85	Q12,932.45
Yodo	744.27	248.09	5954.16	Libra	Q6.29	Q1,560.49	Q37,451.67
Formalina	183.52	61.17	1,468.16	Libra	Q4.39	Q268.55	Q6,445.22
Bolsas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q0.28	Q46.67	Q1,120.00
Cajas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q1.80	Q300.00	Q7,200.00
Oxigeno	1,000	333.33	8,000.00	Libras	Q5.01	Q1,670.00	Q40,080.00
Combustible	5	1.67	40.00	Galón	Q24.50	Q40.83	Q980.00
Cal	29	9.67	232.00	Libras	Q0.40	Q3.87	Q92.80
Agua destilada	4	1.33	32.00	Galón	Q41.00	Q54.67	Q1,312.00
Total						Q4,483.92	Q107,614.14

Tabla 168 Materia Prima y materiales Indirectos año 4

Materia prima indirecta							
Materia Prima e Insumos	Cantidad Por lote	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 5
Cloro	800.05	266.68	6,400.40	Libra	Q2.14	Q570.70	Q13,696.86
Yodo	794.58	264.86	6,356.64	Libra	Q6.29	Q1,665.97	Q39,983.27
Formalina	195.93	65.31	1567.44	Libra	Q4.39	Q286.71	Q6,881.06
Bolsas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q0.28	Q46.67	Q1,120.00
Cajas	500	166.67	4,000.00	Unidad	Q1.80	Q300.00	Q7,200.00

Oxigeno	1,000	333.33	8,000.00	Libras	Q5.01	Q1,670.00	Q40,080.00
Combustible	5.5	1.83	44.00	Galón	Q24.60	Q45.10	Q1,082.40
Cal	30	10.00	240.00	Libra	Q0.60	Q6.00	Q144.00
Agua destilada	4.5	1.50	36.00	Galón	Q42.00	Q63.00	Q1,512.00
Total						Q4,654.15	Q111,699.58

Tabla 169 Materia Prima y materiales Indirectos

Materia prima indirecta											
Materia Prima e Insumos indirectos	Cantidad Por corrida	Mensual	Anual	Unidad de Medida	Precio	Costo Mensual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cloro	594.20	198.07	4753.60	Libra	Q2.14	Q423.86	Q10,172.70	Q11,053.53	Q11,906.96	Q12,932.45	Q13,696.86
Yodo	593.34	197.78	4746.72	Libra	Q6.29	Q1,244.04	Q29,856.87	Q32,388.47	Q34,920.07	Q37,451.67	Q39,983.27
Formalina	146.31	48.77	1170.48	Libra	Q4.39	Q214.10	Q5,138.41	Q5,573.90	Q6,009.73	Q6,445.22	Q6,881.06
Bolsas	500	166.67	4000.00	Unidad	Q0.28	Q46.67	Q1,120.00	Q1,120.00	Q1,120.00	Q1,120.00	Q1,120.00
Cajas	500	166.67	4000.00	Unidad	Q1.80	Q300.00	Q7,200.00	Q7,200.00	Q7,200.00	Q7,200.00	Q7,200.00
Oxigeno	1000	333.33	8000.00	Libras	Q5.01	Q1,670.00	Q40,080.00	Q40,080.00	Q40,080.00	Q40,080.00	Q40,080.00
Combustible	22	7.33	176.00	Galón	Q23.84	Q23.84	Q572.16	Q764.80	Q864.00	Q980.00	Q1,082.40
Cal	132	44.00	1056.00	Galón	Q0.71	Q4.73	Q113.60	Q150.00	Q174.72	Q92.80	Q144.00
Agua destilada	17	5.67	136.00	Galón	Q36.00	Q24.00	Q576.00	Q936.00	Q1,120.00	Q1,312.00	Q1,512.00
Total Materia Prima Indirecta						Q3,951.24	Q94,829.74	Q99,266.69	Q103,395.48	Q107,614.14	Q111,699.58

Tabla 170 Resumen de Materia Prima y materiales indirectos

iv. Costo de energía eléctrica

Para el cálculo del costo de energía eléctrica que se consume en el proceso productivo de larvas de camarón se determinará en base al consumo de energía que la maquinaria y equipo que interviene en el proceso productivo y la energía consumida en equipos de oficina. Considerando las tarifas vigentes publicadas por DEOCSA y DEORSA del 01 de agosto al 31 de octubre del 2018, publicadas por ENERGUATE de los pliegos tarifarios regulados por la Ley General de Electricidad en Guatemala CNEE, la cual se presenta a continuación.



BTS	Unidad	Sin IVA	Con IVA
Cargo fijo al cliente	Q/Suministro-Mes	17.09	19.15
Cargo por distribución	Q/KWh	1.87	8.43
Cargo de comercialización	Q/ suministro	0.96	1.08
Cargo Fijo Q/Cliente	Q./Suminis-Mes	17.09	19.15
Cargo por energía Q/kWh de 0 a 60	Q/kWh	0.50	0.56
Cargo por energía Q/kWh de 61 a 88	Q/kWh	0.75	0.84
Cargo por energía Q/kWh de 89 a 100	Q/kWh	1.47	1.65
Cargo por energía Q/kWh de 101 a 300	Q/kWh	1.78	2.00
BTDp	Unidad	Sin IVA	Con IVA
Cargo fijo	Q./Suminis-Mes	769.37	861.70
Cargo por energía	Q/kWh	1.14	1.29
Potencia contratada	Q./Suminis-Mes	72.20	80.87
Potencia máxima en punta	Q./Suminis-Mes	43.36	48.57
Consumo de energía	Q./kW-Mes	1.81	2.03

Tabla 171: Tarifas de electricidad de DEOCSA y DEORSA, distribuidora de energía regulada por la CNEE

Fuente: Distribuidora de energía ENERGU

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Consumo Kw /mes	Costo (Kw-hr)	Horas req/mes	Costo consu. Prom/mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Bomba de 75 HP	3	225	Q2.03	720	Q456.75	Q456.75	Q456.90	Q457.06	Q457.23
Aireadores o Blower, sistema de aireación	7	200	Q2.03	5040	Q406.00	Q406.00	Q406.15	Q406.31	Q406.48
Caldera de 5HP	1	175	Q2.03	24	Q355.25	Q355.25	Q355.40	Q355.56	Q355.73
Planta Electrica de emergencia	1	110	Q2.03	30	Q223.30	Q223.30	Q223.45	Q223.61	Q223.78
Microscopio	2	110	Q2.03	240	Q223.30	Q223.30	Q223.45	Q223.61	Q223.78
Filtros	2	40	Q2.03	24	Q81.20	Q81.20	Q81.35	Q81.51	Q81.68
Lamparas	10	110	Q2.03	24	Q223.30	Q223.30	Q223.45	Q223.61	Q223.78
Computadora para laboratorio	1	110	Q2.03	240	Q223.30	Q223.30	Q223.45	Q223.61	Q223.78
CARGO FIJO POR CLIENTE (+)					Q19.15	Q19.15	Q19.15	Q19.15	Q19.15
CARGO DE COMERCIALIZACION(+)					Q1.08	Q1.08	Q1.08	Q1.08	Q1.08
CARGO DISTRIBUCIÓN (+)					Q8.43	Q8.43	Q8.43	Q8.43	Q8.43
COSTO MENSUAL ENERGIA ELÉCTRICA					Q2,221.06	Q2,221.06	Q2,222.26	Q2,223.54	Q2,224.90

Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Q457.41	Q457.60	Q457.80	Q458.02	Q458.26	Q458.52	Q458.80	Q459.10
Q406.66	Q406.85	Q407.05	Q407.27	Q407.51	Q407.77	Q408.05	Q408.35
Q355.91	Q356.10	Q356.30	Q356.52	Q356.76	Q357.02	Q357.30	Q357.60
Q223.96	Q224.15	Q224.35	Q224.57	Q224.81	Q225.07	Q225.35	Q225.65
Q223.96	Q224.15	Q224.35	Q224.57	Q224.81	Q225.07	Q225.35	Q225.65
Q81.86	Q82.05	Q82.25	Q82.47	Q82.71	Q82.97	Q83.25	Q83.55
Q223.96	Q224.15	Q224.35	Q224.57	Q224.81	Q225.07	Q225.35	Q225.65
Q223.96	Q224.15	Q224.35	Q224.57	Q224.81	Q225.07	Q225.35	Q225.65
Q19.15	Q19.34	Q19.54	Q19.54	Q19.54	Q19.54	Q19.54	Q19.54
Q1.08	Q1.27	Q1.47	Q1.47	Q1.47	Q1.47	Q1.47	Q1.47
Q8.43	Q8.62	Q8.82	Q8.82	Q8.82	Q8.82	Q8.82	Q8.82
Q2,226.34	Q2,228.43	Q2,230.63	Q2,232.39	Q2,234.31	Q2,236.39	Q2,238.63	Q2,241.03

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Consumo Kw /mes	Costo (Kw-hr)	Horas req/mes	Costo consu. Prom/mes
Bomba de 75 HP	3	250.00	Q2.03	720	Q507.50
Aireadores o Blower, sistema de aireación	7	200.00	Q2.03	5,040	Q406.00
Caldera de 5HP	1	175.00	Q2.03	24	Q355.25
Planta Eléctrica de emergencia	1	150.00	Q2.03	30	Q304.50
Microscopio	2	110.00	Q2.03	240	Q223.30
Filtros	2	40.00	Q2.03	24	Q81.20

Lámparas	10	110.00	Q2.03	24	Q223.30
Computadora para laboratorio	1	110.00	Q2.03	240	Q223.30
CARGO FIJO POR CLIENTE (+)					Q19.15
CARGO DE COMERCIALIZACION(+)					Q1.08
CARGO DISTRIBUCIÓN (+)					Q8.43
COSTO MENSUAL ENERGIA ELÉCTRICA					Q2,353.01
COSTO AÑO 1 ENERGIA ELECTRICA					Q26,759.91
COSTO AÑO 2 ENERGIA ELECTRICA					Q27,830.31
COSTO AÑO 3 ENERGIA ELECTRICA					Q29,221.82
COSTO AÑO 4 ENERGIA ELECTRICA					Q30,975.13
COSTO AÑO 5 ENERGIA ELECTRICA					Q33,143.39

v. Consumo de agua

El consumo de agua para cada proceso de producción para la obtención de las larvas de camarón, ya se ha considerado en los requerimientos de materia prima directa, ya que para cada proceso el agua es esencial en cada estanque para el proceso de reproductores, maduración, desove, eclosión y desarrollo de larvas. Es por ello que a continuación se determinara el consumo de agua para los recambios de agua para la limpieza de los estanques que obligatoriamente deben de realizar la limpieza cada uno con recambios entre el 5 al 10% diario, drenando primero la cantidad apropiada de agua y luego rellenándolo mediante bombeo o discurrimiento desde el canal reservorio; raras veces se requieren recambios mayores (hasta 30%). Los recambios de flujo de entrada y descarga continuo, principalmente de las aguas del fondo ayudan a evitar fluctuaciones excesivas en la calidad y a evitar enfermedades. Para el cálculo del costeo de agua para la producción de larvas de camarón se tomara en cuenta recambios del 10% de cada m³ del requerimiento de agua que se utilizó en los cálculos de costos directos de materia prima el cual se determinó en el estudio técnico. El costo que se tomara en cuenta es un promedio de gastos que se incurren para recambios de agua tales como mano de obra y combustible para bombeo de agua que son los que más repercuten para poder realizar los recambios de agua correspondientes de los estanques.

Año	Requerim. m³	% recambio m³(10%)	Costo Prom Comb MO y	Costo Anual (Q)	Costo Mensual
Año 1	1,483.43	148.343	Q34.80	Q5,162.34	Q430.19
Año 2	1,609.20	160.92	Q36.85	Q5,929.90	Q494.16
Año 3	1,734.98	173.498	Q38.90	Q6,749.07	Q562.42
Año 4	1,860.76	186.076	Q40.95	Q7,619.81	Q634.98
Año 5	1,986.54	198.654	Q43.00	Q8,542.12	Q711.84

Tabla 172: Costos de consumo de agua

vi. Depreciación de Maquinaria y equipo

La depreciación bajo el concepto indicando, se refiere únicamente a un fenómeno físico: la desintegración o desgaste. El pensamiento actual es que la depreciación se relaciona con todas las fuerzas, tanto físicas como económicas, que terminan con la utilidad mercantil de un activo físico.

En base a esto se considera el cálculo para los equipos y maquinaria del laboratorio considerando que:

La vida útil para propósitos de depreciación de cada una de la maquinaria y Equipo considerados se ha determinado en base al artículo 19 Porcentajes de depreciaciones de la ley del ISR de Guatemala

Artículo 19. Porcentajes de Depreciación. Se fijan los siguientes porcentajes anuales máximos de depreciación:

- ◆ Edificios, construcciones e instalaciones adherentes a los inmuebles y sus mejoras. 5%
- ◆ Árboles, arbustos, frutales, otros árboles y especies vegetales que produzcan fruta o productos que generen rentas gravadas, con inclusiones de los gastos capitalizables para formar las plantaciones 15%
- ◆ Instalaciones no adherentes a los inmuebles, mobiliario y equipo de oficina, buques-tanques, barcos y material ferroviario, marítimo, fluvial o lacustre. 20%
- ◆ Maquinaria, vehículo en general, grúas, remolques, semiremolques, y material rodante de todo tipo, excluyendo el ferroviario. Asimismo, los semovientes utilizados como animales de carga y de trabajo 20%
- ◆ Herramientas, porcelana, cristalería, mantelería y similares; reproductor de raza, machos y hembras. En el último caso la depreciación se calcula sobre el valor del costo de tales animales menos su valor como ganado común. 25%
- ◆ Equipo de computación 33.33%
- ◆ Para los bienes no especificados en los incisos anteriores 10%

El método a utilizar será el de línea recta, su cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

Cargo anual por depreciación: $(P - S) / N$

Donde:

P= Valor Actual

S= Valor de Salvamento

N= Vida Útil.

Depreciación en línea recta, valor en libros o valor de salvamento = 0

Ejemplo de cálculo: Bomba de 75 HP(3)

$$\frac{Q 21,470.40 - 0}{5} = \text{cargo por depreciación anual de } Q4,294.08$$

Cargo por depreciación mensual = Q357.84

DEPRECIACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO							
Cantidad	Nombre	Costo Unitario	% Depre.	Total	Vida Útil	Cargo de deprec. Anual	Cargo Dep. Mensual
3	Bomba de 75 HP	Q7,156.80	20%	Q21,470.40	5	Q4,294.08	Q357.84
7	Sistema de Aireación	Q3,324.30	20%	Q23,270.10	5	Q4,654.02	Q387.84
1	Caldera de disel	Q6,860.44	20%	Q6,860.44	5	Q1,372.09	Q114.34
1	Microscopio	Q1,735.20	20%	Q1,735.20	5	Q347.04	Q28.92
1	Planta eléctrica	Q12,239.92	20%	Q12,239.92	5	Q2,447.98	Q204.00
27	Difusores	Q85.61	20%	Q2,311.47	5	Q462.29	Q38.52
27	Aireador Aire-O2 Serie II	Q293.33	20%	Q7,919.91	5	Q1,583.98	Q132.00
1	Aireador de Paleta	Q1,584.00	20%	Q1,584.00	5	Q316.80	Q26.40
3	Filtros tratam. agua	Q900.00	20%	Q2,700.00	5	Q540.00	Q45.00
1	Refrigeradora	Q4,320.00	20%	Q4,320.00	5	Q864.00	Q72.00
2	Bascula digital	Q464.40	20%	Q928.80	5	Q185.76	Q15.48
3	Balanza de plataforma	Q309.60	20%	Q928.80	5	Q185.76	Q15.48
Total						Q17,253.81	Q1,437.82

Fuente: Ley del ISR Guatemala Actualizada al decreto 4-2017

vii. Depreciación de reproductores

ARTICULO 19. Porcentajes de depreciación la Ley del ISR Guatemala. Se fijan los siguientes porcentajes anuales máximos de depreciación:

- Herramientas, porcelana, cristalería, mantelería, y similares; reproductores de raza, machos y hembras de cualquier especie viva. En el último caso, la depreciación se calcula sobre el valor de costo de tales el 10%.

Los reproductores de la especie **Macrobrachium rosenbergii**, experto de FAO Shao-Wen Ling, estipula que para obtener larvas de buena calidad, para poder depreciarlos se podría considerar que la vida útil de los reproductores es de 10 a 20 años, para el caso de la depreciación de los reproductores del laboratorio se considerará **10 años de vida útil**.

Año 1					
Descripción	Valor	% Depreciación	Vida útil Años	Cargo Deprec. Anual	Cargo Deprec. Mensual
Reproductor/hembra	Q306,520	10%	10	Q30,652	Q2,554.33
Reproductor/Machos	Q15,320	10%	10	Q1,532	Q127.67
Total cargo depreciación	Q321,840			Q32,184	Q2,682.00
Año 2					
Reproductor/hembra	Q57,640	10%	10	Q5,764	Q480.33
Reproductor/Machos	Q2,880	10%	10	Q288	Q24.00
Total	Q60,520			Q0	Q0.00
Cargo Deprecación año 1				Q32,184	Q2,682.00
Total cargo depreciación				Q38,236	Q3,186.33
Año 3					
Reproductor/hembra	Q62,140	10%	10	Q6,214	Q517.83
Reproductor/Machos	Q3,100	10%	10	Q310	Q25.83
Total	Q65,240			Q0	Q0.00
Cargo Deprecación año 2				Q38,236	Q3,186.33

Total cargo depreciación				Q44,760	Q3,730.00
Año 4					
Reproductor/hembra	Q66,640	10%	10	Q6,664	Q555.33
Reproductor/Machos	Q3,340	10%	10	Q334	Q27.83
Total	Q69,980			Q0	Q0.00
Cargo Deprecación año 3				Q44,760	Q3,730.00
Total cargo depreciación				Q51,758	Q4,313.17
Año 5					
Reproductor/hembra	Q72,520	10%	10	Q7,252	Q604.33
Reproductor/Machos	Q3,620	10%	10	Q362	Q30.17
Total	Q76,140			Q0	Q0.00
Cargo Deprecación año 4				Q51,758	Q4,313.17
Total cargo depreciación				Q59,372	Q4,947.67

Tabla 173: Depreciación de reproductores.

viii. Mantenimiento de maquinaria - equipo, y aguas residuales

Para la actividad de mantenimiento de las instalaciones, se utilizará los bienes, dando un 50%, ya que el otro 50% será utilizado para la producción.

Nombre	porcentaje de tratamiento	Costo Tratamiento	Total Mensual	Total Anual
Aceites para Bombas y Aireación	50%	Q86.40	Q43.20	Q518.40
Lubricantes y grasa Caldera, planta	50%	Q95.80	Q47.90	Q574.80
Tratamiento de desechos sólidos y líquidos	50%	Q200.50	Q100.25	Q1,203.00
Tratamiento Aguas Residual	50%	350.5	Q175.25	Q2,103.00
Total			Q366.60	Q4,399.20

Tabla 174: Mantenimiento de MQ- EQ y aguas residuales

ix. Resumen de costos de producción

Descripción Costos de producción	Costo Mensual	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Materia Prima directa	Q10,552.72	Q253,265.34	Q285,091.90	Q297,330.28	Q309,230.95	Q323,885.30
Mano de obra Directa	Q26,474.33	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40
Materiales de Fabricación indirectos	Q3,951.24	Q94,829.74	Q99,266.69	Q103,395.48	Q107,614.14	Q111,699.58
Energía Eléctrica.	Q2,353.01	Q26,759.91	Q27,830.31	Q29,221.82	Q30,975.13	Q33,143.39
Consumo de Agua	Q430.19	Q5,162.34	Q5,929.90	Q6,749.07	Q7,619.81	Q8,542.12
Depreciación de Maq. Y Equi.	Q1,437.82	Q17,253.81	Q17,253.81	Q17,253.81	Q17,253.81	Q17,253.81
Mantenimiento MQ. EQ y Aguas R.	Q366.60	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20
Depreciación de Reproductores	Q2,682.00	Q32,184.00	Q38,236.00	Q44,760.00	Q51,758.00	Q59,372.00
Costo importación reproductores	Q34,180.07	Q410,160.80	Q456,818.40	Q516,199.60	Q595,451.20	Q713,629.44
Total Costos de Producción	Q412,139.90	Q5,967,407.65	Q6,421,463.06	Q6,843,878.32	Q7,368,843.21	Q8,106,956.20

Tabla 175: Resumen de Costos de Producción

b. Costos de administración

Dentro de este rubro se consideran los costos en que se incurre al realizar todas las actividades administrativas que sirven de apoyo para la creación de las larvas de camarón en el laboratorio ente ellos se consideran:

- ◆ Salario de personal de administración
- ◆ Insumos administrativos
- ◆ Consumo de agua
- ◆ Consumo de energía
- ◆ Depreciación de mobiliario y equipo de oficina
- ◆ Depreciación de obra civil o instalaciones
- ◆ Amortización de la inversión fija intangible

i. Salario de personal administrativo

En este rubro se cargarán todos los sueldos del personal administrativo del laboratorio de producción de larvas de camarón. En la siguiente tabla se detallan los gastos a los que se incurrirá con el personal administrativo, considerando los costos patronales que el laboratorio estará obligado a pagar tales como IGSS, INTECAP, VACACIONES, AGUINALDOS, BONIFICACIONES, IRTRA, ISR.

Puesto	Canti.	Sueldo Base Mensual(Q)	IGSS(10.67%) Suel. Ba> Q1800	IRTRA(1%)	INTECAP(1%)	ISR(5%)	Bonificación 10%	Vacación	Aguinaldo 100% Sal mens
				Sueldo >1800	Sueldo > Q1800	Sueldo > Q 4000			
Gerente Admnsitrativo	1	Q 5,484.74	Q 585.22	Q 54.85	Q 54.85	Q 274.24	Q 548.47	Q 2,742.37	Q 5,484.74
Recursos Humanos y Rece.	1	Q 2,990.37	Q 319.07	Q 29.90	Q 29.90	Q -	Q 299.04	Q 1,495.19	Q 2,990.37
Encargado de compras	1	Q 2,890.37	Q 308.40	Q 28.90	Q 28.90	Q -	Q 289.04	Q 1,445.19	Q 2,890.37
Contabilidad	1	Q 3,000.37	Q 320.14	Q 30.00	Q 30.00	Q -	Q 300.04	Q 1,500.19	Q 3,000.37
Vigilancia	1	Q 2,347.37	Q 250.46	Q 23.47	Q 23.47	Q -	Q 234.74	Q 1,173.69	Q 2,347.37
Total	5	Q 16,713.22	Q 1,783.30	Q 167.13	Q 167.13	Q 274.24	Q 1,671.32	Q 8,356.61	Q 16,713.22

Tabla 176: Obligaciones patronales para salarios administrativos

Puesto	Salario Mensual	Salario Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente Administrativo	Q 7,002.37	Q15,229.48	Q15,229.48	Q15,229.48	Q15,229.48	Q15,229.48
Recursos Humanos y Rece.	Q 3,668.29	Q8,153.84	Q8,153.84	Q8,153.84	Q8,153.84	Q8,153.84
Encargado de compras	Q 3,545.62	Q7,881.17	Q7,881.17	Q7,881.17	Q7,881.17	Q7,881.17
Contabilidad	Q 3,680.55	Q8,181.11	Q8,181.11	Q8,181.11	Q8,181.11	Q8,181.11
Vigilancia	Q 2,879.52	Q6,400.57	Q6,400.57	Q6,400.57	Q6,400.57	Q6,400.57
Total	Q 20,776.34	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17

Tabla 177: Salarios para el personal administrativo

Fuente: Tu salario. org Guatemala, MiniTrab

ii. Insumos administrativos

Los insumos administrativos se consideran los costos incurridos en cuanto a todo lo que se utilizará en el área administrativa del laboratorio.

Descripción	Cantida Mensual	Precio Unitario	Costo Mensual	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Resma de papel Bond	2	Q21.20	Q42.40	Q508.80	Q516.80	Q525.80	Q535.80	Q547.80
Engrapadora	1	Q18.50	Q18.50	Q222.00	Q230.00	Q239.00	Q249.00	Q261.00
Caja de grapas	1	Q21.60	Q21.60	Q259.20	Q267.20	Q276.20	Q286.20	Q298.20
Caja de boligrafos	1	Q15.00	Q15.00	Q180.00	Q188.00	Q197.00	Q207.00	Q219.00
Tinta negra para impre	1	Q55.00	Q55.00	Q660.00	Q668.00	Q677.00	Q687.00	Q699.00
Libreta	2	Q5.40	Q10.80	Q129.60	Q137.60	Q146.60	Q156.60	Q168.60
Folder	8	Q0.90	Q7.20	Q86.40	Q94.40	Q103.40	Q113.40	Q125.40
Fastener(paquete 50)	1	Q12.00	Q12.00	Q144.00	Q152.00	Q161.00	Q171.00	Q183.00
Cinta Adhesivas	1	Q8.50	Q8.50	Q102.00	Q110.00	Q119.00	Q129.00	Q141.00
Jabón	2	Q14.40	Q28.80	Q345.60	Q353.60	Q362.60	Q372.60	Q384.60
Papel Higienico(paq)	2	Q14.40	Q28.80	Q345.60	Q353.60	Q362.60	Q372.60	Q384.60
Escoba	2	Q10.80	Q21.60	Q259.20	Q267.20	Q276.20	Q286.20	Q298.20
Teléfono e Internet	2	Q144.00	Q288.00	Q3,456.00	Q3,464.00	Q3,473.00	Q3,483.00	Q3,495.00
Trapeador	2	Q10.90	Q21.80	Q261.60	Q269.60	Q278.60	Q288.60	Q300.60
Agua Garrafon	1	Q21.60	Q21.60	Q259.20	Q267.20	Q276.20	Q286.20	Q298.20
Total			Q601.60	Q7,219.20	Q7,339.20	Q7,474.20	Q7,624.20	Q7,804.20

Tabla 178: Costo de insumos administrativos

Fuente: Office DepoT, Guatemala

iii. Consumo de agua

Para el consumo de agua del área administrativa se considera un gasto promedio de mano de obra y combustible para hacer llegar el agua para el uso de baños y limpieza, ya que se hará uso del agua de río.

Descripción	Cantidad m3/mes	Costo m3	Costo Mensual	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Consumo Area Administrativa	60.5	Q9.50	Q574.75	Q6,897.00	Q6,900.00	Q6,904.00	Q6,909.00	Q6,915.00

Tabla 179: Consumo de agua área administrativa

La tabla anterior muestra el costo que se tendrá por el uso de agua por todas las personas que conforman el área de administración, el uso será para servicios sanitarios y agua potable para lavado de manos.

iv. Consumo de energía

A continuación se detalla el consumo de energía del mobiliario y equipo del área administrativa de acuerdo al consumo y tarifas cobradas de consumo fijo.

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Consumo Kw /mes	Costo (Kw-hr)	Horas req/mes	Costo consu. Prom/mes
Computadora	3	175	Q2.03	720	Q355.25
Impresor	1	110	Q2.03	5,040	Q223.30
Teléfono	1	110	Q2.03	24	Q223.30
Lámparas de oficina, baños, vigilancia	10	110	Q2.03	30	Q223.30
CARGO FIJO POR CLIENTE (+)					Q19.15
CARGO DE COMERCIALIZACION(+)					Q1.08
CARGO DISTRIBUCIÓN (+)					Q8.43
COSTO MENSUAL ENERGIA ELÉCTRICA					Q1,053.81
COSTO AÑO 1 ENERGIA ELECTRICA					Q13,123.12
COSTO AÑO 2 ENERGIA ELECTRICA					Q13,648.04
COSTO AÑO 3 ENERGIA ELECTRICA					Q14,330.45
COSTO AÑO 4 ENERGIA ELECTRICA					Q15,190.27
COSTO AÑO 5 ENERGIA ELECTRICA					Q16,253.59

Tabla 180: Costos de Consumo de Energía

v. Depreciación de Mobiliario y equipo de oficina

La vida útil para propósitos de depreciación para el mobiliario y Equipo considerados se ha determinado en base al artículo 19 Porcentajes de depreciaciones de la ley del ISR de Guatemala

Artículo 19. Porcentajes de Depreciación. Se fijan los siguientes porcentajes anuales máximos de depreciación:

Instalaciones no adherentes a los inmuebles, mobiliario y equipo de oficina, buques-tanques, barcos y material ferroviario, marítimo, fluvial o lucastré. 20%

Depreciación en línea recta, valor en Libros o valor de salvamento= 0

DEPRECIACION DE MOBILIARIO Y EQUIPO OFICINA							
Cantidad	Nombre	Costo Unitario	% Depre.	Total	Vida Útil	Cargo de deprec. Anual	Cargo Dep.
							Mensual
3	Computadora	2,520	33.33%	Q7,560.00	3	Q2,520.00	Q210.00
2	Archivero	792	20.00%	Q1,584.00	5	Q316.80	Q26.40
3	Escritorio	744.4	20.00%	Q2,233.20	5	Q446.64	Q37.22
1	Impresor	431.28	33.33%	Q431.28	3	Q143.76	Q11.98
1	Teléfono	504	20.00%	Q504.00	3	Q168.00	Q14.00
2	Calculadora	43.2	20.00%	Q86.40	5	Q17.28	Q1.44
1	Software Windows	Q288.00	33.33%	Q288.00	3	Q96.00	Q8.00
Total						Q3,708.48	Q309.04

Tabla 181: Depreciación de mobiliario y equipo

Fuente: Ley del ISR Guatemala Actualizada al decreto 4-2017

vi. Depreciación de obra civil o instalaciones

Para este cálculo se ha tomado una vida útil de 20 años y un porcentaje del 20% de depreciación y la recuperación de la inversión = 0, el resultado se muestra a continuación:

Depreciación Obra civil					
Descripción	Valor	% Depre.	Vida Útil	Cargo de deprec. Anual	Cargo Dep.
					Mensual
Obra Civil	Q239,801.56	5%	20	Q11,990.08	Q999.17

Fuente: Ley del ISR Guatemala Actualizada hasta el decreto 4-201 actualizada

7. Amortización de la inversión fija intangible

Dentro del rubro de Inversión fija Intangible se encuentra los Costos de Investigación y estudios previos, Costos de Legalización necesarios para que el laboratorio arranque sus operaciones además consta de costos de Administración y puesta en marcha necesarios para una buena implantación y buen funcionamiento del laboratorio. El cálculo de amortización de la inversión fija intangible se hará para un periodo de 5 años porque es el periodo de análisis y estableciendo la depreciación en línea recta. Valor en Libros o valor de salvamento= 0. A continuación, se detallan:

Amortización Intangibles					
Descripción	Valor	% Depre.	Vida Útil Años	Cargo de deprec. Anual	Cargo Dep.
					Mensual
Investigación y Estudios previos	Q132,927.90	20%	5	Q26,585.58	Q2,215.47
Gastos de Organización Legal	Q4,549.75	20%	5	Q909.95	Q75.83
Administración de la implantación del laboratorio	Q129,976.67	20%	5	Q25,995.33	Q2,166.28
Puesta en Marcha	Q21,315.54	20%	5	Q4,263.11	Q355.26
Total	Q288,769.86			Q57,753.97	Q4,812.83

Fuente: Fuente: Ley del ISR Guatemala Actualizada al decreto 4-2017

viii. Resumen costos de administración

Descripción Costos Administrativos	Costo Mensual	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Salarios Administrativos	Q20,776.34	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17
Insumos administrativos	Q601.60	Q7,219.20	Q7,339.20	Q7,474.20	Q7,624.20	Q7,804.20
Consumo de Agua	Q574.75	Q6,897.00	Q6,900.00	Q6,904.00	Q6,909.00	Q6,915.00
Consumo de energía	Q1,053.81	Q13,123.12	Q13,648.04	Q14,330.45	Q15,190.27	Q16,253.59
Dep. Mob. Y Equipo oficina	Q309.04	Q3,708.48	Q3,708.48	Q3,708.48	Q3,708.48	Q3,708.48
Depreciación Obra Civil o insta	Q999.17	Q11,990.08	Q11,990.08	Q11,990.08	Q11,990.08	Q11,990.08
Amortización Inversión intangible	Q4,812.83	Q57,753.97	Q57,753.97	Q57,753.97	Q57,753.97	Q57,753.97
Total	Q29,127.55	Q146,538.02	Q147,185.95	Q148,007.35	Q149,022.18	Q150,271.50

Tabla 182: Resumen de Costos de Admón.

c. Costos de comercialización

En este apartado se consideran todos los aspectos relacionados con la comercialización de las larvas de camarón a las diferentes granjas o camaroneras, es decir, todos aquellos costos en los que se incurre para hacer llegar el producto al consumidor final. En ello se incluyen los siguientes rubros:

- ◆ Salario del personal de mercadeo.
- ◆ Combustible.
- ◆ Publicidad.
- ◆ Depreciación

i. Salario del personal para mercadeo

En este rubro se tomará en cuenta personal para hacer llegar el producto a las respectivas granjas y a la vez se encargara de manejar todo lo relacionado a mercadeo. También se incluirá una persona encargada para prestar los servicios de capacitación a las diferentes granjas o clientes para el buen manejo y crianza de cultivo o engorde del camarón.

Puesto	Salario Mensual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Encargado de ventas	Q 4,036.87	Q 53,378.74	Q 53,378.74	Q 53,378.74	Q 53,378.74	Q 53,378.74
Técnico en acuicultura	Q 4,485.42	Q 59,309.73	Q 59,309.73	Q 59,309.73	Q 59,309.73	Q 59,309.73
Total	Q 8,522.29	Q 112,688.47	Q 112,688.47	Q 112,688.47	Q 112,688.47	Q 112,688.47

Tabla 183: Salarios para el personal de mercadeo

ii. Combustible para distribución

En estos costos se incluirán el combustible que se utilizara en el vehículo para distribuir el producto a las granjas y también para transporte de materia prima.

Descripción	Galones Mes	Costo Galón	Costo Mes	Costo Anual
Combustible	36.6	Q22.99	Q841.43	Q10,097.21

Tabla 184: Costos de Combustible

iii. Publicidad

Como parte de la publicidad de la empresa se ocupa tanto los medios electrónicos como los medios informativos en ferias nacionales referentes a la acuicultura en el cual se aprovecha para promocionar los productos y la imagen ya que se debe tener banners, transporte al lugar, personal encargado de promoción en el lugar por los días que dure el evento y otros aspectos relacionados como brochurs, pagina web y uniformes.

Descripción	Cantidad Mes	Costo por unidad	Costo Mes	Costo Anual
Página Web	1	Q125.00	Q125.00	Q1,500.00
Brochurs	50	Q1.25	Q62.50	Q750.00
Uniformes	15	Q12.40	Q186.00	Q2,232.00
			Q373.50	Q4,482.00

Tabla 185: Costos de Publicidad

iv. Depreciación de equipos de transporte

Depreciación en línea recta, valor en Libros o valor de salvamento= 0

Depreciación equipo de transporte					
Descripción	Valor	% Depre.	Vida Útil	Cargo de deprec. Anual	Cargo Dep.
					Mensual
Vehículo	Q35,000.00	20%	5	Q7,000.00	Q583.33

Tabla 186: Depreciación Equipo de Transporte

v. Costos totales de comercialización

Descripción Costos de comercialización	Costo Mensual	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Salario personal ventas	Q8,522.29	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47
Combustible	Q841.43	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21
Publicidad	Q373.50	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00
Depreciación Eq. transporte	Q583.33	Q7,000.00	Q7,000.00	Q7,000.00	Q7,000.00	Q7,000.00
Total	Q10,320.56	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68

Tabla 187: Costos Totales de Comercialización

d. Costos financieros

Los **costos financieros** se ocasionan en una empresa para financiar aquellos elementos que será necesario emplear en el proceso de producción y, en muchas ocasiones, se caracterizan por su larga permanencia en la empresa. Como por ejemplo en el caso del laboratorio, si se adquiere maquinaria y equipo en renting. Esta se trata de un elemento directamente relacionado con el proceso de producción y será un **costo financiero** al que habrá que hacer frente por meses e, incluso, años.

Se considera diferentes formas para obtener el capital total, avocándose a distintas instituciones, pero en cuanto a préstamo financiero se calculara la cuota anual, que se va a desembolsar para el pago de la deuda, se tomarán en cuenta los siguientes factores: El plazo de pago del crédito, la tasa de interés y el monto solicitado al Banco Ban Rural, que se seleccionó para realizar el préstamo, ya que ofrece diferentes alternativas de créditos y facilidades de pago según tu necesidad, apoya el esfuerzo y trabajo de los guatemaltecos.

Para calcular la cuota anual, que se va a desembolsar para el pago de la deuda, se tomarán en cuenta los siguientes factores: El plazo de pago del crédito, la tasa de interés y el monto solicitado.

Dicha cuota anual se obtiene por medio de la siguiente formula:

$$Cuota\ Anual = \frac{P(i + 1)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

P: Capital Financiado

i: tasa de interés

n: plazo de crédito, número de años que dura el crédito

Al aplicar la formula se obtiene la cuota anual y el pago de amortización de la deuda al capital prestado, así como los intereses pagado por año.

Descripción	Cantidad (Q)
Préstamo	Q1004,553.01
Interés	6.17%
Años	5
Plazo en meses	60

Tabla 188: Datos de financiamiento

COSTOS FINANCIEROS PARA AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA

AÑO	Saldo Inicial	Cuota Fija	Interés	Abono a capital	Saldo Final
					Q1004,553.01
1	Q1,004,553.01	Q239,581.21	Q61,980.92	Q177,600.29	Q826,952.72
2	Q826,952.72	Q239,581.21	Q51,022.98	Q188,558.22	Q638,394.50
3	Q638,394.50	Q239,581.21	Q39,388.94	Q200,192.27	Q438,202.23
4	Q438,202.23	Q239,581.21	Q27,037.08	Q212,544.13	Q225,658.10
5	Q225,658.10	Q239,581.21	Q13,923.10	Q225,658.10	Q0.00
		Total	Q193,353.03		

Tabla 189: Costos Financiero

e. RESUMEN DE COSTOS TOTALES DE ABSORCIÓN

Rubro	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Costos de Producción	Q5,967,407.65	Q6,421,463.06	Q6,843,878.32	Q7,368,843.21	Q8,106,956.20
Costos de Administración	Q146,538.02	Q147,185.95	Q148,007.35	Q149,022.18	Q150,271.50
Costos de Comercialización	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68
Costos Financieros	Q61,980.92	Q51,022.98	Q39,388.94	Q27,037.08	Q13,923.10
Total Costos de absorción	Q6,310,194.28	Q6,753,939.67	Q7,165,542.29	Q7,679,170.15	Q8,405,418.48
Total Costos de absorción \$(7.20)	\$876,415.87	\$938,047.18	\$995,214.21	\$1,066,551.41	\$1,167,419.23

Tabla 190: Costos de absorción

2. Determinación del costo unitario

El costo unitario es el valor promedio que, a cierto volumen de producción, cuesta producir una unidad del producto. Se obtiene dividiendo el costo total de producción por la cantidad total producida. El objetivo es conocer el costo unitario de la larva de camarón, una vez determinado el costo total por absorción.

El cálculo de los costos unitarios por cada uno de los productos se hace por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo total de Absorción}}{\text{Número de unidades a producir}}$$

Donde, el costo total o de absorción está compuesto por la sumatoria total de los costos de producción, administración, comercialización y financieros.

Para determinar el precio unitario es necesario conocer el número de unidades a producir, el costo total por Absorción y también se considera un porcentaje de costos de operación de comisión por venta. A continuación se presentan las unidades buenas a producir por año y el costo unitario resultante.

Año	Producción	Costo	Costo Unitario	Costo Millar	Costo Millar
	Anual Mill/larvas	Absorción	Producción	Producción	\$(7.20 T. Cambio
1	6,6481,200	Q6,310,194.28	Q0.10	Q 100.00	Q13.89
2	7,2118,080	Q6,753,939.67	Q0.10	Q 100.00	Q13.89
3	7,7754,960	Q7,165,542.29	Q0.10	Q 100.00	Q13.89
4	8,3391,840	Q7,679,170.15	Q0.10	Q 100.00	Q13.89
5	8,9028,720	Q8,405,418.48	Q0.10	Q 100.00	Q13.89

Tabla 191: Costo de Producción

3. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA

Qué es un margen de ganancia o de utilidad y su importancia

Al hablar del margen de ganancia o de utilidad se refiere a la rentabilidad de un producto, servicio o negocio, en otras palabras, el margen de ganancia debe de indicar el rendimiento de un producto al ser vendido.

Este se refleja en porcentaje 10%, 20%, 30%, 50%, 75%, 80,80.5% 85 etc. Entre más grande sea el número, mayores beneficios se obtendrán al vender dicho producto.

El precio de venta de un producto o de un servicio va a depender también directamente de algunos criterios considerados por el laboratorio. A continuación menciona algunos de los criterios más relevantes y que se consideran necesarios a tomar en cuenta para determinar el precio de venta:

- Margen de Ganancia
- Precio de costo de producción
- Marca
- Precio de la Competencia
- Precio de Aceptación del cliente

Para calcular el precio de venta de un producto o un servicio, se tiene varias opciones:

Por:

- Método de la Utilidad Bruta
- Método del Margen de Contribución o ganancia

i. Métodos para determinar tu margen de ganancia

Existen diversos métodos para determinar el margen de ganancia de tus productos o servicios, a continuación se mostrará el más sencillo y que es utilizado en bastantes empresas.

Por su parte, la FAO recomienda a los productores una forma sencilla y a la vez detallada de determinar el margen de ganancia. Para ello, el organismo internacional propone tomar en cuenta:

Este método nace al sumar un margen de utilidad deseado, al costo del producto, es decir, se toma el costo unitario del producto y le sumas una cantidad adicional, expresada en porcentaje, como margen de utilidad.

Precio = Costo unitario + % de utilidad

Esta fórmula por más sencilla que se pueda apreciar tiene dos vertientes o fórmulas que se deberá de tomar en cuenta si se quiere aplicarlo en la empresa, negocio, cooperativa o laboratorio.

1) La primer fórmula es: Precio = Costo Unit + (Costo Unit. * % de utilidad)

2) La segunda fórmula es: Precio = Costo / (1 - % de utilidad)

Fuente: Raúl Angulo, @RaulAC_, Analista de Negocio, ClickBalance y FAO

Cómo calcular el margen de ganancia

Para entender estas fórmulas hagamos un ejemplo real, supongamos que tienes un producto con un costo unitario de \$64.00 y el margen de utilidad que quieres para ese producto es del 25%, de modo que, ambas fórmulas quedarían de la siguiente manera:

Fórmula 1:

$$\underline{\text{Precio} = 64 + (64 \times .25) = 64 + 16 = 80}$$

Formula 2:

$$\underline{\text{Precio} = 64 / (1 - .25) = 64 / .75 = 85.33}$$

En la primera fórmula se puede ver una operación muy sencilla, en donde se añade un porcentaje adicional al costo del producto con el fin de obtener una utilidad.

La segunda fórmula tiene una variante al aplicar un descuento sobre el precio del producto, la cantidad final sería diferente con el costo del producto.

En otras palabras, si el costo unitario ha sido de \$64.00 y le aumentamos el 25% de margen de utilidad como se hizo en la primera fórmula, el precio final del producto es de \$80.00. Al hacer un 25% de descuento la cantidad resultante sería una pérdida, cuando se supone que debe de quedarte el costo unitario del producto.

Precio = 80

Descuento = 25%

$$\text{Precio Final} = 80 - (80 * .25) = 80 - 20 = 60$$

Con esto se demuestra una pérdida de \$4.00 en el precio de venta, al aplicar esta problemática en la segunda fórmula tendríamos que:

$$\text{Precio Final} = 85.33 - (85.33 * .25) = 85.33 - 21.33 = 64$$

Las dos fórmulas son correctas al aplicarse de esta manera, aunque se obtengan resultados diferentes, pero en la primera fórmula es necesario hacer un ajuste para aplicar el descuento y que arroje los resultados reales.

$$\text{Precio Final} = 80 / (1 + .25) = 80 / 1.25 = 64$$

Esta es la forma correcta de aplicar el descuento de acuerdo a la primera fórmula.

Calculo del precio de venta para larvas de camarón

Para definir el precio de venta de las larvas de camarón de agua dulce, se tomaran en cuenta los siguientes criterios:

- ◆ Con el precio de costo de producción para las larvas de camarón de acuerdo a las unidades producidas.
- ◆ Margen de ganancia para cada año, que equivale al 45.50%, las cuales lo conforman la suma de un porcentaje de ganancia del 35 %, y 10.50% de porcentaje de precio de la competencia y precio de aceptación del cliente.

EL IVA 12% del valor del bien o servicio. En Guatemala este porcentaje ya debe estar incluido en el precio de venta según la Base Legal: Decreto 27-92 del CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA., pero para el caso de las proyecciones del laboratorio no se tomara en cuenta por que no afectaría los resultados, ya que son obligaciones del gobierno.

Utilizando la formula número 1, obtennos a continuación el precio de venta para cada año estimado.

	Precio costo	Margen	Precio Venta	Precio venta	Precio Venta
Año	Producción	de Ganancia	Unitario	Millar	Millar \$(7.20)
1	Q 0.10	45.50%	Q 0.15	Q 150.00	20.83
2	Q 0.10	45.50%	Q 0.15	Q 150.00	20.83
3	Q 0.10	45.50%	Q 0.15	Q 150.00	20.83
4	Q 0.10	45.50%	Q 0.15	Q 150.00	20.83
5	Q 0.10	45.50%	Q 0.15	Q 150.00	20.83

Tabla 192: Determinación del precio de venta

Considerando el margen de ganancia, el precio promedio de la competencia, y un porcentaje del precio de aceptación del cliente, se determinó un precio de venta de Q 0.15/larva equivalente a Q 150/millar de larvas de camarón.

Comparación del precio de venta con la competencia.

Nombre	Descripción	Precio Millar en Q	Precio \$ USD Millar (7.20 Tasa Cambio)
Laboratorio Macrobrachium Rosembergii	Laboratorio en estudio para Guatemala. Precio determinado mediante costos por absorción	Q 150	\$ 20.83
Acuicultura Piscicultura, Jalisco, México	Producción de larvas de Camarón Macrobrachium Rosembergii	160	\$22.22
Laboratorio Chaclacayo	Laboratorio, en lima Perú Vende larvas de camarón de agua dulce Macrobrachium rosembergii en Lima Perú a 20.83 dólares el millar puesto en el laboratorio de Chaclacayo, asesoría en proyectos de inversión, viajes al lugar de ejecución del proyecto	Q 150	\$20.83
Vivero Jesús María de San Mateo, Alajuela Costa rica	Vende larvas de camarón Macrobrachium Rosembergii.	Q140	\$19.44
Laboratorio El Jícaro	El Laboratorio El Jícaro de El Salvador, Produce larvas de camarón Macrobrachium Rosembergii, y vende por millar, y por unidad, a un precio de \$0.10 por unidad y a \$60 el millar, pero en la actualidad produce larvas de no muy buena calidad, ya que usa la misma semilla adquirida desde más de 20 años y no ha reemplazado semilla de mejor calidad.	Q 432	\$60

Tabla 193: comparación del precio de venta

En conclusión, el precio de venta establecido para el laboratorio que es de Q150 Y de \$ 20.83 el millar, está dentro del rango promedio en base a los comparativos de otros laboratorios que venden larvas de camarón de agua dulce Macrobrachium Rosembergii.

D. PUNTO DE EQUILIBRIO

En el punto de equilibrio en una empresa logra cubrir sus costos. Al incrementar sus ventas, logrará ubicarse por encima del punto de equilibrio y obtendrá **beneficio positivo**. En cambio, una caída de sus ventas desde el punto de equilibrio generará **pérdidas**.

La estimación del punto de equilibrio permitirá que una empresa, aún antes de iniciar sus operaciones, sepa qué nivel de ventas necesitará para recuperar la **inversión**. En caso que no llegue a cubrir los costos, la compañía deberá realizar modificaciones hasta alcanzar un nuevo punto de equilibrio.

1. Definición y formulas del punto de equilibrio

La determinación del punto de equilibrio es uno de los elementos centrales del cualquier tipo de negocio, pues nos permite determinar el nivel de ventas necesarias para cubrir los costes totales o, en otras palabras, el nivel de ingresos que cubre los costes fijos y los costes variables. Este punto de equilibrio (o de apalancamiento cero), es una herramienta estratégica clave a la hora de determinar la solvencia de un negocio y su nivel de rentabilidad

Para la determinación del punto de equilibrio del laboratorio, es importante determinar el volumen de producción a la que se debe de trabajar para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, porque es aquel punto donde las ventas se igualan a los costos totales, haciendo que la utilidad sea cero. En otras palabras, donde el laboratorio no ganará ni perderá. **Punto de equilibrio: Ingresos = Costos Totales**

Los datos requeridos para determinar el punto de equilibrio y el margen de seguridad son:

- ◆ **Costos Fijos y Variables:** Son aquellos que varían en su totalidad en proporción directa a los cambios en el volumen de producción; y por costos fijos aquellos que no cambian en proporción directa a los volúmenes de producción y que permanecen constantes para un rango relevante de actividad productiva.
- ◆ **Precio de Venta:** Es el valor fijado para la venta de los productos.
- ◆ **Ventas Esperadas:** Son las unidades de cada producto que se espera vender en un período determinado.

$$\begin{array}{c} \text{Ventas} = \text{Costos Totales} \\ \swarrow \quad \searrow \\ \text{Ventas} = \text{Costos Variables} + \text{Costos Fijos} \end{array}$$

Del estado de resultado se hace el análisis siguiente:

- Ventas
- i. Costos Variables
Margen de Contribución
- ii. Costos Fijos
- iii. Resultado

Las fórmulas para obtener el punto de equilibrio serán:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Precio de Venta Unitario} - \text{Costo Variable}} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Margen de Contribucion}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{1 - \text{Costos Variables Totales/Ventas}}$$

2. Determinación y clasificación de costos variables y costos fijos

Para la determinación del Punto de Equilibrio del laboratorio, se deben conocer sus Costos Fijos y Costos Variables; entendiendo por Costos Variables son aquellos que están directamente relacionados con la manufactura de cada uno de los productos a elaborar y que varían con el nivel de producción, y por Costos Fijos son los que permanecen constantes para un rango relevante de actividad productiva. De los costos que se determinaron a continuación se presenta la tabla resumen de todos los costos totales para el laboratorio clasificando cuales son costos fijos y cuales variables.

COSTOS FIJOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo de Producción					
Mano de Obra Directa	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40
Depreciación Maq y Equipo	Q17,253.81	Q17,253.81	Q17,253.81	Q17,253.81	Q17,253.81
Mantenimiento Maq y Equipo, Ag. Re	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20
Costo de Administración					
Salarios Administrativos	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17
Dep. Mob. Y Equipo oficina	Q3,708.48	Q3,708.48	Q3,708.48	Q3,708.48	Q3,708.48
Depreciación Obra Civil o insta	Q11,990.08	Q11,990.08	Q11,990.08	Q11,990.08	Q11,990.08
Amortización Inversión intangible	Q57,753.97	Q57,753.97	Q57,753.97	Q57,753.97	Q57,753.97
Costos de Comercialización					
Salario personal ventas	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47
Publicidad	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00
Depreciación equipo de Transporte	Q7,000.00	Q7,000.00	Q7,000.00	Q7,000.00	Q7,000.00
Combustible	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21
Costos Financieros					
Intereses					
TOTAL COSTOS FIJOS	Q624,685.79	Q624,685.79	Q624,685.79	Q624,685.79	Q624,685.79
COSTOS VARIABLES					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo de Producción					
Materia Prima directa	Q253,265.34	Q285,091.90	Q297,330.28	Q309,230.95	Q323,885.30
Materiales de fabricación	Q94,829.74	Q99,266.69	Q103,395.48	Q107,614.14	Q111,699.58
Energía Eléctrica	Q26,759.91	Q27,830.31	Q29,221.82	Q30,975.13	Q33,143.39
Consumo Agua	Q5,162.34	Q5,929.90	Q6,749.07	Q7,619.81	Q8,542.12
Depreciación Reproductores	Q32,184.00	Q38,236.00	Q44,760.00	Q51,758.00	Q59,372.00
Gastos importación reproductores	Q410,160.80	Q456,818.40	Q516,199.60	Q595,451.20	Q713,629.44
Costo de Administración					
Insumos administrativos	Q7,219.20	Q7,339.20	Q7,474.20	Q7,624.20	Q7,804.20
Consumo de Agua	Q6,897.00	Q6,900.00	Q6,904.00	Q6,909.00	Q6,915.00

Energía Eléctrica	Q13,123.12	Q13,648.04	Q14,330.45	Q15,190.27	Q16,253.59
Costos de Comercialización					
Costos Financieros					
Intereses Financieros	Q61,980.92	Q51,022.98	Q39,388.94	Q27,037.08	Q13,923.10
TOTAL COSTOS VARIABLES	Q5685,508.49	Q6129,253.88	Q6540,856.49	Q7054,484.35	Q7780,732.69

COSTOS FIJOS	Q624,685.79	Q624,685.79	Q624,685.79	Q624,685.79	Q624,685.79
COSTOS VARIABLES	Q5685,508.49	Q6129,253.88	Q6540,856.49	Q7054,484.35	Q7780,732.69
COSTOS TOTALES	Q6310,194.28	Q6753,939.67	Q7165,542.29	Q7679,170.15	Q8405,418.48

Tabla 194: Clasificación de costos fijos y variables

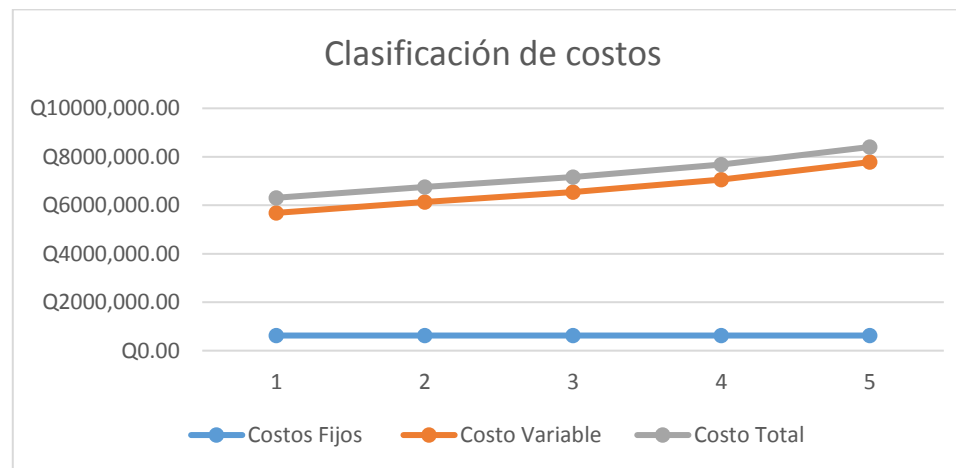


Grafico 23: Grafico de clasificación de costos

3. Determinación del punto de equilibrio

CONCEPTO/AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	Q9,972,180.00	Q10817,712.00	Q1,1663,244.00	Q1,2508,776.00	Q13,354,308.00
COSTOS FIJOS	Q624,685.79	Q624,685.79	Q624,685.79	Q624,685.79	Q624,685.79
COSTOS VARIABLES	Q5,685,508.49	Q6,129,253.88	Q6,540,856.49	Q7,054,484.35	Q7,780,732.69
COSTOS TOTALES	Q6,310,194.28	Q6,753,939.67	Q7,165,542.29	Q7,679,170.15	Q8,405,418.48
PUNTO DE EQUILIBRIO Q	Q1,453,220.56	Q1,441,341.87	Q1,422,356.83	Q1,432,643.35	Q1,496,749.58
PUNTO DE EQUILIBRIO %	15%	13%	12%	11%	11%

Año	Mill. Larvas	Ventas	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Total	Punto Equilibio	Punto Equi. %
Año 1	66,481,200	Q9,972,180.00	Q624,685.79	Q5,685,508.49	Q6,310,194.28	Q1,453,220.56	15%
Año 2	72,118,080	Q10,817,712.00	Q624,685.79	Q6,129,253.88	Q6,753,939.67	Q1,441,341.87	13%
Año 3	77,754,960	Q11,663,244.00	Q624,685.79	Q6,540,856.49	Q7,165,542.29	Q1,422,356.83	12%
Año 4	83,391,840	Q12,508,776.00	Q624,685.79	Q7,054,484.35	Q7,679,170.15	Q1,432,643.35	11%
Año 5	89,028,720	Q13,354,308.00	Q624,685.79	Q7,780,732.69	Q8,405,418.48	Q1,496,749.58	11%

Tabla 195: Determinación del punto de Equilibrio

E. PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS

Para los ingresos del laboratorio de producción de larvas de camarón, se presenta un presupuesto de los ingresos que se percibirán a lo largo de cada mes durante los 5 años del periodo de estudio. También se presenta un presupuesto de egresos del laboratorio, dicho presupuesto se calculó utilizando las ecuaciones de costos totales para cada uno de los productos y tomando de base los datos de reserva legal (5%) y de impuesto sobre la renta (25%) según la ley del impuesto sobre la renta vigente en Guatemala.

1. Presupuesto de ingresos

Año	Mill. de larvas	Precio de venta(Q)	Ingresos Anual	Ingresos \$(7.20)
Año 1	66,481,200	Q0.15	Q9,972,180.00	\$1,385,025.00
Año 2	72,118,080	Q0.15	Q10,817,712.00	\$1,502,460.00
Año 3	77,754,960	Q0.15	Q11,663,244.00	\$1,619,895.00
Año 4	83,391,840	Q0.15	Q12,508,776.00	\$1,737,330.00
Año 5	89,028,720	Q0.15	Q13,354,308.00	\$1,854,765.00

Tabla 196: Presupuesto de Ingresos

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Ingresos
1	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q9972,180.00
2	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q901,476.00	Q10817,712.00
3	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q971,937.00	Q11663,244.00
4	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q1042,398.00	Q12508,776.00
5	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q1112,859.00	Q13354,308.00

Tabla 197: Presupuesto de Ingresos Mensuales

2. Presupuesto de egresos anuales

EGRESOS ANUALES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS DE PRODUCCIÓN					
Materia Prima directa	Q253,265.34	Q285,091.90	Q297,330.28	Q309,230.95	Q323,885.30
Mano de obra Directa	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40
Materiales de Fabricación.	Q94,829.74	Q99,266.69	Q103,395.48	Q107,614.14	Q111,699.58
Energía Eléctrica.	Q26,759.91	Q27,830.31	Q29,221.82	Q30,975.13	Q33,143.39
Consumo de Agua	Q5,162.34	Q5,929.90	Q6,749.07	Q7,619.81	Q8,542.12
Depreciación de Maq. Y Equi.	Q17,253.81	Q17,253.81	Q17,253.81	Q17,253.81	Q17,253.81
Mantenimiento de Mq . Eq y Agua R	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20
Depreciación de Reproductores	Q32,184.00	Q38,236.00	Q44,760.00	Q51,758.00	Q59,372.00
Gastos importación reproductores	Q410,160.80	Q456,818.40	Q516,199.60	Q595,451.20	Q713,629.44
Total Costos de Producción	Q5967,407.65	Q6421,463.06	Q6843,878.32	Q7368,843.21	Q8106,956.20
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN					
Salarios Administrativos	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17
Insumos administrativos	Q7,219.20	Q7,339.20	Q7,474.20	Q7,624.20	Q7,804.20
Consumo de Agua	Q6,897.00	Q6,900.00	Q6,904.00	Q6,909.00	Q6,915.00
Consumo de energía	Q13,123.12	Q13,648.04	Q14,330.45	Q15,190.27	Q16,253.59

Dep. Mob. Y Equipo oficina	Q3,708.48	Q3,708.48	Q3,708.48	Q3,708.48	Q3,708.48
Depreciación Obra Civil o insta	Q11,990.08	Q11,990.08	Q11,990.08	Q11,990.08	Q11,990.08
Amortización Inversión intangible	Q57,753.97	Q57,753.97	Q57,753.97	Q57,753.97	Q57,753.97
Total Costos Administración	Q146,538.02	Q147,185.95	Q148,007.35	Q149,022.18	Q150,271.50
COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN					
Salario personal ventas	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47
Combustible	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21
Publicidad	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00
Depreciación Eq . Transporte	Q7,000.00	Q7,000.00	Q7,000.00	Q7,000.00	Q7,000.00
Total Costos Comercialización	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68
COSTOS FINANCIEROS					
Intereses	Q61,980.92	Q51,022.98	Q39,388.94	Q27,037.08	Q13,923.10
Total Costos Financieros	Q61,980.92	Q51,022.98	Q39,388.94	Q27,037.08	Q13,923.10
Total Egresos	Q6310,194.28	Q6753,939.67	Q7165,542.29	Q7679,170.15	Q8405,418.48
Total Egresos \$ USD(7.20 T.C)	\$876,415.87	\$938,047.18	\$995,214.21	\$1066,551.41	\$1167,419.23

Tabla 198: *Presupuesto de egresos anuales*

EGRESOS ANUALES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS DE PRODUCCIÓN					
Materia Prima.	Q253,265.34	Q285,091.90	Q297,330.28	Q309,230.95	Q323,885.30
Mano de obra Directa	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40	Q349,466.40
Materiales de Fabricación.	Q94,829.74	Q99,266.69	Q103,395.48	Q107,614.14	Q111,699.58
Energía Eléctrica.	Q26,759.91	Q27,830.31	Q29,221.82	Q30,975.13	Q33,143.39
Consumo de Agua	Q5,162.34	Q5,929.90	Q6,749.07	Q7,619.81	Q8,542.12
Mantenimiento de Mq. Eq y A. Resi	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20	Q4,399.20
Gastos importación reproductores	Q410,160.80	Q456,818.40	Q516,199.60	Q595,451.20	Q713,629.44
Total Costos de Producción	Q5917,969.85	Q6365,973.25	Q6781,864.51	Q7299,831.40	Q8030,330.39
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN					
Salarios Administrativos	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17	Q45,846.17
Insumos administrativos	Q7,219.20	Q7,339.20	Q7,474.20	Q7,624.20	Q7,804.20
Consumo de Agua	Q6,897.00	Q6,900.00	Q6,904.00	Q6,909.00	Q6,915.00
Consumo de energía	Q13,123.12	Q13,648.04	Q14,330.45	Q15,190.27	Q16,253.59
Total Costos de Administración	Q73,085.49	Q73,733.42	Q74,554.82	Q75,569.65	Q76,818.97
COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN					
Salario personal ventas	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47	Q112,688.47
Combustible	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21	Q10,097.21
Publicidad	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00	Q4,482.00
Total Costos de Comercialización	Q127,267.68	Q127,267.68	Q127,267.68	Q127,267.68	Q127,267.68
COSTOS FINANCIEROS					
Pago préstamo	Q239,581.21	Q239,581.21	Q239,581.21	Q239,581.21	Q239,581.21
Total costos Financieros	Q239,581.21	Q239,581.21	Q239,581.21	Q239,581.21	Q239,581.21
Total Egresos	Q6,357,904.23	Q6,806,555.56	Q7,223,268.22	Q7,742,249.94	Q8,473,998.25
Total Egresos \$ USD(7.20 T.C)	\$883,042.25	\$945,354.94	\$1,003,231.70	\$1,075,312.49	\$1,176,944.20

Tabla 199: Presupuesto de Egresos Anuales para flujo de efectivo

F. ESTADOS FINANCIEROS PRO-FORMA

Los estados financieros pro-forma son las proyecciones financieras del laboratorio de inversión que se elaboran para la vida útil estimada o también llamado horizonte del proyecto del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.

Dichos estados financieros revelan el comportamiento que tendrá el laboratorio en el futuro en cuanto a las necesidades de fondos, los efectos del comportamiento de costos, gastos e ingresos, el impacto del costo financiero, los resultados en términos de utilidades, la generación de efectivo y la obtención de dividendos. Es importante señalar que los estados financieros pro forma sirven de base para los indicadores financieros que se elaboran al realizar la evaluación financiera del laboratorio.

Los estados financieros pro forma fundamentales son:

- ◆ El flujo de efectivo
- ◆ El estado de resultado
- ◆ Balance general o estado de situación financiera

1. Estados de resultado proforma

Se define como un resumen de los ingresos y gastos del laboratorio durante un periodo específico, que termina en una utilidad o pérdida para el periodo después de impuestos. Se considera un estado financiero dinámico ya que corresponde a la operación durante un cierto periodo que por lo general es anual, por consiguiente, se inicia a partir del año 1 de operaciones pero se presentara un detalle mensual para el año 1. Los rubros que debe contener un estado de resultados para que sean adecuados a la evaluación financiera son los siguientes:

Ingresos: Se consideran las ventas netas, es decir, sin hacer cálculos de devoluciones o descuentos puesto que se está hablando de proyecciones y el cálculo de estas partes específicas puede dar un resultado poco certero. Esta información se obtiene del estudio que se realizó previamente.

Costo de Producción: Incluye los costos totales en los que se incurrió para la producción en un periodo.

Utilidad Bruta: Es la diferencia obtenida al restar los costos de producción a los ingresos totales.

Gastos de Administración: Son los gastos en los que se incurre por administrar la empresa.

Depreciación y Amortización: Se manejan de forma separada respecto al monto de costos y gastos.

Utilidad antes de Impuestos: Es el resultado de restar a la utilidad bruta, los gastos anteriores.

ISR Y Reserva legal: Aplicando el 25% de ISR, y el 5% de reserva legal, según las leyes del impuesto sobre la renta de Guatemala.

Utilidad Neta: Es el resultado de restar a las utilidades anteriores, los impuestos y Reserva legal. A continuación se presente el estado de resultado mensual para el año 1 y anual para las proyecciones de cinco años de estudio.

a. Estados de resultado Mensuales proforma

ESTADO DE RESULTADO DEL LABORATORIO PROYECTADO MENSUALMENTE AÑO 1													
RUBRO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL
INGRESOS													
Ingresos por Ventas	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q9972,180.00
Costo de Produccion	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q497,283.97	Q5967,407.65
UTILIDAD BRUTA	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q333,731.03	Q4004,772.35
EGRESOS													
Costos de Admsinistración	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q12,211.50	Q146,538.02
Costos de Comercialización	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q11,188.97	Q134,267.68
UTILIDAD OPERATIVA	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q310,330.55	Q3723,966.64
Costos Financieros	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q5,165.08	Q61,980.92
UTILIDAD ANTES DE RESERVA	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q305,165.48	Q3661,985.72
Reserva legal (5%)	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q15,258.27	Q183,099.29
UTILIDAD NETA ANTES DE IMPUESTO	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q289,907.20	Q3478,886.44
Impuesto Sobre la Renta (25%)	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q869,721.61
UTILIDAD NETA DEL PERIODO	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q217,430.40	Q2609,164.83

Tabla 200: Estado de resultado Mensual

b. Estados de resultado proforma proyectados para cinco años

ESTADO DE RESULTADO DEL LABORATORIO PROYECTADOS A 5 AÑOS						
	RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS						
(+)	Ingresos por Ventas	Q9972,180.00	Q10817,712.00	Q11663,244.00	Q12508,776.00	Q13354,308.00
(-)	Costo de Producción	Q5967,407.65	Q6421,463.06	Q6843,878.32	Q7368,843.21	Q8106,956.20
(=)	UTILIDAD BRUTA	Q4004,772.35	Q4396,248.94	Q4819,365.68	Q5139,932.79	Q5247,351.80
EGRESOS						
(-)	Costos de Administración	Q146,538.02	Q147,185.95	Q148,007.35	Q134,267.68	Q150,271.50
(-)	Costos de Comercialización	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68
(=)	UTILIDAD OPERATIVA	Q3723,966.64	Q4114,795.31	Q4537,090.65	Q4871,397.43	Q4962,812.62
(-)	Costos Financieros	Q61,980.92	Q51,022.98	Q39,388.94	Q27,037.08	Q13,923.10
(=)	UTILIDAD ANTES DE RESERVA	Q3661,985.72	Q4063,772.33	Q4497,701.71	Q4844,360.35	Q4948,889.52
(-)	Reserva legal (5%)	Q183,099.29	Q203,188.62	Q224,885.09	Q242,218.02	Q247,444.48
(=)	UTILIDAD NETA ANTES DE IMPUESTO	Q3478,886.44	Q3860,583.71	Q4272,816.63	Q4602,142.34	Q4701,445.04
(-)	Impuesto Sobre la Renta (25%)	Q869,721.61	Q965,145.93	Q1068,204.16	Q1150,535.58	Q1175,361.26
(=)	UTILIDAD NETA DEL PERIODO	Q2609,164.83	Q2895,437.78	Q3204,612.47	Q3451,606.75	Q3526,083.78
	UTILIDAD NETA \$(7.20 TASA CAMBIO)	\$362,384.00	\$402,144.14	\$445,085.07	\$479,389.83	\$489,733.86

Tabla 201: Estado de Resultado Proyectado a 5 años

FUENTE: Elaboración propia y consulta Art. 36 Reserva Legal, Código de Comercio de Guatemala, y Ley del Impuesto sobre la Renta y portal SA

2. Flujo de efectivo proforma

Es un estado financiero dinámico que incluye la información anual del ejercicio de recursos. Se calcula en base a los flujos de dinero, obteniendo como resultado una caja final o disponible, debido a lo cual se le conoce como flujo de caja.

El flujo de efectivo sirve además para determinar la capacidad de pago en el caso de existir créditos, así como para determinar el monto de los dividendos que se pueden pagar a los inversionistas.

Su objetivo no es mostrar las utilidades o pérdidas del laboratorio, ya que esto se obtiene con el cálculo del Estado de Resultados, sino saber el monto de dinero disponible o bien el déficit en caja; en este sentido, la obtención de utilidades no asegura que el flujo de caja registre un superávit. Es importante mencionar que en el flujo de efectivo no van incluidas las amortizaciones y depreciaciones y la reserva legal porque no son flujos de efectivo.

El flujo de efectivo cuenta con los siguientes rubros:

Entradas: Es el dinero que ingresa a la empresa a través de las ventas (que corresponden a los ingresos del Estado de Resultados, y la caja inicial que corresponde a la caja final del periodo anterior del

Flujo de efectivo: Representa la caja final del presente estudio del laboratorio del

Año inicial corresponde al monto del capital de trabajo destinado a iniciar las actividades de producción del primero año.

Salidas: Es el dinero que egresa durante el ejercicio destinado a la inversión fija y diferida, los costos de producción, gastos de administración, ISR; No deben considerarse depreciaciones y amortizaciones puesto que no se consideran salidas de efectivo.

Saldo Inicial: Representa el resultado de restar las salidas a las entradas.

Dividendos: Ya que el estudio del laboratorio presenta utilidades desde el primer año según estado de resultado, es posible considerar un esquema de pago de dividendos para los socios que integran la cooperativa del laboratorio al final de cada ejercicio contable con el siguiente porcentaje:

Año 1 50%, Año 2 50%

Año 3 50%, Año 4 50%

Año 5 50% Y el otro 50% va para capitalización.

Saldo Final: Se obtiene restando al saldo inicial, los dividendos y pago de cuota de préstamo bancario el cual incluye los intereses.

Como se puede observar en los cuadros respectivos, el Estado de Resultados presenta utilidades desde el primer año, lo cual permite que se registren dividendos en el Flujo de Efectivo desde el primer año

a. Flujo de Efectivo proforma mensual

ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PARA EL LABORATORIO PROYECTADO MENSUALMENTE AÑO 1													
Rubro	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
(+)	Efectivo en Caja	Q3,394.30	Q91,273.52	Q179,152.74	Q267,031.96	Q354,911.18	Q442,790.40	Q530,669.62	Q618,548.84	Q706,428.06	Q794,307.28	Q882,186.50	Q970,065.72
(+)	Ingresos por Ventas	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00	Q831,015.00
(-)	Costo de Producción	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15	Q493,164.15
(=)	Utilidad Bruta	Q341,245.15	Q429,124.37	Q517,003.59	Q604,882.81	Q692,762.03	Q780,641.25	Q868,520.47	Q956,399.68	Q1044,278.90	Q1132,158.12	Q1220,037.34	Q1307,916.56
(-)	Costos de Administración	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46	Q6,090.46
(-)	Costos Comercialización	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64	Q10,605.64
(=)	Utilidad antes de Impuesto	Q292,430.63	Q380,309.85	Q468,189.06	Q556,068.28	Q643,947.50	Q731,826.72	Q819,705.94	Q907,585.16	Q995,464.38	Q1083,343.60	Q1171,222.82	Q1259,102.04
(-)	Impuesto Sobre la Renta (25%)	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80	Q72,476.80
(=)	UTILIDAD NETA ANTES DESCUENTOS	Q219,953.83	Q307,833.04	Q395,712.26	Q483,591.48	Q571,470.70	Q659,349.92	Q747,229.14	Q835,108.36	Q922,987.58	Q1010,866.80	Q1098,746.02	Q1186,625.24
(-)	Pago de prestamo	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10	Q19,965.10
(-)	Pago de Dividendos Socios	108,715.20	108,715.20	108,715.20	108,715.20	108,715.20	108,715.20	108,715.20	108,715.20	108,715.20	108,715.20	108,715.20	108,715.20
(=)	EFECTIVO NETO DEL PERIODO	Q91,273.52	Q179,152.74	Q267,031.96	Q354,911.18	Q442,790.40	Q530,669.62	Q618,548.84	Q706,428.06	Q794,307.28	Q882,186.50	Q970,065.72	Q1057,944.93

Tabla 202: Flujo de efectivo Mensual

b. Flujo efectivo proforma proyectado a 5 años

ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PARA EL LABORATORIO PROYECTADO A 5 AÑOS						
Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
(+) Efectivo en Caja	Q40,731.65	Q1095,282.28	Q2601,656.78	Q4236,249.05	Q5995,053.54	
(+) Ingresos por Ventas	Q9972,180.00	Q10817,712.00	Q11663,244.00	Q12508,776.00	Q13354,308.00	
(-) Costo de Producción	Q5917,969.85	Q6365,973.25	Q6781,864.51	Q7299,831.40	Q8030,330.39	
(=) Utilidad Bruta	Q4094,941.80	Q5547,021.03	Q7483,036.27	Q9445,193.65	Q11319,031.15	
(-) Costos de Administración	Q73,085.49	Q73,733.42	Q74,554.82	Q75,569.65	Q76,818.97	
(-) Costos Comercialización	Q127,267.68	Q127,267.68	Q127,267.68	Q127,267.68	Q127,267.68	
(=) Utilidad antes de Impuesto	Q3509,167.51	Q5254,102.81	Q7146,340.65	Q9110,973.70	Q10955,649.38	
(-) Impuesto Sobre la Renta (25%)	Q869,721.61	Q965,145.93	Q1068,204.16	Q1150,535.58	Q1175,361.26	
(=) UTILIDAD NETA ANTES DESCUENTOS	Q2639,445.90	Q4288,956.88	Q6078,136.50	Q7960,438.12	Q9780,288.12	
(-) Pago de préstamo	Q239,581.21	Q239,581.21	Q239,581.21	Q239,581.21	Q239,581.21	
(-) Pago de Dividendos Socios	Q1304,582.41	Q1447,718.89	Q1602,306.24	Q1725,803.38	Q1763,041.89	
(=) EFECTIVO NETO DEL PERIODO	Q1 095,282.28	Q2,601,656.78	Q4,236,249.05	Q5,995,053.54	Q7,777,665.02	
EFECTIVO NETO \$(7.20 TASA CAMBIO)	\$152,122.54	\$361,341.22	\$588,367.92	\$832,646.32	\$1,080,231.25	

Tabla 203: Flujo de Efectivo Anual

3. Estado de situación financiera o balance general proforma

Es un estado financiero pro forma que muestra los recursos y obligaciones del laboratorio proyectado a 5 años, por lo que se considera un estado financiero estático.

Cuando se habla de estados financieros pro forma, se considera al balance como complementario, puesto que sirve tan sólo para confirmar que el resto de los estados proyectados han sido elaborados correctamente. Para el caso que se presenta balance inicial de las inversiones del laboratorio, es decir, del año previo al inicio de operaciones y luego proyectado a 5 años.

El balance está conformado por los siguientes rubros:

Total de Activos: Se considera la suma de activos corriente, no corriente y activos intangibles.

Activos Corrientes: Es el monto de efectivo que deberá estar disponible en caja y bancos y que proviene del flujo de efectivo, cuentas por cobrar, inventarios.

Activos no corrientes: Es el monto de activos menos depreciación y amortización

Activos intangibles: Es el monto de los activos intangibles como estudios previos, adp, imprevistos y puesta en marcha menos la depreciación y amortización.

Total de Pasivos y Capital: Es la suma de los pasivos totales de pasivos corrientes, no corrientes y patrimonio

Pasivos corriente: Se refiere en este caso únicamente a proveedores pendientes de pagar considerado como capital de trabajo.

Pasivos no corrientes: son pasivos a largo plazo, considerado en este caso el préstamo bancario y ISR

Patrimonio: Corresponde al capital social aportado por los socios, a las utilidades del ejercicio, las utilidades acumuladas y el pago de dividendos.

La diferencia entre activos y pasivo más capital deberá dar como resultado 0, para confirmar el balance entre los rubros.

Como ya se mencionó, este estado financiero pro forma comprueba que los datos de los costos e inversiones e ingresos han sido manejados correctamente.

Una vez elaborados los estados financieros pro forma, se cuenta con los elementos internos al del laboratorio para realizar la evaluación financiera del mismo

a. Estado de situación financiera proforma inicial

RUBRO	BALANCE INICIAL
ACTIVOS	
ACTIVO CORRIENTE	
Efectivo y Bancos	Q 40,731.65
Cuentas por Cobrar	Q 437,136.66
Inventario de Materia Prima y Materiales	Q 76,320.49
Inventario de Producto Terminado	Q 15,828.85
Salarios de productos en proceso	Q 285,347.00
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	<u>Q 855,364.65</u>
ACTIVO NO CORRIENTE	
Terreno	Q 103,846.15
Edificio o Instalaciones obra civil	Q 239,801.56
Mobiliario y Equipo de Oficina	Q 12,686.88
Maquinaria y Equipo	Q 138,785.92
Equipo de Transporte	Q 35,000.00
Reproductores	Q -
Depreciación Acumulada Mob. Y Eq.	Q -
Depreciación Acumulada Maq. Y equipo	Q -
Depreciación Acumulada de Vehiculo	Q -
Depreciación Acumulada obra civil	Q -
Depreciación de Reproductores	Q -
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	<u>Q 530,120.51</u>
ACTIVOS INTANGIBLES	
Investigación y Estudios previos	Q132,927.90
Gastos de Organización Legal	Q4,549.75
Administración de la implantación del laboratorio	Q129,976.67
Puesta en Marcha	Q21,315.54
Amortización de Intangibles	Q -
TOTAL ACTIVOS INTANGIBLES	<u>Q 288,769.86</u>
TOTAL ACTIVOS	<u>Q 1674,255.02</u>
PASIVOS	
PASIVO CORRIENTE	
Cuentas por Pagar	Q -
TOTAL PASIVO CORRIENTE	Q -
PASIVO NO CORRIENTE	
Préstamos Bancarios	Q 1004,553.01
Impuestos por pagar ISR	Q -
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	Q 1004,553.01
TOTAL PASIVOS	<u>Q 1004,553.01</u>
PATRIMONIO	

Capital social	Q	327,316.86
Reserva Legal	Q	-
Donaciones Taiwán	Q	342,385.15
Utilidades Acumuladas	Q	-
Utilidad del ejercicio	Q	-
TOTAL PATRIMONIO	Q	669,702.01
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	Q	<u>1674,255.02</u>
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO \$		\$232,535.42

Tabla 204: Situación Financiera Inicial

b. Estado de situación financiera proforma proyectado para cinco años

RUBRO	BALANCE INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ACTIVOS						
ACTIVO CORRIENTE						
Efectivo y Bancos	Q 40,731.65	Q 1095,282.28	Q 2601,656.78	Q 4236,249.05	Q 5995,053.54	Q 7777,665.02
Cuentas por Cobrar	Q 437,136.66	Q 437,136.66	Q 437,136.66	Q 437,136.66	Q 437,136.66	Q 437,136.66
Inventario de Materia Prima y Materiales	Q 76,320.49	Q 76,320.49	Q 76,320.49	Q 76,320.49	Q 76,320.49	Q 76,320.49
Inventario de Producto Terminado	Q 15,828.85	Q 15,828.85	Q 15,828.85	Q 15,828.85	Q 15,828.85	Q 15,828.85
Salarios de productos en proceso	Q 285,347.00	Q 285,347.00	Q 285,347.00	Q 285,347.00	Q 285,347.00	Q 285,347.00
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	<u>Q 855,364.65</u>	<u>Q 1909,915.28</u>	<u>Q 3416,289.78</u>	<u>Q 5050,882.05</u>	<u>Q 6809,686.54</u>	<u>Q 8592,298.02</u>
ACTIVO NO CORRIENTE						
Terreno	Q 103,846.15	Q 103,846.15	Q 103,846.15	Q 103,846.15	Q 103,846.15	Q 103,846.15
Edificio o Instalaciones obra civil	Q 239,801.56	Q 239,801.56	Q 239,801.56	Q 239,801.56	Q 239,801.56	Q 239,801.56
Mobiliario y Equipo de Oficina	Q 12,686.88	Q 12,686.88	Q 12,686.88	Q 12,686.88	Q 12,686.88	Q 12,686.88
Maquinaria y Equipo	Q 138,785.92	Q 138,785.92	Q 138,785.92	Q 138,785.92	Q 138,785.92	Q 138,785.92
Equipo de Transporte	Q 35,000.00	Q 35,000.00	Q 35,000.00	Q 35,000.00	Q 35,000.00	Q 35,000.00
Reproductores	Q -	Q 321,840.00	Q 382,360.00	Q 447,600.00	Q 517,580.00	Q 593,720.00
Depreciación Acumulada Mob. Y Eq.	Q -	Q 3,708.48	Q 7,416.96	Q 11,125.44	Q 14,833.92	Q 18,542.40
Depreciación Acumulada Maq. Y equipo	Q -	-Q 17,253.81	-Q 34,507.62	-Q 51,761.42	-Q 69,015.23	-Q 86,269.04
Depreciación Acumulada de Vehículo	Q -	-Q 7,000.00	-Q 14,000.00	-Q 21,000.00	-Q 28,000.00	-Q 35,000.00
Depreciación Acumulada obra civil	Q -	Q 11,990.08	Q 23,980.16	Q 35,970.24	Q 47,960.32	Q 59,950.40
Depreciación de Reproductores	Q -	-Q 32,184.00	-Q 38,236.00	-Q 44,760.00	-Q 51,758.00	-Q 59,372.00
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	<u>Q 530,120.51</u>	<u>Q 843,405.26</u>	<u>Q 857,134.01</u>	<u>Q 907,294.77</u>	<u>Q 961,721.52</u>	<u>Q 1021,692.27</u>
ACTIVOS INTANGIBLES						
Investigación y Estudios previos	Q132,927.90	Q 132,927.90	Q 132,927.90	Q 132,927.90	Q 132,927.90	Q 132,927.90
Gastos de Organización Legal	Q4,549.75	Q4,549.75	Q4,549.75	Q4,549.75	Q4,549.75	Q4,549.75

Administración de la implantación del laboratorio	Q129,976.67	Q129,976.67	Q129,976.67	Q129,976.67	Q129,976.67	Q129,976.67
Puesta en Marcha	Q21,315.54	Q21,315.54	Q21,315.54	Q21,315.54	Q21,315.54	Q21,315.54
Amortización de Intangibles	Q -	-Q 57,753.97	-Q 115,507.94	-Q 173,261.91	-Q 231,015.88	-Q 288,769.85
TOTAL ACTIVOS INTANGIBLES	Q 288,769.86	Q 231,015.89	Q 173,261.92	Q 115,507.95	Q 57,753.98	Q -
TOTAL ACTIVOS	Q 1674,255.02	Q 2984,336.43	Q 4446,685.72	Q 6073,684.77	Q 7829,162.04	Q 9613,990.29
PASIVOS						
PASIVO CORRIENTE						
Cuentas por Pagar	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
TOTAL PASIVO CORRIENTE	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
PASIVO NO CORRIENTE						
Préstamos Bancarios	Q 1004,553.01	Q 826,952.72	Q 638,394.50	Q 438,202.23	Q 225,658.10	Q -
Impuestos por pagar ISR	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	Q 1004,553.01	Q 826,952.72	Q 638,394.50	Q 438,202.23	Q 225,658.10	Q -
TOTAL PASIVOS	Q 1004,553.01	Q 826,952.72	Q 638,394.50	Q 438,202.23	Q 225,658.10	Q -
PATRIMONIO						
Capital social	Q 327,316.86	Q 327,316.86	Q 327,316.86	Q 327,316.86	Q 327,316.86	Q 327,316.86
Reserva Legal	Q -	Q 183,099.29	Q 386,287.90	Q 611,172.99	Q 853,391.01	Q 1100,835.48
Donaciones Taiwán	Q 342,385.15	Q 342,385.15	Q 342,385.15	Q 342,385.15	Q 342,385.15	Q 342,385.15
Utilidades Acumuladas	Q -	Q -	Q 1304,582.41	Q 2752,301.31	Q 4354,607.54	Q 6080,410.92
Utilidad del ejercicio	Q -	Q 1304,582.41	Q 1447,718.89	Q 1602,306.24	Q 1725,803.38	Q 1763,041.89
TOTAL PATRIMONIO	Q 669,702.01	Q 2157,383.71	Q 3808,291.22	Q 5635,482.54	Q 7603,503.93	Q 9613,990.29
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	Q1,674,255.02	Q2,984,336.43	Q4,446,685.72	Q6,073,684.77	Q7,829,162.03	Q9,613,990.29
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO \$	\$232,535.42	\$519,440.61	\$834,719.60	\$1,179,381.82	\$1,554,153.57	\$1,957,084.83

Tabla 205: Proforma proyectado a cinco años

G. EVALUACIONES DEL LABORATORIO

1. Evaluación económica

La presente evaluación económica tendrá como objetivo analizar el rendimiento y rentabilidad de la inversión del estudio independientemente de su fuente de financiamiento. Entre los aspectos a evaluar se encuentra: La Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR), el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI) y la Relación Beneficio-Costo (B/C).

a. Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR)

Para poder conformar una empresa es necesario invertir inicialmente para aquellos factores necesarios para su establecimiento. El capital que integra esta inversión puede provenir de diversas fuentes, como lo son los dueños (Socios de la Cooperativa para el caso) y de las instituciones financieras del país. Para poder invertir en la propuesta de diseño de laboratorio presente, se hace necesario establecer parámetros de aceptación para los potenciales dueños ante las posibilidades de éxito ó fracaso de invertir en dicha propuesta, lo cual se plasma a través de la aplicación de la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR), que representa el costo de oportunidad que tiene el capital a invertir en esta iniciativa.

Se diferenciarán cabe mencionar, una TMAR para inversionistas que estará dada por la suma de un porcentaje de inflación considerando una tasa de inflación promedio de los 5 años anteriores más otro porcentaje como premio al riesgo. La TMAR por otra parte para el financista estará compuesta por los mismos elementos antes mencionados pero su diferencia radicará en la determinación del premio al riesgo. La TMAR se puede calcular mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$TMAR = TASA DE INFLACION + PREMIO AL RIESGO$$

$$TMAR = I + R + (I * R)$$

Donde:

I: Tasa de inflación

R: Premio al riesgo

Tasa de Inflación (*I*): Para el cálculo de la tasa mínima atractiva de retorno, se considerará una tasa de inflación del 3.80%.

Premio al riesgo de los socios (*R*): El premio al riesgo de los socios se considerará como la tasa pasiva del sistema bancario del año 2018, que se tuviera si el dinero aportado fuera a una cuenta a plazos.

Para la propuesta de diseño de laboratorio de larvas de camarón de agua dulce, se ha considerado una tasa de inflación promedio de cinco años del periodo de 2013 a 2017 que resulta ser de 3.80% cuyo cálculo se presenta a continuación:

TASAS DE INFLACIÓN	
AÑO	PORCENTAJE
2013	4.34
2014	3.42
2015	2.39
2016	4.45
2017	4.42
PROMEDIO	3.80
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).	

Tabla 206 Tasas de Inflación del Último Periodo de 5 años.

Ya que las evaluaciones se realizan anuales debido a los períodos contables que el laboratorio trabajará, se toma un plazo de un año también para la cuenta a plazos, por lo que las tasas aplicadas están referidas a dicho período. Por lo tanto, el porcentaje de Premio al riesgo se ha considerado tomando la tasa pasiva que es ofrecida por BANRURAL, como premio al riesgo de los socios se toma una tasa pasiva del **6.31%**.

Realizando los cálculos respectivos para la TMAR del inversionista:

$$TMAR\ inversionista = 3.80\% + 6.31\% + (3.80\% * 6.31\%)$$

$$TMAR\ inversionista = 10.35\%$$

El porcentaje de premio al riesgo para el Financista está dado por la tasa de interés del crédito la cual es de 6.17%, y según los cálculos:

$$TMAR\ financista = 3.80\% + 6.17\% + (3.80\% * 6.17\%)$$

$$TMAR\ financista = 10.20\%$$

Finalmente, la TMAR del proyecto está dada de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} TMAR\ Proyecto &= (\text{Porcentaje de Capital propio} * TMAR\ inversionista) \\ &+ (\text{Porcentaje de Capital Financiado} * TMAR\ financista) \\ &= (19.55\% * 10.35\%) + (60\% * 10.20\%) \text{ TMAR proyecto} \\ &= 8.15\% \end{aligned}$$

La tasa mínima aceptable de rendimiento es 8.15% y éste se tomará de referencia para las evaluaciones siguientes, dicha tasa está determinada de esta manera debido a que se espera cubrir o ganar un rendimiento por lo menos igual al índice inflacionario experimentado en el país, sin embargo como inversionistas no es atractivo solo el mantener el poder adquisitivo de la inversión (al llegar a cubrir la inflación) sino es necesario tener un rendimiento que haga crecer el monto invertido además de haber compensado la inflación, es por ello que se ha considerado el otro factor que es el premio al riesgo, que es un premio por arriesgar el dinero invertido, que al combinarlos proporciona una TMAR que representa lo mínimo que se puede aceptar ganar al poner en marcha el laboratorio.

b. Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) de un proyecto o estudio se define como el valor obtenido traído al presente y se elabora actualizando para cada año por separado las entradas y salidas de efectivo que acontecen durante la vida del mismo a una tasa de interés fija determinada. Esta también incluye las inversiones las cuales deben ser tomadas del flujo neto de ingresos y egresos. La tasa de actualización o descuento es igual a la Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR). El análisis del valor actual neto o valor.

Presente, da como parámetro de decisión una comparación entre todos los ingresos y gastos que se han efectuado a través del período de análisis, los traslada hacia el año de inicio de las operaciones y los compara con la inversión inicial del proyecto. Para la determinación del valor actual neto se utilizará el flujo neto de efectivo obtenido en el Estado de Resultado pro forma, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+t)^i}$$

Donde:

I_0 : Inversión inicial

F_i : Flujo neto anual

t: Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR) o Tasa de Actualización

n: años en análisis del proyecto.

Para la toma de decisiones por medio del análisis del Valor Actual Neto, se utilizaran los siguientes criterios:

Tabla 207 Criterios del Valor Actual Neto

Valor	Significado	Decisión
$VAN > 0$	La inversión producirá Ganancias por encima de la rentabilidad exigida.	El proyecto puede aceptarse
$VAN < 0$	La inversión producirá ganancias por debajo de la rentabilidad exigida.	El proyecto debe rechazarse
$VAN = 0$	La inversión no producirá ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida, la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores

A continuación, se presenta el cálculo de la VAN para el proyecto (TEMAR proyecto = Tm P)

$$-Q1,674,255.02 + \frac{FNE_1}{(1 + Tm P)^1} + \frac{FNE_2}{(1 + Tm P)^2} + \frac{FNE_3}{(1 + Tm P)^3} + \frac{FNE_4}{(1 + Tm P)^4} + \frac{FNE_5}{(1 + Tm P)^5}$$

De acuerdo al resultado para el VAN del proyecto resulto ser de **Q10,654,665.29** se concluye en base a los criterios de aceptación planteados anteriormente, el proyecto es aceptable desde el punto de vista del Valor Actual Neto, valor que refleja una ganancia positiva.

c. Tasa interna de retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno, representa aquella tasa porcentual que reduce a cero el valor actual neto del proyecto. La TIR muestra al inversionista la tasa de interés máxima a la que debe contraer préstamos, sin que incurra en futuros fracasos financieros. Para lograr esto se busca aquella tasa que aplicada al Flujo Neto de Efectivo hace que la VAN sea igual a cero. A diferencia de la VAN, donde la tasa de actualización se fija de acuerdo a las alternativas de Inversión externas, aquí no se conoce la tasa que se aplicará para encontrar la TIR; por definición la tasa buscada será aquella que reduce el VAN de un proyecto a cero. En virtud a que la TIR proviene de la VAN, primero se debe calcular el Valor Actual Neto.

El procedimiento para determinar la TIR es igual al utilizado para el cálculo del VAN; para posteriormente aplicar el método numérico mediante aproximaciones sucesivas hasta acercarse a un VAN igual a cero. Para el cálculo se aplica la siguiente formula del VAN:

$$\begin{aligned} VAN &= -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+t)^i} = 0 \\ &= -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+TIR)^i} = 0 \end{aligned}$$

Una forma práctica de operacionalizar lo anterior es por medio de aproximaciones sucesivas, su manejo supone encontrar un VAN positivo y uno negativo a tasas distintas. Si con la tasa de descuento escogida el VAN resultante continua positivo, entonces habrá que repetir el cálculo con una "i" mayor hasta hallar un VAN negativo.

Obtenido un VAN positivo y otro negativo, se procede a la aproximación dentro de estos márgenes hasta encontrar un VAN igual o cercano a cero, con lo que se arriba más rápidamente a la TIR (la precisión es mayor cuando más se aproxima a cero). Para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$0 = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5}{(1+i)^5} - I_0$$

Donde el criterio de aceptación o de rechazo es:

- ◆ TIR = TMAR, entonces el modelo se acepta.
- ◆ TIR < TMAR, el modelo se rechaza.

$$0 = \frac{Q2,609,164.83}{(1+i)^1} + \frac{Q2,895,437.78}{(1+i)^2} + \frac{Q3,204,612.47}{(1+i)^3} + \frac{Q3,451,606.75}{(1+i)^4} + \frac{Q3,526,083.78}{(1+i)^5} - Q1,674,255.02$$

$$i = TIR = 164.21\%$$

Con el resultado anterior se demuestra la rentabilidad del proyecto. El rendimiento interno de la inversión de 164.21% es mucho mayor que la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento TMAR de 8.15%(TMAR Proyecto) por lo que desde este punto de vista el proyecto es aceptable y por ende factible.

d. Tiempo de recuperación de la inversión (TRI)

El Tiempo de Recuperación de la Inversión representa el tiempo en el cual la suma de los ingresos netos cubre el monto de la inversión del proyecto. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$TRI = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Utilidad Promedio}}$$

La utilidad promedio se determina actualizando los ingresos y egresos (utilidad neta del estado de resultados) en el periodo de análisis y dividiéndolos entre los 5 años de análisis, como se muestra a continuación:

$$UTILIDAD PROMEDIO = \frac{DATOS}{5}$$

$$UTILIDAD PROMEDIO = \frac{Q3,478,886.44+Q3,860,583.71+Q4,272,816.63+Q4,602,142.34+Q4,701,445.04}{5}$$

La utilidad promedio resulta ser de Q4, 183,174.83

Teniendo como inversión inicial del proyecto la cantidad de Q1, 674,255.02 se determina el tiempo de recuperación, de la siguiente manera:

$$TRI = \frac{Q1,674,255.02}{Q4,183,174.83}$$

TRI = 0.40

Se estima que la inversión inicial del laboratorio se recuperará en un plazo de 0.40 años, el Equivalente a 5 meses lo cual es muy aceptable y atractivo ya que está dentro de los primeros años de análisis para el laboratorio.

e. Relación beneficio-costo (B/C)

La relación Beneficio / Costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá la propuesta de diseño del laboratorio por cada unidad monetaria invertida. Se determina dividiendo los ingresos brutos actualizados (beneficios) entre los costos actualizados. Para el cálculo generalmente se emplea la misma tasa que se aplica para el cálculo del VAN. Este indicador mide la relación que existe entre los ingresos de la empresa y los costos incurridos a lo largo de su vida útil incluyendo la inversión total. Los posibles resultados de la relación Beneficio- Costo, se describen a continuación:

- ◆ Si la relación B/C es mayor que la unidad, el proyecto es aceptable, porque el beneficio es superior al costo.
- ◆ Si la relación B/C es menor que la unidad, el modelo debe rechazarse porque no existe beneficio.
- ◆ Si la relación B/C es igual a la unidad, es indiferente llevar adelante el proyecto, porque no hay beneficio ni pérdidas. Para el cálculo de la relación beneficio / costo, se emplea la siguiente formula:

$$\text{Beneficio Costo} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+t)^i}}{\text{Inversión Inicial}}$$

Donde:

F_i : Flujo neto anual

t = Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR) o Tasa de Actualización.

n= años en análisis del proyecto

$$\frac{Q2,609,164.83}{(1+i)^1} + \frac{Q2,895,437.78}{(1+i)^2} + \frac{Q3,204,612.47}{(1+i)^3} + \frac{Q3,451,606.75}{(1+i)^4} + \frac{Q3,526,083.78}{(1+i)^5}$$

$$B/C = \frac{Q12,328,920.31}{Q1,674,255.02}$$

$$B/C = \mathbf{Q7.36}$$

De acuerdo al criterio planteado, la propuesta de diseño del laboratorio es aceptable ya que la relación beneficio costo es mayor que uno, representando así que por cada quetzal invertido se obtiene Q6.36 de ganancia de la inversión total.

2. Evaluación financiera

Se realizara una evaluación financiera a la propuesta de diseño de laboratorio de producción de larva de camarón de agua dulce, la evaluación financiera toma en consideración la manera de cómo se obtengan y se paguen los recursos financieros necesarios del laboratorio, sin considerar el modo de cómo se distribuyen las utilidades que genera. La evaluación financiera muestra el desempeño financiero de la propuesta de diseño de laboratorio y es de especial interés para las fuentes de financiamiento, basándose en los estados financieros pro forma que se han calculado para los primeros años de operación del laboratorio.

a. Razones financieras

Las razones financieras miden el rendimiento y comportamiento de las inversiones sin tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo y tomando como insumos los datos de los Estados Financieros Pro forma.

Las razones financieras que se evaluarán para el laboratorio se compararán considerando la evolución que cada una experimenta en el transcurso de los primeros 5 años de operación. Las razones financieras objeto de evaluación se describen a continuación:

Tabla 208 Razones Financieras

Razón Financiera	Formula	Descripción
RENTABILIDAD		
Miden la capacidad de generación de utilidades por parte de la propuesta de diseño de laboratorio. Expresan el rendimiento del laboratorio en relación con sus ventas, activo o capital.		
Margen de Utilidad	$MU = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} * 100$	Mide el porcentaje de cada Unidad Monetaria de ventas que queda después de que todos los gastos e impuestos, han sido deducidos.
Rendimiento sobre la inversión	$RI = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}} * 100$	Mide la rentabilidad de los fondos aportados al laboratorio.
Utilidad por ventas	$\frac{\text{Utilidad Antes de Impuestos}}{\text{Ventas}} * 100$	Expresa la utilidad obtenida por la propuesta de diseño del laboratorio, por cada Unidad Monetaria de ventas.
LIQUIDEZ		
Mide la capacidad de pago que tiene el laboratorio para hacer frente a sus deudas de corto plazo.		
Capital de Trabajo Neto	Activo Corriente – Pasivo Corriente	Indica la disponibilidad de efectivo que se tiene después de cubrir todas

		las deudas a corto plazo con el activo corriente.
ENDEUDAMIENTO		
Muestran la cantidad de recursos que son obtenidos de terceros para el laboratorio. Expresan el respaldo que posee frente a sus deudas totales.		
Cobertura para Gastos Fijos	$\frac{Utilidad\ Bruta}{Gastos\ Fijos}$	Este ratio permite visualizar la capacidad de supervivencia, endeudamiento y la capacidad que tiene el laboratorio para asumir la carga de costos fijos.
Endeudamiento sobre Activos Totales	$EAT = \frac{Deuda\ Total}{Activo\ Total}$	Muestra el nivel de deuda del laboratorio, indica la cantidad de dinero prestado por otras entidades que se utiliza para tratar de obtener utilidades.
Proporción de Gastos Financieros y Ventas	$\frac{Gastos\ Financieros}{Ventas}$	Tiene por objeto medir la proporción que el laboratorio tiene entre los gastos financieros y las ventas, indica el esfuerzo que tiene que hacer el laboratorio para pagar los intereses.
Apalancamiento	$\frac{Pasivo\ Total}{Capital\ o\ Patrimonio}$	Muestra el grado de endeudamiento con relación al patrimonio. Este ratio evalúa el impacto del pasivo total con relación al patrimonio.
ROTACION		
Miden la efectividad y eficiencia del laboratorio, en la administración del capital de trabajo, expresan los efectos de decisiones y políticas seguidas con respecto a la utilización de sus fondos. Expresan la rapidez con que las cuentas por cobrar o los inventarios se convierten en efectivo.		
Activo Total	$\frac{Ventas\ Anuales}{Activos\ Totales}$	Tiene por objeto medir la actividad en ventas. Es decir, cuántas veces el laboratorio puede colocar entre sus clientes un valor igual a la inversión realizada.

A continuación se presenta el resultado de la evaluación de las distintas razones financieras del laboratorio de larva de camarón de agua dulce MACROBRACHIUM ROSENBERGII, en los primeros 5 años de operación.

Tabla 209 Resultado de Razones Financieras

Razón Financiera	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
RENTABILIDAD					
Margen de utilidad	65.15%	65.86%	66.49%	67.15%	67.20%
Rendimiento sobre la inversión	87.43%	65.11%	52.76%	44.09%	36.68%
Utilidad por Ventas	35.19%	48.57%	61.27%	72.84%	82.04%
LIQUIDEZ					
Capital de Trabajo Neto	Q2,665,551.22	Q4,979,585.19	Q7,468,746.38	Q10,170,430.20	Q13,069,318.53
ENDEUDAMIENTO					
Cobertura para Gastos Fijos	9.75	8.53	7.77	7.23	6.30
Endeudamiento sobre activos Totales	31.02%	12.82%	5.87%	2.22%	0.00%
Proporción de Gastos Financieros y Ventas	0.62%	0.47%	0.34%	0.22%	0.10%
Apalancamiento	38.33%	16.76%	7.78%	2.97%	0.00%
ROTACION					
Activo Total	Q3.34	Q2.43	Q1.92	Q1.60	Q1.39

b. Análisis de razones financieras

i. Índices de rentabilidad

1) Margen de Utilidad

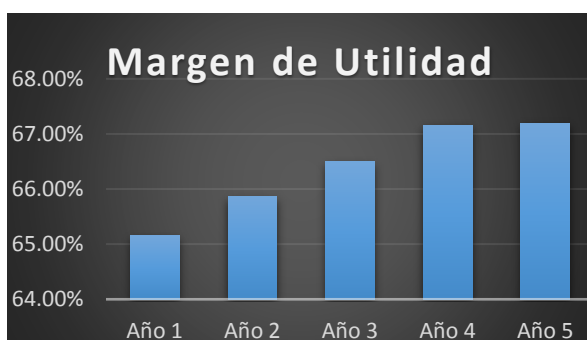


Grafico 24: Grafico de Maren de Utilidad

Los resultados obtenidos, muestra el porcentaje de utilidad anual que el laboratorio obtiene por cada Unidad Monetaria vendida. En el primer año se tiene una utilidad de **65.15%** hasta un **67.20%** siendo la utilidad generada por cada quetzal de venta Este ratio permite evaluar si el esfuerzo realizado durante el período de análisis, está dejando la retribución esperada a los socios. Respecto a su avance en general, se

observa que tiende a mejorar, indicando un mayor porcentaje de utilidad por las ventas realizadas.

2) Rendimiento sobre la inversión

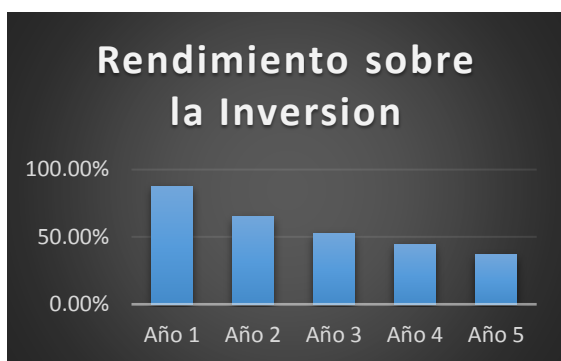


Grafico 25: Gráfico de Rendimiento sobre la inversión

Los resultados obtenidos para esta razón financiera muestra el porcentaje de rendimiento sobre la inversión obtenida por cada Unidad Monetaria invertida en activos del laboratorio, se tiene que el rendimiento sobre la inversión es de **87.43%** en el primer año hasta un **36.68%**, Este rendimiento sobre la inversión se genera de los activos con los que cuenta el laboratorio, por lo que se espera que la rotación de activos y margen de utilidad,

genere un rendimiento sobre los activos que permita el buen rendimiento sobre la inversión, Tomando en cuenta que los valores de este ratio siempre son positivos, un Indicador alto expresa un mayor rendimiento en las ventas y mayor rendimiento del dinero invertido.

3) Utilidad por ventas



Grafico 26: Gráfico de Utilidad por ventas

Los resultados obtenidos para este ratio financiero muestran el porcentaje de utilidad anual obtenida por cada unidad monetaria vendida. Como puede observarse el porcentaje de utilidad para el primer año es de **35.19%** hasta un **82.04%**, representando un porcentaje de utilidad por cada unidad monetaria que va en aumento durante los años de operación del laboratorio.

ii. Índices de liquidez

1) Capital de Trabajo Neto



Grafico 27: Gráfico de Capital de trabajo Neto

Los resultados obtenidos, representan la capacidad económica en efectivo con que el laboratorio posee en cada año, para el primer año **Q2,665,551.22** y **Q13,069,318.53** para el quinto año, teniendo la capacidad de responder a sus obligaciones. Se observa el crecimiento de la capacidad económica del laboratorio a través de los años de análisis.

iii. Índices de endeudamiento

1) Cobertura de Gastos Fijos



Grafico 28: Gráfico de cobertura de gastos fijos

Para el cálculo de este índice se considera como gastos fijos a los rubros de Costos de administrativos, de comercialización, amortización y depreciación. Los resultados obtenidos muestran que el laboratorio tiene capacidad para asumir su carga de costos Fijos ya que los valores se encuentran entre 6.30 y 9.75 durante los años de análisis.

Totales



Grafico 29: Gráfico de Endeudamiento

2) Endeudamiento sobre Activos

La razón de endeudamiento muestra el porcentaje anual de los compromisos a largo plazo en el financiamiento de activos. Como se observa en los resultados obtenidos, el endeudamiento del laboratorio para el primer año es de **31.02%** hasta un **0.00%** disminuyendo durante los años de operación, lo cual se traduce que el laboratorio en el

periodo de análisis, logra solventar con los compromisos adquiridos a largo plazo volviéndose independiente de las fuentes de financiamiento.

3) Proporción de Gastos Financieros y Ventas



Grafico 30: Proporción de gastos Financieros

Los resultados obtenidos miden la proporción que el laboratorio tiene entre los gastos financieros y las ventas, muestra que el laboratorio para el primer año un **0.62%** y un **0.10%** para el quinto año, la proporción de gastos financieros es aceptable, teniendo en cuenta que el gasto financiero nunca debe superar el 5% de las ventas.

4) Apalancamiento



Grafico 31: Gráfico de Apalancamiento

La razón de apalancamiento muestra el porcentaje anual aportado por los acreedores por cada unidad monetaria aportada por los socios del laboratorio. Como es de esperarse en los primeros años de operación del laboratorio, se encuentra dependiendo en un mayor porcentaje del dinero obtenido a través de financiamiento, los resultados obtenidos nos pone de manifiesto que si se incrementa la deuda, la

rentabilidad financiera va a mejorar. Para el laboratorio entre más alto sea el índice de apalancamiento será mejor, ya que las utilidades que se perciban serán positivas y lo cual indique que los activos financiados produzcan una rentabilidad superior a los interés que se vayan a adeudar.

iv. Índices de rotación Activo Total

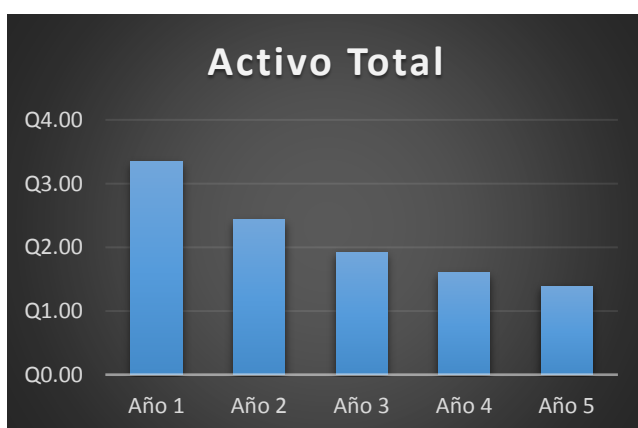


Grafico 32: Gráfico de Activos

Los resultados *obtenidos* en el cuadro Resultado de Razones Financieras muestran qué tan productivos son los activos para generar ventas, es decir, cuánto se está generando de ventas por cada Unidad Monetaria invertida. Nos indica qué tan productivos son los activos para generar ventas. El resultado obtenido para el primer año de operación muestra que el laboratorio coloca entre sus clientes en el primer año **3.34** veces el valor

de la inversión realizada.

c. Análisis de sensibilidad.

El análisis de sensibilidad es muy utilizada en evaluación de estudios de inversión ya que nos permite determinar el efecto que tendría sobre la propuesta el hecho de que los parámetros tomaran otros valores posibles. Para realizar el análisis, habrá algunos parámetros a los que se les pueda asignar valores razonables sin que afecten la optimización de la propuesta de diseño, obteniendo parámetros con valores probables que lleven a una nueva propuesta. El planteamiento de escenarios desfavorables, nos permite determinar el grado en que estas variaciones pueden llegar a afectar la rentabilidad de un proyecto, es por eso que se realiza un análisis de sensibilidad, en el cual se debe calcular nuevamente los indicadores económicos-financieros, ante la variación de variables importantes que inciden significativamente en la rentabilidad.

Se llama análisis de sensibilidad al procedimiento que ayuda a determinar cuánto varían (que tan sensible son) los indicadores de Evaluación, ante cambios de algunas variables. Como sabemos, existen variables que están fuera del control del empresario como por ejemplo la demanda, los precios de los productos o servicios, los costos de los insumos, etc. Por lo tanto, para determinar el grado en que estas variables pueden afectar la rentabilidad del proyecto.

A continuación se analizan los siguientes escenarios, a fin de prever los niveles de riesgo que enfrentaría el desempeño Económico del laboratorio ante tales situaciones.

a. Escenario 1. Reducción de ventas

Este escenario plantea la posibilidad de no poder alcanzar las ventas proyectadas para la propuesta de diseño de laboratorio en los años de análisis.

Se evalúa un escenario en el cual las ventas de la larva sean más bajas de lo que se han estimado, esto debido a que los productores no se decidieran al cultivo del camarón, debido a factores económicos, falta de conocimiento del cultivo del camarón o falta de interés en incursionar en un nuevo producto. Es por ello que se ha evaluado un escenario con una baja del **32.60%** en los niveles de ventas proyectadas.

A continuación, se presenta la tabla resumen con las bajas en las ventas y las estimaciones de la TIR, VAN y B/C.

Tabla 210 Escenario con disminución en las ventas

Porcentaje en disminución de las ventas	TMAR	VAN	TIR	B/C
32.60%	8.15%	Q1,628.11	8.18%	Q1.00

Como se muestra en la tabla el laboratorio cuenta con una tolerancia en cuanto a la disminución en las ventas, debido a que estas pueden disminuir un 32.60% y el laboratorio aun así sería aceptable bajo los criterios de las principales razones económicas

Escenario 2. Aumento de costos

Se evalúa un escenario con aumento en los costos de producción donde los precios del petróleo van al alza al igual que las tarifas de energía, por ende los servicios así como las materias primas y materiales aumentan de precio. A continuación, se presenta la tabla resumen de la TIR, VAN y B/C.

Tabla 211 Escenario aumento de costos

Porcentaje en aumento de costos	TMAR	VAN	TIR	B/C
25%	8.15%	Q5,794,212.66	99.01%	Q4.46

Al aumentar los costos en un 25%, se puede observar que sigue siendo favorable el laboratorio puesto que al tener una VAN positiva y un valor de TIR arriba del valor de la TMAR la factibilidad del mismo es aún posible.

Escenario 3: Financiamiento de más de 80% de la inversión

Este escenario plantea la posibilidad de no poder recibir el apoyo financiero por parte de La Misión Técnica de Taiwán de un monto de Q342, 385.15 que corresponde el 20.45% de la inversión. Siendo necesario que el laboratorio obtenga el financiamiento de un monto de Q1, 346,938.16 que corresponde el 80.45% de la inversión inicial.

Tabla 212 Escenario de más de 80% de inversión

Porcentaje de financiamiento de la inversión	TMAR	VAN	TIR	B/C
80.45%	8.15%	Q10,615,504.85	163.43%	Q7.34

De igual forma para este análisis, aun sin el apoyo financiero de La Misión Técnica de Taiwán, el laboratorio cuenta con tolerancia a los incrementos de costos financieros en este escenario, bajo el criterio de las evaluaciones económicas el laboratorio es rentable y puede ser ejecutado.

H. ESTUDIO SOCIOECONOMICO

1. Evaluación ambiental

a. Conceptualización e importancia de una evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental es una herramienta técnica que indica una capacidad práctica para hacer compatibles los objetivos de desarrollo económico y social con criterios ambientales. Ofrece la oportunidad de tomar decisiones que permitan hacer un uso óptimo de los recursos naturales. Toda actividad que al proyectar su ejecución, pueda propiciar o crear efectos en algún recurso, debe ser oportunamente evaluada.



El Estudio de Impacto Ambiental es un Instrumento técnico-legal de Carácter Predictivo que sirve para Identificar, Comprender, Conocer y Gestionar los Impactos Ambientales del Proyecto a Realizar. Es un procedimiento administrativo destinado a identificar, describir y evaluar de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con la actual normativa de aplicación, los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los siguientes factores:

- ✚ El ser humano, la fauna y la flora.
- ✚ El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- ✚ Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
- ✚ La interacción entre los factores mencionados anteriormente.

La evaluación de impacto ambiental es el conjunto de estudios y análisis técnicos que permiten valorar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto o estudio puede causar sobre el medio ambiente. En el caso de las infraestructuras, estos efectos suelen afectar extensas partes de un territorio que tenía usos diferentes.

La evaluación de impacto ambiental de proyectos o estudios constituye el instrumento más adecuado para preservar los recursos naturales y defender el medio ambiente. Esta técnica introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos con una incidencia importante en el medio ambiente y se ha manifestado como la forma más eficaz para evitar las agresiones contra la naturaleza. Proporciona mayor fiabilidad y confianza de cara a las decisiones que deban adoptarse, ya que permite elegir, entre las diferentes alternativas posibles, la que salvaguarde mejor los intereses generales desde una perspectiva global e integrada

De acuerdo a los listados específicos, existen proyectos que por naturaleza deben someterse a una evaluación de impacto ambiental. Además, es necesario tomar en cuenta todas las obligaciones y lineamientos legales, que tienen por objetivo el velar por que los proyectos impacten lo menos posible al medio que los rodea.

Los proyectos son sometidos a situaciones que requieren de una evaluación de impacto ambiental, por existir acontecimientos que pueden incitar una limitante significativa en el ambiente, la cual pudiese ser detectable desde un inicio y lo cual pueda ocasionar que interrumpa, modifique o evite que el proyecto se lleve a cabo como lo programado.

El tomar en cuenta todas las consideraciones necesarias al efectuar la evaluación, ayuda a identificar la mejor manera o medida para mitigar los mismos.

En el proceso de evaluación de impacto ambiental se desarrollan una serie de actividades específicas las cuales evalúan los proyectos por medio de metodologías, procedimientos específicos y otras herramientas, que darán como resultado un informe, el cual será una fuente primordial de información y un historial del proceso de evaluación de impacto ambiental que servirá como un documento de decisión.

Entre los pasos importantes para realizar el estudio de evaluación del impacto ambiental, se indica el proceso de identificación y medición del impacto el cual es el paso más relevante, ya que es el que servirá para pronosticar y evaluar el impacto por medio de metodologías de identificación y evaluación, conocidas nacional e internacionalmente.

Toda actividad humana provoca directa o indirectamente impactos en el ambiente. Algunos pueden representar riesgos para la salud pública y el ambiente, por lo que se hace necesario realizar previamente a su implantación una evaluación de impacto ambiental. Su importancia radica en que es un instrumento de planificación, gestión y control del proceso de urbanización y de ordenamiento territorial.

El contenido de una evaluación de impacto ambiental, es iniciado por una evaluación ambiental inicial y de allí surgirá la necesidad de efectuar una evaluación de impacto ambiental completa. Para identificar más claramente el objetivo de cada una. A continuación se describe su definición más ampliamente.

¿Qué es un estudio de evaluación de impacto ambiental?

La evaluación de impacto ambiental es un proceso de análisis que pronostica los futuros impactos ambientales negativos y positivos de acciones humanas permitiendo seleccionar las alternativas que maximicen los beneficios y minimice los impactos no deseados.

Tiene como propósito fundamental detectar todas las consecuencias significativas, benéficas y adversas de una acción propuesta, para que quienes toman decisiones cuenten con elementos científico – técnicos que les apoyen para determinar la mejor opción.

La evaluación de impacto ambiental debe ser parte integrante de la actividad de desarrollar en estudio y tendría que iniciarse al mismo tiempo que las demás evaluaciones inherentes a un proyecto o estudio (evaluaciones técnicas, económicas y otras relacionadas).

Al igual que en la actual coyuntura se incentivó la reformulación de proyectos del sector público a fin de incluir consideraciones sociales; deberían incluirse las variables ambientales.

La evaluación de impacto ambiental es un proceso a priori encaminado a identificar, predecir, interpretar, prevenir y comunicar, por vía preventiva, el efecto de un proyecto sobre el medio ambiente; y en cuanto instrumento/procedimiento administrativo de control de proyectos que, apoyado en estudio técnico sobre las incidencias ambientales de un proyecto y en un trámite de participación pública, permite a la autoridad ambiental

competente emitir una declaración de impacto ambiental rechazando, aprobando o modificando el proyecto o estudio.

Como principio se debe establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa u obstruccionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotación del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico.

Cada proyecto o estudio, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación, la cual deberá ser minimizada sobre la base de los estudios de impacto ambiental que con motivo de la ejecución de las mismas se llevará a cabo por técnicos pertinentes.

Interpretada de otra manera, la evaluación de impacto ambiental es un procedimiento para el manejo de externalidades, indispensable en un mundo en donde los intereses ambientales van construyendo un nuevo e intenso medio de transmisión de costos externos, y donde surgen cotidianamente nuevos planos de tensión entre lo público y lo privado, que requieren un tratamiento racional y eficiente.

Es necesario advertir que la regulación ambiental puede aplicarse en diferentes niveles de generalidades. A mayor generalidad los costos de información y de transacción son mínimos debido a que es posible ejercer control sobre una gran cantidad de procesos a partir de una infraestructura administrativa relativamente pequeña. Sin embargo, la eficiencia de esta regulación general es muy baja en la medida en que impone limitaciones de manera universal, con los que se eliminan espacios de flexibilidad y opciones para los productores, al tiempo que se ignoran las particularidades de cada caso, esto es, los costos ambientales y económicos (sociales) son muy altos.

Es claro que una regulación generalizada es eficiente cuando se trata de procesos estandarizados y repetitivos, cuyas consecuencias ambientales tienen un alto grado de similitud indistintamente de las condiciones ecológicas regionales. En contraste, una regulación directa por proyecto o por actividad significa costos de información y de administración muy altos, dado que exige conocer a fondo las condiciones particulares de cada paso e interactuar de manera estrecha con los promoventes o inversionistas. Sin embargo, aquí, hay gran flexibilidad y capacidad de adaptación a circunstancias específicas, lo que permite minimizar costos ambientales y económicos.

En este marco, como mecanismos de regulación directa altamente específicos, generador de información y como herramienta de manejo de externalidades, la evaluación de impacto ambiental implica costos de transacción que pueden ser significativos. Por eso, debe cuidarse que éstos no neutralicen o superen los beneficios sociales potenciales, siendo indispensable asumir criterios de eficiencia.

El impacto ambiental producido por la ejecución, operación o cese de un proyecto de desarrollo determinado, debe ser evaluado a priori con el fin de establecer medidas correctivas necesarias para eliminar o mitigar los efectos (impactos) adversos, proponer alternativas, un programa de control y fiscalización (seguimiento) y un programa de recuperación ambiental.

En términos conceptuales, la evaluación de impacto ambiental sugiere una capacidad práctica para hacer compatibles objetivos de desarrollo económico y social con criterios

ambientales y ofrece la oportunidad de tomar decisiones correctas haciendo uso óptimo de los recursos.

Es necesario advertir que la evaluación de impacto ambiental constituye un proceso de doble carácter, por un lado es un análisis encaminado a identificar alternativas que un proyecto, servicio o actividad, público o privado, puede producir en el medio ambiente, y por otro, es un procedimiento jurídico - administrativo para la aprobación, rechazo, o modificación del proyecto o actividad por parte de la autoridad competente. Así lo establece la legislación actual, en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto Legislativo 68-86).

Su utilización debe considerar los contextos económicos, sociales e institucionales y sus diferencias físicas y ecológicas.

La evaluación de impacto ambiental debe ser flexible y acorde con las realidades de cada país, este trabajo permite afirmar que se cuenta con experiencia, base y metodologías para evaluar impactos. El proceso de evaluación es la planificación de acciones de distinto nivel, desde políticas a proyectos individuales.

La terminología usada para describir el proceso de evaluación de impactos ambientales potenciales de la acción humana varía de país a país, por lo que en este trabajo se define considerando los términos utilizados en Guatemala.

No obstante, para identificar con facilidad el concepto de que es una evaluación de impacto ambiental, se considera necesario aclarar dos procesos cuya finalidad en la práctica son totalmente distintos. El término evaluación ambiental denota el proceso de evaluar los impactos al medio ambiente y la evaluación de impacto ambiental se refiere al documento que detalla el proceso de evaluación ambiental para una acción particular o tipos de acción.

¿Qué es una evaluación inicial de impacto ambiental?

Una de las definiciones está dada por Hirsch (1980) quien la define como: **“Las condiciones existentes en un momento dado, donde los cambios subsecuentes se puede detectar por monitoreo...”**. La evaluación inicial de impacto ambiental o evaluación preliminar, se utiliza en las etapas iniciales de un análisis ambiental preventivo y su finalidad es decidir la pertinencia de un estudio de detalle.

Enfocar la evaluación en los impactos significativos y definir lo que se va a incluir en el análisis más específico en definitiva, ayuda a identificar los requisitos que se deben cumplir con la finalidad de alcanzar la sustentabilidad ambiental.

Para poder determinar si un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, por sus características, puede producir deterioro a los recursos naturales, renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional se llevará a cabo un estudio de evaluación de impacto ambiental inicial y se determinará si es necesario efectuar una evaluación de impacto ambiental completa.

La evaluación ambiental inicial considerará la relevancia del impacto ambiental, su localización con respecto a áreas ambientalmente frágiles y áreas con planificación territorial, con el objeto de determinar, como resultado del análisis realizado, el tipo del

estudio de evaluación de impacto ambiental u otro instrumento de evaluación ambiental que corresponderá al proyecto, obra, industria o actividad relacionada.

Las áreas de localización de los proyectos o estudios, obras, industrias o actividades, se agruparán en tres categorías básicas.

- ◆ Áreas ambientalmente frágiles: espacio geográfico, que en función de sus condiciones presenta una capacidad de carga limitada y por tanto, limitantes técnicos para su uso y para la realización de proyectos.
- ◆ Áreas con planificación territorial, es decir, aquellos espacios geográficos, comúnmente urbanos, para los cuales el Estado ha elaborado planes de desarrollo, en función de planificación territorial (planes maestros, reguladores, etc).
- ◆ Áreas sin planificación territorial por parte del Estado. De la evaluación ambiental inicial surgirá la recomendación relativa al tipo de evaluación de impacto ambiental que deberá realizar el proponente o, en su caso, determinar que ésta resulta innecesaria.

b. Importancia de llevar a cabo el estudio de evaluación de impacto ambiental

Un programa efectivo de evaluación brinda beneficios múltiples a la sociedad.

Primero, los recursos naturales, la calidad ambiental y salud pública reciben niveles apropiados de protección a través de medidas ambientales sustanciales y un proceso de evaluación efectivo.

Segundo, el documento de evaluación de impacto ambiental presenta en un solo documento público toda la información de importancia sobre la acción propuesta, la naturaleza del medio ambiente afectado y los tipos de impactos ambientales potenciales que podrían resultar con la implementación de las alternativas propuestas a la acción.

Tercero, la identificación de recursos limitados e impactos ambientales potenciales en las primeras etapas de la planificación de los proyectos promueve la selección de alternativas más apropiadas, la previsión de la contaminación y el uso de las mejores prácticas de manejo y tecnologías para reducir la magnitud de aquellos impactos ambientales resultantes de la acción.

El objetivo último es apoyar la toma de decisiones respecto al proyecto o estudio, de manera que se tomen en cuenta los aspectos ambientales cuando se trata de priorizar, de definir financiamiento, de cumplir con la normativa, de responder a necesidades ligadas a la calidad de vida y otros objetivos sociales .

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de apoyo a la gestión pública y puede cumplir múltiples objetivos.

c. Bases para la evaluación de impacto ambiental

Aunque las Leyes y Reglamentos de Evaluación de Impacto Ambiental pueden diferir de un país a otro, muchas naciones han incluido tanto declaraciones de política ambiental como un grupo de procedimientos diseñados para incorporar esa política en las rutinas de planificación de las agencias gubernamentales y los fomentadores del sector privado.

Por lo general, la forma en que se evalúe una acción propuesta, se explore un espectro de alternativa factibles, y se evalúen los impactos disminuirán la severidad de los impactos indeseables. La información revelada durante el proceso de evaluación de impacto ambiental puede formar la base para la decisión de aprobar o negar una acción propuesta, o para poner condiciones a su implementación.

El programa de evaluación, a menudo necesitará que los especialistas ambientales y los planificadores consideren una gama más amplia de soluciones alternas y/o localizaciones para las acciones propuestas que las que pudieran considerarse en la ausencia de un programa de esta índole.

Podría también exigir que los impactos potenciales a los recursos ambientales se evalúen basándose en los méritos de los objetivos.

Este procedimiento de revisión, de los proyectos propuestos antes de su implementación, significa que los métodos tradicionales de planificación tal vez tendrían que ser alterados o adaptados para acomodar todos los requisitos del programa. Los aspectos de planificación tradicional que probablemente se afectarían más son precisamente aquellos que constituyen el núcleo de un programa efectivo de evaluación de impacto ambiental. Estos aspectos son: un sistema de toma de decisiones equilibrado y la participación del público.

En la ausencia de un programa las decisiones sobre desarrollo, redesarrollo, acciones de remediación o el monitoreo de los recursos naturales frecuentemente pueden hacerse unilateralmente, mediante individuos u organizaciones que tienen cierto grado de interés o preferencia sobre cómo dirigir la acción y orientación de la localidad, del diseño, o de ambos. La mencionada toma de decisión unilateral suministra información mínima al público sobre la acción propuesta. Por el contrario, un programa efectivo impide a los encargados la toma de decisiones y además involucra al público. El enfoque unilateral de toma de decisiones puede con frecuencia hacer olvidar oportunidades clave de lograr grandes beneficios y de evitar costos imprevistos.

d. Instituciones estatales y privadas que condicionan la producción de camarón en Guatemala

i. El MAGA y DIPESCA

En conjunto instituciones como el MAGA y DIPESCA revisan los artículos que regulan la actividad productiva de camarón, evaluando la actividad desde las distintas aristas, ambientales, protección de los bosques y cumplimiento de la regulación productiva.

Indica la ley que se entregan concesiones por medio de Licencia de Acuicultura Comercial, debido a que la actividad no es de nadie en particular y esta no puede ser un monopolio, basado en el Artículo 5. La autorización de la Acuicultura comercial se hará en base al Artículo 52 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

ii. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de Guatemala a través del Componente de Conservación del Medio Ambiente (CCMA) determinara el alcance y magnitud de la evaluación de impacto ambiental para cada proyecto. La profundidad del estudio, su duración, requerimientos técnicos y demás especificaciones, las que dependerán del tipo y escala del proyecto y de la magnitud de los posibles impactos del proyecto sobre el ambiente natural o social.

Este ministerio vela por reducir el impacto ambiental que pueda tener cualquier actividad productiva y obliga a tener medidas de mitigación, para compensar el deterioro que se tenga como resultado de la implementación de la unidad de producción.

Por medio del Acuerdo Gubernativo 431-2007, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales se emite el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (MARN M. d., Acuerdo Gubernativo Número 431-2007, 2007). Este reglamento establece la normativa y métrica para evaluar y garantizar el desarrollo sostenible del país en temas medio ambientales. El reglamento se aplica a entidades ya existentes así como proyectos que se encuentran en gestación, determinando de esta forma la viabilidad, en materia ambiental, de éste.

Dentro de los instrumentos descritos en el reglamento, se encuentra el Listado Taxativo (MARN M. d., Acuerdo Gubernativo Número 431-2007, 2007), que es un instrumento que se define en el capítulo I artículo 15. En éste artículo se definen si los proyectos sometidos a juzgamiento necesitan de una evaluación más profunda o no, dependiendo de su impacto en el medio ambiente. Esto basado en una nomenclatura sobre el tipo de actividad y explotación a realizar. Que básicamente se refiere al tipo de área donde se va a llevar a cabo el proyecto o donde se tiene el proyecto. Las categorías de las áreas se definen como áreas ambientalmente frágiles, áreas con planificación territorial y áreas sin planificación territorial.

El Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades (MARN, 2005) es aprobado por medio del Acuerdo Gubernativo 134-2005, donde establece que la actividad de la Camaronicultura queda en la Categoría de Tabulación de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, dentro de la División 0150, dentro de la Categoría B1, que indica que el impacto y riesgo ambiental es de moderado a alto (ver Anexo 3).

Otro reglamento que se debe de cumplir, y que está a cargo del MARN, es el Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, vigente según Acuerdo Gubernativo Número 236-2006 (MARN M. d., Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, 2006). Este reglamento indica que existen parámetros de calidad del agua que se deben de monitorear para cumplir con los lineamientos de dicho reglamento, los parámetros se muestran en los artículos 20, 22, 34 y 35 del reglamento

iii. Instituto Nacional de Bosques (INAB)

El Instituto Nacional de Bosques es otro ente que también regula la actividad. Debido a que generalmente las explotaciones para camarón se llevan a cabo en tierras situadas cerca del mar o de manglares. Y por eso, se ha criticado fuertemente a este tipo de industria, porque la ven como invasiva y destructiva de los manglares. Aunque este no es el caso de Guatemala, donde se ha tratado de proteger lo más posible, el bosque de mangle.

El Reglamento para el Aprovechamiento del Mangle, de resolución 01.25.98, indica que debido a la fragilidad y tala desmesurada que ha tenido este recurso, es de interés nacional normar su conservación, recuperación y aprovechamiento sostenible. Al referirse a su tala desmesurada, no indica puntualmente que se debe a la actividad de Camaronicultura. Se refiere a todas las actividades, entre las que se encuentran las

productivas y las de subsistencia. Debido a que pobladores de las áreas utilizan este recurso para construcción de sus casas y como material de combustión para las estufas.

Para poder registrar legítimamente una finca de producción de camarón se necesita contar con la Licencia Forestal que otorga esta entidad, basado en el Capítulo III y Artículo 8. Pero la aprobación de dicha licencia se debe de cumplir con el Artículo 10 del mismo capítulo, que comprende el uso de la tierra. Donde se negará la licencia cuando la actividad que se va a llevar a cabo o se esté llevando a cabo, ocasione o llegue a ocasionar un cambio en el uso de la tierra.

iv. Apoyo estatal y políticas actuales sobre la actividad

Dentro de la Visión del Estado, está claramente definido el apoyo a la Acuicultura en general como una actividad que puede ayudar de forma directa e indirecta a la seguridad alimentaria del país. También se tiene a la actividad como una fuente de desarrollo económico y social.

e. Ciclo de la evaluación de impacto ambiental

En las etapas llamadas de ingeniería, el énfasis se halla puesto sobre el levantamiento acerca de las características del medio ambiente en el cual se va a implantar el proyecto o estudio. En otras palabras, se hallan frente a una fuente de información de la situación sin proyecto; lo que en la jerga de evaluación de impacto ambiental denomina la línea de base

Durante el ciclo de elaboración del proyecto los objetivos específicos a satisfacer son los que se indican a continuación

Etapas de idea y pre factibilidad

- Descripción del proyecto
- Identificación de Impacto
- Potencial de mitigación
- Información sobre la legislación ambiental
- Políticas que pudieran afectar seriamente la viabilidad económica del proyecto.

Etapas de pre factibilidad

- Características del ambiente (información base)
- Predicción cualitativa
- Análisis de impactos (alternativas de localización y procesos)

Etapas de factibilidad

- Modelos de predicción
- Medidas de mitigación
- Monitoreo previo (si es necesario)

Diseño de ingeniería

- Proyecto definitivo de medidas de mitigación

- Programas de monitoreo

Operación y mantenimiento

- Monitoreo (vigilancia epidemiológica)
- Auditoría
- Medidas de mitigación (si es necesario)

Término de la vida útil

- Auditoría
- Medidas de restauración ambiental (si es necesario)

La evaluación de los efectos adversos y de los riesgos de los proyectos de desarrollo, deben comenzar muy temprano en el ciclo del proyecto, por lo que anteriormente se describieron las medidas que se pueden tomar en las diferentes fases de preparación.

f. leyes y requisitos de las evaluaciones de impacto ambiental

Decretos legislativos: La base legal para realizar la evaluación de impacto ambiental, devienen de la ordenanza contenida en el artículo 8, de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86 (reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93), el que a la letra indica.

La evaluación de impacto ambiental debe cumplir con lo siguiente:

- ◆ Garantizar que todos los factores ambientales relacionados con el proyecto o estudio o acción hayan sido considerados.
- ◆ Determinar impactos ambientales adversos significativos de tal suerte que se propongan las medidas correctivas o de mitigación que eliminen estos impactos y los reduzcan a un nivel ambientalmente aceptable.
- ◆ Facilitar la elección de la mejor opción ambiental de la acción propuesta.
- ◆ Establecer un programa de control y seguimiento que permita medir las posibles desviaciones entre la situación real al poner en marcha el proyecto o estudio, de tal forma que se puedan incorporar nuevas medidas correctivas o de mitigación.
- ◆ Elaborar un programa de recuperación ambiental.

Constitución Política de la República de Guatemala:

Artículo 64, Patrimonio Natural: “Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación y que mediante una ley específica se garantiza la creación y protección de parques nacionales, reservas, los refugios naturales y la fauna y la flora que en ellos exista”.

- ◆ Artículo 97, Medio Ambiente y equilibrio ecológico
- ◆ Artículo 125, Explotación de Recursos Naturales no Renovables
- ◆ Artículo 126, Reforestación
- ◆ Artículo 127, Régimen de aguas

Acuerdos Gubernativos

- Acuerdo Gubernativo No. 23-2003, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Acuerdo Gubernativo No. 681-90 (03/04/1990), Prohibición para fumar en áreas cerradas, vehículos, establecimientos destinados a la atención al público, tanto gubernamentales como privados y en lugares abiertos en donde haya aglomeración de personas.

- Acuerdo Gubernativo No. 759-90. Reglamento de la Ley de Áreas protegidas.

- Acuerdo Gubernativo No. 7-91 Acuerda que los titulares de los contratos de operaciones petroleras de explotación y exploración quedan obligados a tomar medidas necesarias a fin de proteger el medio ambiente, la no contaminación de la atmósfera, ríos, lagos, mares y aguas subterráneas, por lo que los contratistas deberán presentar al Ministerio de Energía y Minas un estudio sobre el impacto ambiental que sus operaciones puedan causar.

Relación con otras leyes o políticas ambientales

La calidad de vida de la población depende en gran medida de que se dediquen esfuerzos y recursos en defensa, conservación, restauración u mejora del medio ambiente, haciendo compatible estas política de uso ambiental con el desarrollo socio económico.

Requisitos que debe considerar la evaluación de impacto ambiental

a. Datos generales

b. Datos Introdutorias

c. Descripción general del proyecto

d. Identificación del área de influencia Definición y justificación del área de influencia del proyecto de manera técnica y objetiva

e. Identificación de los factores que puedan causar impacto al medio ambiente y a qué parte están afectando

f. Análisis de alternativas

g. Medidas de mitigación

En caso en que sea necesario, según la naturaleza o características del proyecto o actividad, deberán prepararse planes con contingencia, de seguridad para la salud humana y de seguridad ambiental, los cuales se definen a continuación

- ◆ Plan de contingencia
- ◆ Plan de seguridad para la salud humana
- ◆ Plan de seguridad ambiental
- ◆ Sistema de disposición de desechos

h. Programa de monitoreo ambiental

i. Biblioteca consultada y fuentes de datos de información

j. Nombre y firma de los miembros del equipo que participaron en la preparación del estudio.

g. Tipos de impactos

Impacto. Se considera como impacto ambiental cualquier alteración significativa, positiva, negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocado por acción del hombre o un fenómeno natural en un área de influencia definida.

Impactos primarios. Los impactos primarios de una acción son aquellos efectos directos que causan la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar.

Impactos secundarios. Los impactos secundarios de una acción son los cambios indirectos o inducidos en el medio ambiente, la población, el crecimiento económico y uso de terrenos y otros efectos ambientales resultantes de estos cambios. En otras palabras, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción en particular.

Impactos a corto plazo. Dependiendo de su duración, los impactos pueden ser a corto o largo plazo. La identificación de los impactos a corto y largo plazo es importante debido a que la significancia del mismo podría estar relacionado con su duración en el medio ambiente. Por ejemplo, la pérdida de pasto u otra vegetación herbácea en un área, podría considerarse un impacto a corto plazo porque el área podría revegetarse muy fácilmente en un período corto de tiempo con semillas y cobertura.

Impactos a largo plazo. Son los que su tiempo de duración son plazos considerados largos o mayores de un año. Por ejemplo, se podría mencionar la pérdida de un bosque maduro; puede considerarse un impacto a largo plazo debido al tiempo necesario para reforestar el área y para que los árboles lleguen a la madurez.

Impactos positivos La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta forma la base técnica para comparaciones de alternativas, inclusive la alternativa de no acción. Todos los efectos ambientales significativos, inclusive los beneficiosos, deben recibir atención.

Impactos negativos. Aunque en sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente. Esto es particularmente apropiado para las acciones mediante de redesarrollo, cuyo propósito y necesidad específicos es remediar cualquier condición indeseable.

Impactos acumulativos. Los impactos acumulativos son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

Impactos directos. Es la alteración que sufre un elemento del ambiente en algunos de sus atributos por la acción directa del hombre o la naturaleza.

Impactos indirectos o inducidos. Son los efectos que se derivan de los impactos primarios o de la interacción de todos aquellos que integran un proyecto.

Impacto reversible. Es aquel cuyos efectos sobre el ambiente pueden ser mitigados de forma tal, que se restablezcan las condiciones preexistentes a la realización de la acción.

Impacto irreversible. Es aquel que por la naturaleza de la alteración no permitirá que las condiciones originales se restablezcan.

Usos a corto plazo. Las decisiones equilibradas en el proceso de evaluación de impacto ambiental es un aspecto que aplica, no solamente a la evaluación de alternativas específicas sino también al equilibrio más general de usos de recursos naturales a corto plazo. Por ello, es importante que sean identificados los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta cuyos beneficios puedan responder a una necesidad a corto plazo.

Mantenimiento. Como parte relativamente nueva dentro del contenido se ha estado planteando la necesidad de efectuar un mantenimiento el cual se basa en efectuar una revisión por medio de exámenes metodológicos que involucran análisis, pruebas y confirmación de procedimientos y prácticas que llevan a la verificación del cumplimiento de requerimientos legales políticas internas y/o prácticas aceptadas.

Realce del medio ambiente a largo plazo. El tiempo de recuperación del medio ambiente afectado requiere mejorar la calidad de los recursos que sufrieron algún tipo de impacto. Preservarlos, si en su caso lo requiera, con metas ambientales a largo plazo. Toda restauración debe buscar el retornar una población o ecosistema degradado a una regeneración similar a la original.

Mitigación y compensación. Mitigación es la implementación intencional de decisiones o actividades diseñadas para reducir en el medio ambiente los impactos indeseables de una acción propuesta.

Planificación. En un proceso bien planificado, todos los medios razonables dedicados a disminuir impactos se incorporan dentro de las alternativas durante el análisis de alternativas y el diseño del proyecto.

Programación. En general, se puede indicar que para la programación de las medidas de mitigación se incluyen: Medidas de ingeniería, Medidas de manejo, Revisión de políticas

La técnica adoptable comúnmente para tratar este aspecto de la evaluación de impacto ambiental, es la subdivisión del ambiente en un grupo de categorías lógicas y jerárquicas como la siguiente

- ◆ Medio ambiente
- ◆ Geología
- ◆ Topografía
- ◆ Suelos
- ◆ Recursos de aguas subterráneas
- ◆ Recursos de aguas superficiales
- ◆ Comunidades terrestres
- ◆ Áreas ambientalmente sensitivas
- ◆ Calidad del aire
- ◆ Utilización de terrenos

- ◆ Demografía
- ◆ Niveles de sonido
- ◆ Socioeconomía
- ◆ Servicios de infraestructura
- ◆ Transportación
- ◆ Recursos culturales
- ◆ Finanzas de proyecto

h. Pronósticos y evaluación de impactos

La evaluación y cuestionamiento de la significancia de las perturbaciones en el ambiente, constituye la parte central de la evaluación de impacto ambiental. Desde cualquier perspectiva, ya sea técnica, conceptual o filosófica, el punto de control de la evaluación de impacto se reduce a un juicio sobre si los impactos pronosticados son o no significativos.

Mientras que exista un sin número de interpretaciones de la significancia de los impactos ambientales, las perspectivas que ellas representan son igualmente válidas y no son necesariamente incompatibles. Es evidente que el concepto de impacto significativo necesita un claro esquema operacional para guiar a los involucrados en la evaluación ambiental.

La forma como debe enfocarse el análisis y la evaluación de impactos es utilizando criterios de calidad ambiental adecuados para los factores ambientales relevantes. Esta una manera correcta de actuar para los factores físicos y químicos, pero no es aplicable para todas las categorías ambientales.

Tomar como base la legislación existente en el país de Guatemala sirve para determinar la interpretación de la significancia de los impactos.

- i. La manera más utilizada para determinar la significancia del impacto es considerar la magnitud del cambio esperado. Esto se puede realizar si se ha utilizado una aproximación cuantitativa para la predicción de impactos.
- ii. Un método que siempre se debe de utilizar es la aplicación del juicio profesional. Una de las razones del enfoque interdisciplinario en la evaluación de impactos ambientales, es la de incluir una gama de disciplinas que puedan proporcionar su juicio profesional en relación al impacto en cuestión.
- iii. Otro método utilizado involucra el considerar la magnitud de los cambios ambientales debido a un proyecto, en relación a los factores ambientales que cambiarán naturalmente. Frecuentemente se asume que cualquier cambio en las condiciones de base resulta perjudicial.
- iv. La participación pública, por su parte, resulta necesaria cuando algunos tópicos de preocupación se presentan en relación con el desarrollo del proyecto. Esta participación, planeada y organizada, es una buena manera de conocer estas preocupaciones y su posible incidencia en la toma final de decisiones.
- v. Un nuevo elemento que se ha comenzado a utilizar es la evaluación del riesgo, la cual involucra la determinación de la probabilidad y la magnitud de que ocurran cambios particulares y relacionarlos con riesgos aceptados por la sociedad.

i. Métodos de identificación de impactos

La metodología son los mecanismos técnicos estructurados para la identificación y evaluación de los impactos ambientales de una actividad o proyecto.

Idealmente, cada proyecto requiere un conjunto de metodologías configuradas con base en su situación local, la temporalidad y presupuesto disponible. No existe una única metodología universal aplicable para desarrollar evaluaciones de impacto ambiental por lo que deben considerarse las características del proyecto para elegir los métodos que se utilizarán.

Entre estos, los más utilizados son los siguientes

- ◆ Lista de chequeo o checklists
- ◆ Diagrama de flujo
- ◆ Matrices de causa-efecto
- ◆ Cartografía ambiental (superposición de transparencias)

Métodos de evaluación de impactos

Los métodos de evaluación de impactos (en magnitud e importancia) se apoyan en los anteriores, ya que la etapa de evaluación presupone la identificación previa de los impactos.

A continuación se describen los elementos más utilizados

- ◆ Matriz de Leopold :
- ◆ Método de Sorensen
- ◆ Método del Instituto Batelle – Columbus
- ◆ Diagrama de Redes (diagramas de flujo ampliados para los impactos primarios y secundarios)

i. *Matriz de Leopold*

Esta matriz fue desarrollada en los años 70 por el doctor Leopold y colaboradores del United States Geological Survey, para ser aplicada en proyectos de construcción y es especialmente útil, por enfoque y contenido, para la evaluación preliminar de aquellos proyectos de los que se prevén grandes impactos ambientales.

La matriz sirve sólo para identificar impactos y su origen, sin proporcionarles un valor. Permite, sin embargo, estimar la importancia y magnitud de los impactos con la ayuda de un grupo de expertos y otros profesionales involucrados en el proyecto. En este sentido representan un avance respecto a las matrices de iteración simple.

La matriz de Leopold (figura 5) consiste en un listado de acciones que pueden causar impactos ambientales y características ambientales, esta combinación produce una matriz de n casillas.

En cada casilla, a su vez, se distingue entre magnitud e importancia del efecto, en una escala que va desde uno a diez.

La magnitud del impacto hace referencia a su cantidad física; si es grande o pequeña dependerá del patrón de comparación. La importancia queda dada por la ponderación que se le asigne y puede ser diferente de la magnitud. Si un contaminante, por ejemplo, degrada fuertemente un curso de agua en una región muy remota, sin fauna valiosa ni

aseguramiento humano, la incidencia puede ser reducida. En otras palabras, significa una alta magnitud pero baja importancia.

La matriz tiene un total potencial de datos números a ser interpretados. Debido a la evidente dificultad de manejar tal cantidad de información, a menudo esta metodología se utiliza en forma parcial o segmentada, restringiendo el análisis a los efectos considerados de mayor importancia.

De la misma forma que no se aplican a cada proyecto todas las acciones listadas, también puede ocurrir que en determinado proyecto las iteraciones no estén señaladas en la matriz, perdiéndose así la identificación de ciertos impactos peculiares. Al hacer las identificaciones debe tenerse presente que en esta matriz los impactos no son exclusivos o finales, y por ello hay que identificar impactos de primer grado de cada acción específica para no considerarlos dos o más veces.

La matriz de Leopold opera de la siguiente manera

- ◆ Identifican todas las acciones que forman parte del proyecto en estudio situadas en la parte superior de la matriz.
- ◆ Para cada acción del proyecto se debe colocar una línea diagonal en el casillero de intersección con cada característica ambiental donde es posible un impacto. Esta división del casillero en dos áreas tiene por objeto separar la magnitud y la importancia del impacto.
- ◆ En el extremo superior izquierdo de cada casillero con diagonal se califica la magnitud del impacto en forma proporcional en una escala de 1 a 10: diez representa la máxima magnitud y uno el mínimo (el cero no es válido). Se antepone al valor un signo + si el impacto es positivo o beneficioso.
- ◆ En el extremo inferior derecho de cada casillero con diagonal se utiliza la misma escala para calificar la importancia del posible impacto en una escala de uno a diez. (por ejemplo, si es regional o simplemente local). Diez representa la máxima importancia y uno la mínima (el cero no es válido)
- ◆ El texto que acompaña la matriz consistirá en la discusión de los impactos más significativos, es decir, aquellos cuyas filas y columnas estén señalados con las mayores calificaciones y aquellos cuadritos aislados con números superiores.

Es necesario elaborar un informe de la matriz donde se debe incluir una discusión acerca del significado de estos impactos, mencionando aquellos con los mayores valores, así como las columnas y filas con mayor número de impactos identificados.

ii. Método de Sorensen

En este método los usos alternativos del territorio se descomponen en un cierto número de acciones, referidas a las condiciones iniciales del área objeto de estudio (figura 6), determinando las condiciones finales una vez estudiados los efectos, utilizando para ello varias tablas y gráficas, es decir:

- ◆ Una tabla cruzada: usos – acciones
- ◆ Una tabla cruzada: acciones – condiciones iniciales
- ◆ Un gráfico:
 - o Condiciones iniciales – condiciones finales, o Efectos múltiples – acciones correctivas

Este método es dinámico no cuantitativo.

iii. *Método del Instituto Batelle – Columbus*

Es uno de los pocos estudios serios sobre la valoración cuantitativa que por el momento existe.

El método permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos. Con éste procedimiento se puede conseguir una planificación a medio y largo plazo de proyectos con el mínimo impacto ambiental posible. La base metodológica es la definición de una lista de indicadores de impacto con parámetros ambientales merecedores de considerarse por separado, que indican, además, la representatividad del impacto ambiental derivada de las acciones consideradas.

iv. *Diagramas de redes*

Las redes son una extensión de las matrices a fin de incorporar impactos de largo plazo y las interconexiones existentes entre impactos individuales. Los impactos secundarios y terciarios se manifiestan con estas aplicaciones, que constituyen elaboraciones más complejas de los métodos tradicionales.

La elaboración de tales redes puede ser una actividad importante en el caso de ciertos proyectos. A modo de ejemplo, un proyecto de instalación de un puerto para faenas mineras en una zona del sur del Perú solo considera en la evaluación los impactos que ocurren en el área directa - suelo y mar – que será transformada; cuando lo que aparece como realmente importante son los cambios de carácter indirecto que dicha transformación significará para la ecología general de la zona, las poblaciones circulantes, los planes de desarrollo turístico previstos, etc.

Como ventaja de las redes es que son útiles como guías en el trabajo de evaluación para detectar otros impactos indirectos o secundarios, lo que, en proyectos complejos o con muchas componentes, pueden ser importantes.

i. *Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales para un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.*

1) *Metodología para evaluar los impactos ambientales para el laboratorio*

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales que generara la implementación del Laboratorio de Producción de postlarvas de Camarón de agua dulce *Macrobrachium Rosenbergii*, Se diseña a continuación una **Matriz de Leopold** específica adaptada para producción de larvas de camarón en laboratorio en ambiente controlado, donde se involucran las etapas principales del proceso productivo y su relación con los factores del medio físico, biológico estético y socioeconómico, con el objeto de identificar las diferentes efectos que el desarrollo del laboratorio de producción de larvas de camarón pueda tener en el ambiente, a fin de tener opciones técnicas para la toma de decisiones sobre la implementación y operación más adecuadas. Se seleccionó este método porque es el que más se adapta para evaluar factores para un laboratorio.

Dicho método consiste en la descripción breve de los aspectos técnicos para el caso de la implantación de un laboratorio sobre los factores o atributos ambientales que se ven afectados. *El medio físico* está conformando por los elementos ambientales: aire, suelo y agua, *el medio biológico* agrupa los componentes de la flora y la fauna, *el estético*

resalta la belleza estética del ambiente y el socioeconómico comprende los servicios sociales, la infraestructura, las actividades productivas y aspectos económicos que influirán sobre la población de la región donde se ejecutara el proyecto.

A continuación se describen las características a evaluar de los componentes ambientales y la definición de los factores involucrados en las etapas del proyecto del laboratorio de un laboratorio de producción de larvas de camarón en ambiente controlado:

- ◆ Medio físico
- ◆ Factores Ambientales
- ◆ Abióticos

Factores ambientales

Ambiente y Paisaje: es el factor predominante en la apreciación de un sistema ambiental del que se tiene que tener cuidado en preservar en el Paisaje los impactos identificados a tomar en consideración para este tipo de laboratorio están representados por la degradación en la diversidad vegetal que pueda verse afectada y que provoca un cambio desagradable a la belleza escénica. Los cambios que puedan ocurrir con la armonía del paisaje pueden ser por las obras o actividades humanas en las que por las características del proyecto estas no vayan en consonancia con la naturaleza original.

Clima: es el factor ambiental que determina la distribución de las comunidades de organismos y debe estar adecuado para la especie que se cultiva y evaluar su efecto en el sistema de producción.

Atmosfera y Aire: se definen los cambios a la calidad del aire que surgen como consecuencia de los posibles impactos causados por la construcción de obras o operación del proyecto. Considerando polvo, ruido y emisiones de maquinaria y vehículos.

Agua Marina y Salobre: Se incluyen los cuerpos de agua, permanentes o temporales relacionados al proyecto, susceptibles de sufrir algún cambio se consideran Agua marina del Golfo de México y Agua subterránea salobre como fuentes de abastecimiento y el impacto del proyecto en su uso y calidad.

Suelo: Se incluyen las actividades que pueden degradar su calidad, alteraciones al relieve, así como el uso del suelo en el área de estudio.

Procesos.

Erosión: Se entiende por erosión la pérdida de la superficie terrestre a causa de los fenómenos externos (agua y viento) y por las actividades de deforestación.

Sedimentación: se considera el proceso de sedimentación y su efecto en los estanques, drenes, laguna de oxidación y correntias asociadas al proyecto de un laboratorio de producción de larvas de camarón.

Meteoros. Eventos climatológicos extremos que pueden afectar al proyecto que incluyen vientos de Norte severos y huracanes..

Bióticos:

Ecosistema. Se consideran los efectos de las fases de proyecto en el ecosistema de sabana costera tropical que actualmente domina el predio.

Flora:, se consideran las características de la vegetación que podrían ser afectadas por las actividades del proyecto.

Fauna: Considerada como el conjunto de especies animales que habitan en un ecosistema particular.

Especie en cultivo, Camarón. Se consideran las inter-relaciones de sitio en particular donde se desarrolla el estudio con la especie a producir.

Considerando además los efectos de la fauna acuática, predadores, y competidores

Enfermedades. Se consideran los efectos de agentes patógenos en el proceso de producción y su relación con el medio ambiente, buscando condiciones de diseño y manejo de instalaciones que ayuden al control bioseguro del sistema de producción sin afectar al medio ambiente.

a. Factores Socioeconómicos

Sociales.

Propiedad efecto de tipo de propiedad en el desarrollo del proyecto y la relación con los predios vecino.

Medio Biológico

Fauna silvestre: Es toda especie animal oriunda de la región.

Fauna Introducida: Es toda aquella especie animal domesticada integrada a diferentes sistemas de producción y que representan valor comercial.

Uso del suelo. Se considera la vocación y el uso adecuado que se debe dar al suelo según sus características físico-químicas, fisiográficas y climatológicas, donde las actividades desarrolladas pueden ser acuícolas, agrícolas, pecuarias, forestales, urbanas o de conservación.

Población. Se evalúa el efecto del proyecto en la comunidad vecina

Servicios. Se considera las relaciones del proyecto con la infraestructura de servicios del sitio y la región

Vecinos. Se considera la relación de los predios vecinos con el desarrollo del proyecto

Granjas de la Región. Se considera la relación entre el proyecto del laboratorio y las granjas de camarón en el estado del país.

Salud. Se considera la relación del estudio del laboratorio en el efecto de la salud de los consumidores considerando la inocuidad del producto producido bajo normas sanitarias y la importación de contar con personal en pleno estado de salud y con procedimientos higiénicos y contar con servicios de salud para el personal y las condiciones de salubridad existentes en el área del laboratorio a implantar.

b. Factores Económicos

Gobierno. Se evalúa la relación de proyecto con las acciones y programas de gobierno.

Maquinaria. Se evalúa la relación del proyecto con la disponibilidad de servicio y refacciones para el equipo y maquinaria que se operará en el Laboratorio.

Insumos. Se evalúa la relación del proyecto con la disponibilidad en de insumos para su operación.

Empleo. Se considera el efecto del proyecto en la generación de empleos permanentes y temporales calificados y no calificados en la comunidad donde se desarrolla el proyecto del laboratorio.

Para identificar impactos sobre los valores estéticos para un laboratorio de producción de larvas de camarón se han considerado los siguientes factores:

Sector productivo. Se evalúa el efecto del proyecto del laboratorio en el sector productivo considerando el sistema producto-camarón.

Competencia. Se considera el volumen de producción y calidad del producto del proyecto del laboratorio en relación a empresas similares en la región.

Comercio. Se evalúa la relación del proyecto del laboratorio con el mercado del postlarvas en el estado y la región de Guatemala. Además de Ingresos en la economía local y beneficio para las poblaciones aledañas por las actividades económicas de proyecto del laboratorio.

Con el propósito de lograr una adecuada identificación y evaluación de los impactos potenciales, se considera dentro de la matriz las condiciones del área propuesta, como punto de referencia con las actividades a desarrollar en el proyecto de la implantación de un laboratorio.

Las actividades a evaluar en la implantación del laboratorio se pueden observar en la **Matriz de Leopold anexa ma** donde se observan las principales etapas y se definen los impactos más importantes que pueden presentarse en la obra:

Localización, Evaluación del sitio y Realización del Proyecto Preparación y Construcción de Obras e Infraestructura Operación y mantenimiento Abandono y Restitución

En lo referente a la fase Localización, Evaluación del Sitio y Realización del Proyecto de un laboratorio de producción de larvas de camarón se considera la situación actual, de la localización determinada en Siquinalá, Escuintla en Guatemala determinada en el estudio técnico, y se trata de poner en manifiesto el grado de perturbación ecológica existente en la zona, antes de ejecutarse el proyecto del laboratorio y las áreas generales donde se puede registrar y observar el impacto una vez realizado y operado el proyecto del laboratorio.

La matriz de identificación de impactos corresponde al análisis de cada una de las interacciones entre las actividades inevitablemente involucradas_ en el desarrollo del estudio del laboratorio y los factores y atributos ambientales susceptibles de ser afectados por estos, dentro de las áreas predeterminadas en dicha matriz. Así mismo, la matriz permite identificar los factores que registran un mayor efecto positivo o negativo

por parte de alguna o algunas de las actividades inherentes al proyecto, las actividades que no tendrán efectos sobre el medio, y las que requieren de la aplicación de alguna medida de mitigación para contrarrestar su efecto adverso. En términos generales las decisiones que se tomen al valor de los efectos que se pueden identificar, se presentaran como se indican a continuación:

Impacto	Valor de los efectos
Impactos adversos no significativo	0
Impactos adversos poco significativo	-1
Impactos adversos significativo	-3
Impactos benéfico no significativo	0
Impactos benéfico poco significativo	1
Impactos benéfico significativo	3

Tabla 213: identificación de efectos de impacto

Las actividades antropogénicas que se desarrollen en el área donde quedará ubicado el Laboratorio de producción de larvas o Postlarvas de Camarón *Macrobrachium Rosenbergii* **causara un efecto poco significativo**, ya que en el espacio de ubicación del laboratorio parte de ello ya está siendo productivo para producción de alevín de tilapia que es parte de la acuicultura de peces, la cual se usan las mismas condiciones para el camarón el uso del suelo es el mismo haciendo más productivo y sin alterar significativamente la flora y fauna, desplazándola a sus colindancias.

El desarrollo urbano regular que se localiza en la zona de interés de Siquinalá, se encuentran también otros proyectos de empresas de empaque de productos agrícolas del área del proyecto del laboratorio, al cual la instalación de la obra causara impacto poco significativo en la calidad del agua superficial, por su uso doméstico, y en la calidad del suelo creada por las construcciones de infraestructura del Laboratorio; representando más bien un impacto positivo por los efectos económicos en la región, generación de empleos, disponibilidad postlarvas o larva para granjas de camarón de la región, la creación de infraestructura, presentación de servicios, etc.

Los efectos creados por el manejo de residuos generados por la población Siquinalá son poco significativos afectando principalmente la calidad del suelo, en menor escala la calidad del agua superficial, así como a las comunidades de la flora, fauna acuática y terrestre.

2). Localización, Evaluación del sitio y Realización del laboratorio

La selección del sitio impacto positivamente por los efectos que tendrán en el uso potencial del suelo al aumentar este valor económico y la productividad con la actividad del Laboratorio, de producción de larvas de camarón *Macrobrachium Rosenbergii* además de los positivos efectos que tendrá en el área económica de la región. Este efecto positivo de la selección del sitio contrasta de manera significativa con el efecto que se tendrá en la fauna de interés comercial y en el hábitat terrestre con los trabajos que se realizaran por las labores de limpieza, desmonte y nivelación pero así mismo crearán efectos positivos en la calidad del suelo, en asentamiento y compactación del suelo, en la generación de empleos. Los residuos generados por las actividades de

limpieza y desmonte no causaran efectos significativos, ya que es un volumen muy pequeño.

3). Construcción

El impacto que causara la construcción del Laboratorio de Camarón de agua dulce *Macrobrachium Rosebergii* en un predio de la granja San José la Palmera, en el municipio de Siquinalá en el departamento de Escuintla del estado de Guatemala será en su gran mayoría de efecto positivo por dársele un uso con mayor potencial al suelo, así como por aprovechar de manera diversificada la calidad y cantidad del agua dulce marina y salobre.

4) .Operación y Mantenimiento

El impacto que causará la operación del Laboratorio de Camarón de agua dulce durante la etapa de operación será en su gran mayoría efecto positivo, porque permitirá la diversificación de las actividades productivas y se generaran empleos.

Los criterios de evaluación para identificar los impactos son:

Impactos		Efectos(Intensidad)		Temporalidad	
Adversos	-	Alto	3	Permanente	p
Benéficos	+	Moderado	2	Temporal	T
		Mínimo	1		
		Nulo	0		

Tabla 214: Criterios de evaluación de impactos

5). Impactos ambientales que pueden ser generados

A continuación se describen los impactos ambientales que causaran las diferentes etapas del Proyecto del laboratorio sobre cada uno de los factores que componen el medio ambiente en la zona del proyecto del laboratorio.

Durante la ejecución y desarrollo del laboratorio se consideran 876 posibles impactos (adversos y benéficos) a generarse en el sitio de ubicación del Laboratorio de camarón de agua dulce en Siquinalá, los posibles impactos pueden ser generados en todas las etapas.

En la etapa de Evaluación y Realización del Proyecto se producirán 95 impactos (11%) en la etapa de Construcción 298 impactos (34%), en la etapa de

Operación y Mantenimiento preparación del sitio producirá 348 impactos (40%) y en la etapa de Abandono y Restitución 35 impactos (15%)

El total de los impactos adversos es de 274 (31%), con 107 impactos adverso no significativos (12%), 21 impactos adversos poco significativos (14%) y 46 impactos adversos significativos (5%).

Los impactos benéficos son 602 (69%), con 122 impactos benéficos no significativos (14%), con 244 impactos benéficos poco significativos (28%) e impactos benéficos significativos (27%).

Del proyecto del laboratorio a realizarse se determina que durante las etapas de preparación del sitio, construcción de obras, operación y mantenimiento del laboratorio, los impactos adversos repercutirán considerablemente en el entorno físico y biológico con un total de 21 impactos (2.4 %), esto será el resultado de las actividades de trazos, desmontes, despalmes y la construcción de la infraestructura del Laboratorio de camarón.

Cabe destacar que durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos benéficos significativos y poco significativo suman 320 impactos (51.1%), debido a que en esta etapa del proyecto se creará una fuente de ingresos por los empleos generados por el Laboratorio, lo cual puede permitir una mejor calidad de vida para los habitantes de la localidad y sus familias.

El balance general de los impactos generados por la producción de postlarvas o larvas de camarón en el Laboratorio de producción de camarón de agua dulce *Macrobrachium Rosenbergii* en un predio de 3,003 m²., se determina que la mayor proporción de impactos adversos que se generaran durante la etapa de construcción de obras, trayendo medianas consecuencias sobre el medio físico y biológico. Es importante destacar que este tipo de impactos disminuye drásticamente a 9.2 % durante la etapa de operación y mantenimiento, obteniendo una gran diferencia entre los impactos adversos y los impactos benéficos. Estos últimos ocurren como resultado de la aplicación de técnicas con tecnologías conocidas y bien dominadas, tendientes a mitigar los impactos y de conservación del medio ambiente, mejorando el entorno social, económico y ecológico durante la ejecución de la actividad del Laboratorio. Del total de 876 impactos 274 son adversos del 31% y 602 son benéficos el 69%.

Tabla 215: Impactos que pueden ser generados

Tipo de impacto	Cantidad	%
IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVO	107	12
IMPACTOS ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVO	121	14
IMPACTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVO	46	5
TOTAL	274	31
IMPACTOS BENEFICOS BENEFICIO NO SIGNIFICATIVO	122	14
IMPACTOS BENEFICO POCO SIGNIFICATIVO	244	28
IMPACTOS BENEFICO SIGNIFICATIVO	236	27
TOTAL	602	69

6). Identificación y caracterización de los impactos

Para la identificación de los impactos en el área de estudio se formuló la Metodología de análisis mediante Matriz LEOPOLD una matriz, que contiene las actividades acuícolas del programa de trabajo y su impacto sobre los Factores Ambientales que conforman los recursos abióticos y bióticos y los procesos dinámicos dependientes del clima de la zona considerando también flora, fauna, agua, suelo y paisaje, considerando también el impacto en los aspectos socioeconómicos en el sitio de desarrollo del proyecto del laboratorio.

i. Factores ambientales

Abióticos:

Ambiente y paisaje. En las etapa de generación del proyecto del laboratorio hay impactos benéficos no significativos por tener el sitio los requerimientos ambientales y de infraestructura adeudados para el desarrollo del proyecto, en la etapa de construcción hay impactos adversos poco significativos que suman una magnitud de -14, en la etapa de operación y mantenimiento hay impactos benéficos no significativos y significativos con una magnitud de +14, por lo que el efecto del proyecto en el ambiente y paisaje es neutro con modificaciones del paisaje permanentes en las 3003 m² que comprenden el estudio para la implantación del laboratorio.

Clima, el clima es un factor benéfico en todas la etapas del laboratorio con una magnitud en la construcción de +3 y de +20 para un total de +23.

Atmosfera, la atmosfera tiene dominancia impactos adversos en la construcción con una magnitud de -3, en la etapa de operación y mantenimiento hay impactos benéficos de una magnitud de +5 por lo que la magnitud acumulada es +2.

Agua. Se considera los impactos en el agua marina del océano pacifico que se transportará a 900 m del proyecto del laboratorio y de agua de rio con dominancia de impactos benéficos en la construcción, operación y mantenimiento, con una magnitud acumulada de +21.

Suelos, en la etapa de construcción hay impactos adversos de que suman una magnitud de -18 al modificarse permanentemente el suelo con la construcción de la infraestructura, pero hay impactos positivos en la etapa de operación y mantenimiento de +22 por lo el balance es de +4

Procesos:

Erosión. La erosión como proceso dinámico por efectos del viento y del agua tiene un balance de impactos positivos de +19 por acciones que se realizaran en la cubierta vegetal del suelo y la creación de jardines que disminuyen la erosión del predio del laboratorio.

Sedimentación. Con un balance positivo +13, y contralada en la operación por el uso de lagunas de drenajes y sedimentación para disminuir el efecto de sólidos suspendidos y totales las aguas residuales que van hacia le dren final del laboratorio que escurre hacia el caudal existente ya que va hacia el rio.

Meteoros, con una magnitud impactos adversos significativos que afectan la construcción tiene una balance positivo en la operación y manteniendo de +2, por

considerar diseños en la infraestructura más resistente y un plan de contingencias ambientales.

Bióticos.

Ecosistema: el proyecto presenta dominancia de impactos positivos poco significativos con un balance de magnitud de +15.

Flora. Por ser un predio de agostadero ya modificado en su vegetación original no hay impactos adversos con un balance de magnitud de +1.

Fauna, los impactos en la fauna son mínimos con un balance positivo en la magnitud de +1

Camarón, considerando el impacto de usar el camarón blanco de pacifico en el ambiente el balance es positivo, por las característica de la especie a su domesticación y control y con medidas de seguridad para impedir transfaunación con una magnitud de +76

Enfermedades. Los impactos negativos de las enfermedades en el proyecto afectan la operación pero son mitigados considerando aspectos de control sanitario y el uso de organismos certificados libres de enfermedades y protocolos de manejo bioseguros, por lo que el balance es positivo de +5.

El balance entre impactos adversos y positivos en las fases del proyecto del laboratorio en los Factores Ambientales es una magnitud de +195, ya que en la construcción y operación del laboratorio se consideran aspectos de diseño y manejo que reducen los impactos adversos.

ii. Factores Socioeconómicos

Sociales.

Propiedad, el proyecto tiene un impacto positivo en la propiedad del sitio que es del tipo propiedad privada, con una magnitud de +28, que solo se vería afectado en caso de una etapa de abandono por no usar parte de las instalaciones que están sin ser usadas y terrenos que se están libres y tener que restaurar el sitio a su condiciones previas a la implantación del laboratorio.

Uso del suelo, el proyecto tiene un impacto con balance positivo en el uso del suelo con una magnitud de +7.

Población, hay una impacto con balance positivo con una intensidad de +35, ya que el proyecto beneficia a la población cerca por generar empleos directos e indirectos en cada una de sus fases.

Servicios. Hay un impacto con balance positivo de +40 por estar ubicado en proyecto una región con desarrollo se servicios de infraestructura que beneficia al laboratorio en su implementación.

Vecinos. Los predios vecinos no son afectados con la implementación del Laboratorio ya que el área del proyecto de 3003 m² que se estima ser en relación a los predios vecinos que son cantidades muchas hectáreas q aún no están siendo trabajadas, el impacto es positivo con una intensidad de +12.

Granjas de camarón de la región. El impacto es positivo para las granjas de la región ya que la disponibilidad y ofertas de postlarvas de camarón ha sido un factor limitante para la industria, que ya cuenta con más de 70 granjas que cultivan Tilapia con una área de producción total de 35 hectáreas con capacidad de cuatro ciclos por año, y de estas el 90% manifiesta interés en cultivar camarón, el cual no lo hacen por no haber disponibilidad de postlarvas o larvas, al contar con un Laboratorio que produzca durante todo el año las granjas se podrán sembrar a su capacidad mejorando su producción y su rentabilidad. La magnitud es de +30

Salud. El impacto en la salud es positivo pues el proyecto además de tener un impacto en la comunidad donde se implementa genera beneficios en las comunidades donde se encuentran las granjas con beneficios económicos que permiten mejoras en las condiciones de salud. La magnitud es de +50

Económicos:

Gobierno, el impacto es de balance positivo con una magnitud de +58, ya que el proyecto del laboratorio ayuda a lograr los objetivos de desarrollo social y económico sin afectar el medio ambiente y con implementación de producciones sustentables.

Maquinaria, por su actividad económica del laboratorio que incluye el uso y operación de maquinaria es especializada en la obtención, tratamiento, desinfección, control de temperatura y abastecimiento de agua marina, afecta positivamente el desarrollo tecnológico y formación de personal técnico en la producción de postlarvas o larva de camarón y el cultivo tecnificado del mismo, con una magnitud de +51.

Insumos. El laboratorio beneficia el consumo de los diferentes insumos en cada etapa de su implementación y generando una rama económica, local y regional, por la diversidad de proveedores que surtirán al laboratorio, tiene una magnitud de +66.

Empleos temporales, el laboratorio genera beneficios económicos en el empleo temporal en todas las etapas de su implantación con un balance positivo de +45

Empleos permanentes. El laboratorio genera un impacto positivo local en la generación de empleos permanentes en la fase de operación y mantenimiento con beneficios para varias familias locales, con un valor de +38.

Sector productivo. El laboratorio es importante dentro de la cadena productiva del cultivo de camarón, al garantizar el abasto oportuno en tiempo y forma para todas las granjas de camarón del estado de Guatemala en más de 12 departamentos. Con un balance positivo de +51.

Competencia, el laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce impacta positivamente a la competencia con la generación de nauplios o larvas y reproductores de calidad y libres de patógenos, ya que a nivel de País solamente existe un laboratorio pero que produce camarón de agua salada, en cambio de agua dulce aún no existe carecen de instalaciones de maduración y reproductores para producir larvas de camarón e agua dulce, con un balance de +7.

Comercio. El comercio como una suma de actividades de compra venta de insumos, servicios y bienes se ve beneficiado por el efecto multiplicativo de la generación de riqueza por la comercialización del camarón por las granjas que son sembradas o

sembraran con las postlarvas o larvas producidas por el laboratorio generando una rama económica en la población rural que es la productora y la urbana que es la consumidora, además de contar con un producto que como alimento es de gran agrado por sus características organolépticas y nutricionales.

7). Evaluación de los impactos ambientales

El diagnóstico es favorable, por consiguiente es factible la construcción de un Laboratorio de Producción de larvas de camarón de agua dulce *Macrobrachium Rosenbergii* en un predio cerca de la costa en la granja San José Palmera del Municipio de Siquinalá, así mismo se considera viable por la disponibilidad de recursos naturales con alto potencial para el establecimiento del Laboratorio de camarón, así como por el interés de los inversionistas y las necesidades de la sociedad que solicita al gobierno fuentes de empleos, así mismo contribuyen al desarrollo de acuicultura en el estado de Escuintla al satisfacer las demanda de postlarvas de camarón de agua dulce de calidad de las granjas de camarón en el estado y la región Sur de Guatemala.

8). Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

De la identificación y evaluación de los impactos que se ejercerían a los elementos del medio natural, destaca por su importancia el causado al agua y en este caso la línea de consta enfrente del predio del laboratorio, situación provocada por el vertimiento de agua marina y salobre utilizada en la producción de postlarvas , con pequeñas cargas de materia orgánica y residuos de alimento y metabolitos del camarón; este impacto, de acuerdo a la evaluación correspondiente, se ha tipificado como no significativo en la etapa de operación del laboratorio, ya que contara con una drenaje de oxidación con tres días de estancia al agua utilizada, suficiente para su decantación y reoxigenación para que al salir cumpla con las normas ambientales para aguas residuales de acuicultura.

Por otra parte, los demás impactos que se ejercerían a los elementos suelo, aire, flora y fauna, se han tipificado como no significativos.

El medio **socio-económico** de acuerdo a los resultados de evaluación, es el que directamente se verá impactado a partir de la etapa operativa, correspondiéndole una clasificación de impacto benéfico permanente en la etapa de operación del proyecto del laboratorio derivado de la generación de empleos y los ingresos que se obtendrán.

El presente estudio de un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en ambiente controlado es importante para ayudar a consolidar la industria del cultivo de camarón en el estado de Guatemala y se propone ser la alternativa productiva viable en la producción de postlarvas o larva de camarón para activar la economía de esta región. El estudio que en todo momento considera la protección y conservación del ecosistema, y el irrestricto respeto a las condiciones naturales de las áreas costeras, a través de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas, e implementadas en sistemas de cultivo que da seguridad de operación y que genera un bajo impacto en la ecología del lugar.

Este tipo de estudio, además generación de empleos, contribuirá al planteamiento de alternativas que permitan lograr el aprovechamiento adecuado e integral de las 70 granjas camaroneras, mismas que abarcan localidades ubicadas en la franja costera y no costera del estado de Guatemala por ser producto que se puede cultivar en agua

dulce o salobre, y comprende una superficie de alrededor de más de 35 hectáreas de terrenos con potencial de hasta 1 o más hectáreas para desarrollar la acuicultura de camarón.

En este apartado se describen las acciones que deberán llevarse a cabo para la minimización o reducción de los efectos o impactos identificados sobre los elementos ambientales en cada una de las fases del proyecto, referenciando dichas acciones, actividades o trabajos puntuales que deberán realizarse.

a. **Medias de mitigación en las etapas de proyecto y construcción.**

Estudio del laboratorio de producción de larvas de camarón.

1. Ubicación del laboratorio .Se considera que el laboratorio se desarrolla sobre un sitio con condiciones muy favorables tanto ambientales como de infraestructura socioeconómica y con la utilización de una especie de amplio dominio tecnológico, adaptable y resistente *Macrobrachium Rosenbergii*, la cual puede ser utilizada para su engorda en las granjas de camarón del estado de Guatemala y las granjas acuícolas que en la actualidad cultivan Tilapia y en la región Sur de Guatemala y la especie dominante en el cultivo de camarón en varios países de Latinoamérica y de mayor importancia económica.

2. Uso de una especie con amplio conocimiento tecnológico y el total control del ciclo de vida. El laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce *Macrobrachium Rosenbergii* desde su diseño contempla medidas de mitigación ambiental con la utilización de infraestructura adecuada para cada etapa de desarrollo y el total control del ciclo de vida del camarón y control estricto de transfaunación, con instalaciones para la crianza, generación de reproductores, maduración de hembras y machos, reproducción y obtención de nauplios, desove, eclosión y control del desarrollo larval y producción sistemática de postlarvas de camarón con alimentación de calidad y en un ambiente de agua dulce y agua marina filtrada y desinfectada libre de patógenos y son control de temperatura constante para propiciar la madurez de reproductores y su desarrollo larval hasta la fase de postlarva PL14 o de 6 gr para su comercialización con certificado sanitario a granjas de engorda de camarón, considerando medidas y protocolos de bioseguridad y sustentabilidad según normas internacionales reguladas por el Comité de Sanidad Acuícola del estado.

Construcción del laboratorio o implantación

3. Restringir al mínimo la superficie afectada por la obra civil de los estanques y drenes. Hacer hincapié en el necesario proceso de concientización hacia los operadores de maquinaria para que estos reduzcan al mínimo la superficie de afectación, desmontando estrictamente las áreas que así lo demanden según el proyecto autorizado; esto con la finalidad de disminuir la destrucción la cobertura de vegetación

4. Restauración de la cubierta vegetal. Estas tareas se deberán realizar en los bordos de los estanques para evitar su erosión. Y la formación de jardines y las aéreas libre de obras civil para evitar la erosión del suelo.

5. Evitar la quema de cubierta vegetal y/o materiales de desecho resultante de los desmontes y posteriores trabajos. Para evitar la quema de material producto de la

limpieza de la cubierta vegetal, se recomienda utilizarlo como parte del material de relleno de los bordos perimetrales con que contara la el laboratorio.

6. Sistema de silenciadores adecuado en todos los motores de combustión. Para reducir al máximo posible la emisión de ruidos, se establece como indispensable la utilización de equipos especiales de silenciadores para mitigar este elemento de contaminación, así como desarrollar un plan de mantenimiento que garantice el buen funcionamiento de dichos sistemas

7. Campamento provisional. Durante las fases de preparación del sitio y construcción de la obra, es necesario la utilización de letrinas provisionales para el uso del personal que labora en el desarrollo del proyecto y la adecuación de una Campamento Provisional para el resguardo de materiales de construcción y de personal.

8. Fosa Séptica. Se contempla la construcción de fosa séptica para los baños y cafetería del edificio de oficina.

9. Área de Servidumbre, para el control de residuos orgánicos en los estanques se contempla una área de servidumbre para su reducción y formación de composta y su posterior uso en jardines.

10. Área de Desechos Sólidos. Para el control de desechos sólidos resultantes de la operación del laboratorio en todas sus aéreas se contara con un área de desechos sólidos separados según su tipo para su posterior entrega a sitios reservados por el municipio para este tipo de desechos.

11. Compartimiento de Residuos Peligrosos. Se contempla un área reservada para el control de residuos peligrosos que incluyen principalmente aceite quemado del mantenimiento de maquinaria con un programa de disposición de estos residuos por una empresa especializadas para su acarreo a sitios autorizados por el municipio.

12. Control de aguas residuales. Se plantea un estanque de Tratamiento de Aguas Residuales para la decantación de sólidos y la recuperación del nivel de oxígeno.

Operación.

13. Protocolos de producción sustentable y Bioseguridad. Seguimiento de lineamientos establecidos en Manual de Manejo sanitario y mantenimiento de la bioseguridad de los laboratorios de postlarvas o larvas de camarón de agua dulce *Macrobrachium Rosenbergii* en América Latina. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 450

14. Control Satirio de Reproductores y postlarvas o larvas de camarón. Muestreo y análisis sistemático por lote y ciclo de producción de Reproductores y Postlarvas o larvas por laboratorios aceptados por el Comité de Sanidad Acuícola del estado de Guatemala que otorguen certificado sanitario a reproductores y postlarvas o larvas producidas por el Laboratorio de Camarón de Agua dulce.

Tecnología.

15. Manejo sanitario de instalaciones, equipo y organismo en cultivo. Desinfección de Instalaciones y Equipo y organismos según protocolos sanitarios reconocidos por el comité de sanidad acuícola del estado de Guatemala.

16. Control sanitario de vehículos y personal del Laboratorio. Construcción una Charca Sanitaria para vehículos a la entrada del Laboratorio y Tapetes Sanitarios en cada una de las entradas a las diferentes Áreas de Producción del Laboratorio

17. Uso de materiales de limpieza biodegradables. En todos los procesos de limpieza y mantenimiento de instalaciones (cafetería, sanitarios, taller, etc.) se utilizarán elementos biodegradables

18. Plan de Contingencias Ambientales, para prevenir la afectación por contingencias ambientales se cuenta con un programa para proteger al personal, las instalaciones y el equipo en una eventual inundación o llegada de un huracán o desastres naturales como erupción de volcanes. Las instalaciones deben ser ubicadas en la parte más alta del predio que no está sujeta a inundaciones y las edificaciones deben de ser construidas con especificaciones para soportar vientos huracanados, el plan contempla el seguimiento de las alertas gubernamentales y la obediencia de sus planes con la protección del personal y los organismos en cultivo.

19. Plan de Contingencias Sanitarias. Para los controles agentes patógenos se cuenta con un plan de preventivo de contingencias sanitarias con la incorporación de un área de tinas de cuarentena para la recepción de reproductores antes de entrar al área de Maduración.

20. Programa de Capacitación y concientización a los trabajadores.

Se realizaran cursos de capacitación técnica y educación ambiental hacia el personal que labore en el laboratorio, en las distintas fases de implantación del laboratorio.

Mantenimiento.

21. Programa de mantenimiento de motores y equipo. Se llevara una bitácora de operación y mantenimiento del equipo y maquinaria según las indicaciones de los proveedores para que hagan un uso más eficiente en su operación.

22. Programa adecuado de almacenamiento, manejo y disposición final de residuos sólidos. Es necesario contar con un programa y elementos necesarios para la captación, separación (al menos en biodegradables y no biodegradables) acopio, recolección, transporte y manejo de residuos sólidos, así como la definición de la disposición final de estos. La disposición final de residuos sólidos no biodegradables deberá realizarse en tiraderos expresamente autorizados.

b. Matriz de LEOPOLD de la evaluación de impacto ambiental para el laboratorio

La Matriz de Leopold es una Matriz de causa-efecto que consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones propuestas que tienen lugar y que pueden causar posibles impactos.

La suma de los valores que arrojen las filas indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental, mientras que la suma de los valores de las columnas, arrojará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá al medio.

Ambas estimaciones se realizan desde un punto de vista subjetivo al no existir criterios de valoración, pero si el equipo evaluador es multidisciplinario, la manera de operar será bastante objetiva y servirá como estudio preliminar.

De esta manera la Matriz de Leopold se convierte en eje del Estudio del Impacto Ambiental a la hora de evaluar la magnitud e importancia para el laboratorio, y formará parte de Estructura de la Evaluación de Impacto Ambiental.

El método consiste en revisar una lista de factores ambientales, sociales y económicos que podrían ser afectados por el proyecto del laboratorio que se espera implantar. Ya que permite determinar los impactos ambientales pero sin una interrelación clara entre ellos. Se recomienda que se utilice solo para estudios en fase preliminares o proyectos nuevos. A continuación se presenta la matriz de Leopold con los factores evaluados anteriormente.

			LABORATORIO				CONSTRUCCIÓN													A	
			EVALUACIONES DEL SITIO Y ESTUDIOS	CONCESSIONES Y PERMISOS	EMPRESA E INVERSIÓN	ALCANCES Y PRODUCCIÓN	DESLINDE Y TOPOGRAFÍA	LIMPIEZA Y DESMORTE	NIVELACIÓN	OBRA DE TOMA DE AGUA Y AGUA RESIDUAL	ESTANQUES DE LARVICULTURA	INST ARTEMIA, MICROALGA, MTO MAQ	ESTANQUES MADURACIÓN Y DESOVE	ESTANQUES REPRODUCTORES	ESTANQUES DESOVE Y ECLOSIÓN	ELECTRIFICACIÓN	EQUIPAMIENTO	OFICINAS, ALMACEN, DORMITORIO PTA ELE	BAÑOS, JARDINES, PASILLOS Y PARQUEOS	INDICE DE EVALUACIÓN	
FACTORES AMBIENTALES	ABIÓTICOS	AMBIENTE Y PAISAJE	0		0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-14	
		CLIMA	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		ATMOSFERA	3		0	0		-1			-1		-1	-1	-1		0	0	-1	-3	
		AGUA DE RIO O POZO	3	3	0	0			-1	-1						0	0	0		4	
		SUELOS	3	3	0	0	-1	-3	-3		-3	-3	-3	-3	-3	-1	0	-3	2	-18	
	PROCESO	EROSIÓN	0			0					2	2	2							3	9
		SEDIMENTACIÓN	0			0							0							3	3
		METEOROS	-3			-5	5	5	5	3	3	3	3		-3		-3	-3	-3	2	
	BIÓTICOS	ECOSISTEMA	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		FAUNA	1		0	0		-2	-2		-2	-2	-2	-2		-1	-1	-1	-1	-14	
CAMARÓN		1		0	0	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-11		
ENFERMEDADES		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			45		
		-5	-2	3	-2				-1			-1							-8		
FACTORES ECONÓMICOS	SOCIALES	PROPIEDAD	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	38	
		USO DE SUELO	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
		POBLACION	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
		SERVICIOS	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
		VECINOS	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
		GRANJAS DE LA REGION	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
		SALUD	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	ECONÓMICOS	GOBIERNO	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
		MAQUINARIA	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
		INSUMOS	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	38
		EMPLEOS TEMPORALES	1		1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42
		EMPLEOS PERMANENTES	3		3	3															9
		SECTOR PRODUCTIVO	3		3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
		COMPETENCIAS	-1		-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3
COMERCIO	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48		
TOTAL POR ACCION			47	37	45	35	19	9	14	17	14	15	13	8	8	13	11	5	16	326	
TOTAL POR PROCESOS			164				162													326	

			OPERACIÓN										ANTENIMIENTO Y RESTITUCION					A+B									
			PREPARACION DE TINAS DE LARVICULTURA	PRODUCCION DE MICRO ALGA Y ARTEMIA	RECEPCION Y SIEMBRA LARVIAS DESINFECTADOS	CONTROL Y DESARROLLO LARVAL, ALIMENTO	MONITOREO AMBIENTAL Y BIOMETRICO	MONITOREO BIOMETRICO	TRATAMIENTO Y OTROS INSUMOS	AIREACION Y RECAMBIOS	COSECHA Y ENTREGA DE POSTLARVAS	FORMACION Y SELEC. DE REPRODUCTORES	PRODUCCION DE NAUPLIOS	TRATAMIENTO SANITARIO PREOPERATIVO	MTO DE TANQUES REPRODUCTORES	MANTENIMIENTO DE EQUIPO Y MAQUINARIA	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	LIQUIDACION DE EMPRESA	DESINSTALACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	REACOMODO DE MATERIAL DE BORDOS	RESTITUCION NATURAL DE VEGETACION	BIENVENIDA VUELTA AL PAISAJE ORIGINAL	INDICE DE EVALUACION	INDICE DE EVALUACION			
FACTORES AMBIENTALES	BIOTICOS	AMBIENTE Y PAISAJE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0		
		CLIMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	23	
		ATMOSFERA		3	3										0	0	0	0								5	2
		AGUA DE RIO O POZO	-1	3	3	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0								5	25
		SUELOS													3	3	3	3								12	4
	PROCE ABOTICOS	EROSIÓN												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	19	
		SEDIMENTACIÓN												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	13	
		METEOROS	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	9	11	
		ECOSISTEMA	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	15	
		FLORA																								15	1
FAUNA	FAUNA	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12	1		
	CAMARÓN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	31	76		
	ENFERMEDADES			3	3	3	3	3	3				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13	5		
FACTORES ECONOMICOS	SOCIALES	PROPIEDAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	28		
		USO DE SUELO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	7	
		POBLACION	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	25	35
		SERVICIOS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	40
		VECINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	30
		GRANJAS DE LA REGION	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	18	30
		SALUD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40	50
	ECONOMICOS	GOBIERNO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	33	58
		MAQUINARIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	26	51
		INSUMOS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	28	66
		EMPLEOS TEMPORALES																								3	45
		EMPLEOS PERMANENTES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	38
		SECTOR PRODUCTIVO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	29	51
		COMPETENCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7	
		COMERCIO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	28	76
TOTAL POR ACCION			25	34	35	29	29	32	34	25	26	26	26	46	50	46	49	-10	-10	-10	-10	-8	464	789			
TOTAL POR PROCESOS			320										191					-48					463	789			

Tabla 216: Matriz de impacto Ambiental de Leopold.

Resultados de la Matriz de Leopold

En La Matriz de Leopold de las evaluaciones realizadas anteriormente para el laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en ambiente controlado, es un método universalmente empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir un determinado proyecto y aplica para la evaluación de impacto ambiental del laboratorio en estudio. En sí, es una matriz interactiva simple donde se muestra las acciones del estudio para un proyecto/estudio o actividades en un eje y los factores o componentes ambientales posiblemente afectados en el otro eje de la matriz. Cuando se presume que una acción determinada va a provocar un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de la intersección de la matriz y se describe además su magnitud e importancia

De acuerdo a los resultados obtenidos de la lista de chequeo, se determinó que para el proyecto del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en ambiente controlado *hay más impactos positivos probables que se pueden controlar, ya que La valoración es principalmente cualitativa, basada en criterios de expertos y en investigaciones previas sobre el tema.*

Algunos factores económicos afectados positivamente están el comercio, el empleo, beneficios al gobierno, beneficios a la población y a granjas acuícolas o productores, entre otros.

Los factores ambientales afectados positivamente están el clima, el ecosistema, la erosión, el camarón, la fauna entre otros. Por lo tanto se determina que el estudio del laboratorio es factible, de acuerdo a las valoraciones de los diferentes factores que se interrelacionan al implantar las fases o etapas del laboratorio.

Entre algunos de los impactos que hay que considerar para el laboratorio son los de color rojo a los que se les debe dar mayor importancia al momento de la implantación del laboratorio, ya que por ejemplo en la nivelación, limpieza y desmonte del terreno para la obra civil hay considerar el suelo, se debe buscar medios o diferentes formas para no dañarlo, es importante generar aguas residuales del laboratorio, debido a sistemas de tratamientos que se realicen antes de que salgan al ambiente y que generen menos impactos, para evitar que toda el agua contaminada se vierta en algún río cercano. El tratamiento que se le proporcionara será efectivo y permitirá que el río no reciba microorganismos ni sólidos que contaminen y varíen sus nutrientes.

2. Evaluación Socioeconómica

a. Análisis Económico desde la Perspectiva de los Socios de la cooperativa.

El presente Análisis tiene como objetivo mostrar un panorama a los socios de la cooperativa sobre la factibilidad económica de las aportaciones que puedan hacer si se asocian a esta, para instalar el laboratorio de larvas de camarón.

En este sentido, se hará uso de algunos indicadores que permitirán evaluar la implementación del laboratorio.



Los indicadores que se utilizarán son el Valor Presente Neto (VAN), el cual nos mostrará en el presente el valor de los flujos de dinero que se tengan en base a la inversión hecha por los socios, utilizando una Tasa de Descuento; la Tasa Interna de Retorno (TIR) será otro indicador a utilizar, la cual representa la rentabilidad porcentual del laboratorio, considerando los flujos de dinero por año. Este análisis se hará para 5 años.

1) Inversión y Estructura del Financiamiento.

Para comenzar, se procederá a describir la inversión que se considerara aportaran los socios esto en base a las leyes de Guatemala incrementando un poco los montos considerando que los socios son ya empresarios.

1) Cantidad de Socios.

Según La Ley General de Cooperativas, en el Artículo 3 dice que el número mínimo de asociados de toda cooperativa deberá estar integrado por lo menos con veinte asociados.

En base a lo anterior la Cooperativa estará conformada por 20 Socios.

ii. Política de Reparto de Dividendos

Ya que el estudio del laboratorio presenta utilidades desde el primer año según estado de resultado, es posible considerar un esquema de pago de dividendos para los socios que integran la cooperativa del laboratorio al final de cada ejercicio contable con el siguiente porcentaje:

Año 1 50%, Año 2 50%

Año 3 50%, Año 4 50%

Año 5 50%

Y el otro 50% va para capitalización.

iii. Inversión Inicial por cada Socio.

Se consideró que la inversión Inicial por cada socio será del 19.55% con un monto total de Q327, 316.86

iv. De las aportaciones Mensuales

Asimismo, Según La Ley General de Cooperativas las **aportaciones realizadas por los socios colaboradores** no podrán exceder del 45% del total de las aportaciones al capital Total, lo que un 45% del monto total es Q 7364.62 mensuales por cada socio, lo cual se considera un poco alto como valor límite, por lo que se estableció que las aportaciones mensuales serán del 8%. Considerando que los socios son empresarios estarían aportando mensualmente la cantidad de Q1309.26

Resumen de la inversión de los socios.

Inversión Inicial Por cada Socio	Aportaciones Mensuales
Q16,365.84	Q1, 309.26

Tabla 217 Resumen de las aportaciones de los Socios.

El análisis se hará para 5 años en base a lo anterior se tiene lo siguiente.

Aportaciones Totales	
Año 1	15,711.20
Año 2	15,711.20
Año 3	15,711.20
Año 4	15,711.20
Año 5	15,711.20
Inversión Inicial	Q16,365.84
TOTAL Cantidad de aportaciones.	Q94,921.84

Tabla 218 Aportaciones Totales.

b. Reparto de utilidades en base a las utilidades del estado de resultado

Año	Utilidad Neta
1	Q 2609,164.83
2	Q 2895,437.78
3	Q 3204,612.47
4	Q 3451,606.75
5	Q 3526,083.78

Tabla 219: Utilidades Netas del Estado de resultado

En base a la política de reparto de dividendos, y al total de de la utilidad Neta del ejercicio para los siguientes cinco años, se tiene lo siguiente.

Reparto de Utilidades (Q)					
	Año 1	Año 2	Año3	Año4	Año5
Reparto de Utilidades 50% de la utilidad neta total.	1,304,582.41	1,447,718.89	1,602,306.235	1,725,803.375	1,763,041.89
Utilidad Retenida	1,304,582.41	1,447,718.89	1,602,306.23	1,725,803.37	1,763,041.89
Utilidad para un Socio.	65,229.12	72,385.94	80,115.31	86,290.16	88,152.09

Tabla 220 Reparto de utilidades en base a las utilidades del estado de resultado.

2) EVALUACION ECONOMICA PARA UN SOCIO.

En este apartado se realiza una evaluación Económica para mostrar a los socios la viabilidad del proyecto, con esto ellos tendrán una base para considerar el asociarse a la cooperativa, que tendrá a cargo el laboratorio de larvas de camarón de agua dulce. Los aspectos a evaluar son: El Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tiempo de Recuperación de la Inversión y la Relación Beneficio-Costo, Los resultados obtenidos en Excel se muestran a continuación.

1) VALOR ACTUAL NETO

A continuación se presenta el cálculo de la VAN:

$$\text{VAN} = - Q 94,921.84 + \frac{65,229.12}{(1+0.1010)^1} + \frac{72,385.94}{(1+0.1010)^2} + \frac{80,115.31}{(1+0.1010)^3} + \frac{86,290.16}{(1+0.1010)^4} + \frac{88,152.09}{(1+0.1010)^5} =$$

$$\text{VAN} = Q 197,276.83$$

$$\$27,399.55$$

Al aplicar la fórmula anterior para calcular la VAN se pueden presentar tres situaciones:

- Si el VAN es positivo, la rentabilidad de la inversión está sobre la tasa de inversión actualizada o de rechazo, se acepta (VAN > 0).
- Si el VAN es cero, la rentabilidad será igual a la tasa de rechazo. Por lo tanto si el da un VAN positivo o igual a cero, puede considerarse aceptable, VAN = 0.
- Si el VAN es negativo, la rentabilidad está por debajo de la tasa de rechazo deberá rechazarse. VAN < 0.

La VAN es de Q 197,276.83 lo que significa que invertir para los socios es una opción aceptable, dado que este valor refleja que la inversión retornaría anualmente un 10.10% adicional a Q 197,276.83. En otras palabras Q 197,276.83 es más rentable que otra inversión alternativa que se tenga.

2) TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

El cálculo de la TIR se calculó con los valores que se en la siguiente fórmula:

$$\text{TIR} = - Q94,921.84 + \frac{65,229.12}{(1+i)^1} + \frac{72,385.94}{(1+i)^2} + \frac{80,115.31}{(1+i)^3} + \frac{86,290.16}{(1+i)^4} + \frac{88,152.09}{(1+i)^5} =$$

$$i = \text{TIR} = 71.10\%$$

Con el resultado anterior se demuestra la alta rentabilidad del proyecto. El rendimiento interno de la inversión de 71.10% lo que significa que conviene a los socios invertir en el laboratorio dado que da un retorno mayor del 71.10%.por lo que desde este punto de vista, el la inversión es aceptable.

3) *Relación beneficio costo*

Para el cálculo de la relación beneficio / costo, se emplea la siguiente fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{YB_1}{(1+i)^1} + \frac{YB_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{YB_n}{(1+i)^n}}{\frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}}$$

Donde:

B/C= Relación Beneficio Costo

YB1 = Ingresos Brutos en el periodo "n"

C1 = Costos en el periodo "n"

i = Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento.

Partiendo de la ecuación anterior, se tiene que el valor de la relación B/C es de:

En este caso sobre la inversión total, por cada socio.

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{65,229.12}{(1+0.1010)^1} + \frac{72,385.94}{(1+0.1010)^2} + \frac{80,115.31}{(1+0.1010)^3} + \frac{86,290.16}{(1+0.1010)^4} + \frac{88,152.09}{(1+0.1010)^5}}{94,921.84}$$

$$\frac{B}{C} = 03.09$$

Los posibles resultados de la Relación Beneficio-Costo, se describen a continuación:

a. Si la relación B/C es mayor que la unidad, la inversión es Aceptable, porque el beneficio es superior al costo.

b. Si la relación B/C es menor que la unidad, la inversión debe rechazarse porque no **Existe beneficio.**

c. Si la relación B/C es igual a la unidad, es indiferente llevar adelante la inversión, Porque no hay beneficio ni perdidas.

Como la relación costo-beneficio es mayor que 1, podemos afirmar que si los socios invierten en la cooperativa para la instalación de laboratorio de larvas de camarón, este

será rentable en los próximos 5 años. A modo de interpretación de los resultados, podemos decir que por cada quetzal invertido en el laboratorio se obtiene Q 2.09 de utilidad.

h. Análisis de la Evaluación Propuesta.

En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que si un socio decide invertir en la cooperativa para instalar el laboratorio de larva de camarón estaría entrando a un negocio muy rentable ya que la VAN muestra que la inversión retornaría anualmente un 10.10% adicional a Q 197,276.83 la TIR, dice que el negocio es altamente rentable ya que el rendimiento interno de la inversión es de 71.10% lo que significa que conviene a los socios invertir en el laboratorio dado que da un retorno mayor del 71.10%. Y por último el beneficio costo dice que por cada quetzal invertido se obtendrá Q2.09 de utilidad. Los tres indicadores financieros muestran resultados muy optimistas y positivos que dan un panorama a los socios de cuáles serían sus utilidades en el año, si se hacen parte de la cooperativa.

c. Análisis Económico desde la Perspectiva de las Granjas.

El siguiente análisis tiene como objetivo mostrar cuales pueden ser las variantes, y el beneficio de cultivar camarón en granjas donde solo se ha estado cultivando tilapia.

Para iniciar un poco sobre la importancia del policultivo (tilapia, camarón)

i. Importancia del sistema policultivo

En la acuicultura, el policultivo es considerado como una estrategia de manejo que mejora considerablemente los rendimientos de producción en un sistema de cultivo, debido a que se aprovechan de mejor manera recursos disponibles Esta práctica consiste en la adición de una o más especies subordinadas a otra considerada como especie principal.

Este proceso permite que las dos especies puedan convivir juntas. Según estudios la tilapia no se come al camarón, son especies diferentes con distintos hábitos, la primera se sitúa en la superficie del cuerpo de agua y el camarón en la parte baja, aprovechando los desperdicios del pez.



Para la alimentación se recomienda que se coloquen los dos alimentos al mismo tiempo, el de la tilapia queda en la superficie, y la del camarón se va al fondo.

Para la siembra se recomienda primero el camarón para que se posesione del lugar y a la semana sembrar la tilapia ya que la tilapia es territorial.

Según los expertos con esta nueva alternativa se pueden tener a los 3 o 4 meses camarones de 14 a 16 gramos y a los 8 meses tilapias de más de 450 gramos.

i. Generalidades del Cultivo de Camarón y Tilapia

Los camarones de agua dulce conocidos también como langostinos, y el género *Macrobrachium* especialmente está conformado por más de 125 especies que se desarrollan en climas tropicales y sub-tropicales a alrededor del mundo, dentro de este género el *Macrobrachium Rosebergii* resulta ser uno de los más populares. La tilapia es una especie de pez que crece en la zona tropical y subtropical y es conocida como mojarra africana, se ha expandido por muchas partes del mundo.

ii. Criterios considerados importantes de las especies a cultivar

1) Camarón de agua dulce.

- Alta demanda y buen precio en el mercado local.
- Aclimatación adecuada en el sub-tropico.
- Rápido y sostenido crecimiento en diferentes sistemas de cultivo.
- Existe un amplio conocimiento tecnológico.
- Disponibilidad de larvas en el mercado nacional.
- Disposición de servicios y abastos de suministros.

2) Tilapia.

- Rápido crecimiento (ciclo de vida corto).
- Se reproduce en cautividad (esta domesticado).
- Se adapta al encierro y a la alimentación artificial.
- Es resistente a la manipulación, al transporte y a enfermedades.
- En cuanto a su sabor, responde al gusto del consumidor y su valor de acuerdo a las exigencias del mercado.

3) Variables importantes a tomar en cuenta para el policultivo para cada especie

Tilapia.	Camarón de agua dulce.
<ul style="list-style-type: none"> •Temperatura: entre 20o C y 32o C. •PH: entre siete y ocho y medio. •Salinidad: 0%. •Oxígeno: De cinco ppm •Estanque: superficie de 50 m2 en adelante; profundidad de entre 0.60 a .2 mts. •Densidad: de 1 a 20 peces/ m2, si es medio natural o entre 50 a 100 peces/ ms es en medios artificiales. •Alimentación: con concentrado de 20% al 38% de proteínas. •Cosecha: peso aproximado 350g. 	<ul style="list-style-type: none"> •Temperatura: entre 25oC y 35 oC. •PH: entre siete y ocho. •Salinidad: 0% al 12%. •Oxígeno: mayor de 3ppm. •Estanque: superficie de 1,000 m en adelante. Profundidad de entre 1.2 a 1.5 mts. •Densidad: de seis a 16 larvas / m; si es medio natural o entre 40 a 50 larvas/ m si es en medios artificiales.

Tabla 221 Variables importantes para el Policultivo.

iii. Ingeniería de la propuesta.

i. Áreas de Cultivo a Analizar.

Las instalaciones, en las que se pretende operar el cultivo de camarón y tilapia son de baja complejidad, son granjas con estanques que cuentan con un canal de distribución de concreto y canal de sedimentación y desagüe rústico, construido del mismo material con el cual está conformado el terreno. Cabe mencionar que las granjas ya cuentan con toda la inversión física, lo único que se necesitaría es invertir en insumos de alimentación para el camarón.

Se hará el análisis a la granja EL MANATIAL, uno de los clientes más estables de la empresa modelo.

Área donde se ubicará el Laboratorio.	
Superficie total del área	5 Hectáreas.
Superficie total de la granja	1 Hectárea
Tamaño estanque pre-engorde y engorde	8*4 m

Tabla 222 Hectáreas a Cultivar

ii. Cantidad de Tilapia y Camarón a Sembrar en Policultivo.

La fase inicial es la de pre engorde donde son sembradas las tilapias pequeñas llamadas alevines y su peso es de un gramo, sembrados a la densidad de 183,333 alevines por hectárea, obteniendo un peso de transferencia de 70 gramos y una sobrevivencia final del 60%, esta fase de cultivo tiene una duración de 100 días. Cabe resaltar que la especie de tilapia a cultivar es elegida debido a su excepcional crecimiento sobre los otros géneros de tilapia que hay en el mercado.

La etapa final o engorde es donde se siembra la tilapia proveniente del pre engorde, a la densidad de 40,000 tilapias por hectárea; la duración de esta etapa es de 162 días, con una sobrevivencia del 70%, y se cosecha a un peso comercial de 350 gramos, la cual es transportada en camiones a razón de 5,000 a 10,000 libras de producto.

En ambas etapas se siembra camarón, para el pre-engorde a razón de 35,000 larvas/ha. Y en engorde 55,000 larvas/ha, alcanzando pesos finales de 10 y 14 gramos respectivamente.

iii. Inversión de Maquinaria y Equipo.

Puesto que en las granjas ya se está cultivando tilapia, no es necesario en incurrir en inversión de maquinaria y equipo para el cultivo de camarón, ya que se usa la misma, así como los mismos estanques.

iv. Análisis de los Costos a incurrir para el policultivo.

Los costos se dividen en las siguientes categorías:

Costos del alevín y la larva de camarón. Incluye los costos relacionados con la adquisición de estas especies para la siembra inicial.

Costo del alimento balanceado. Este es el componente más alto (50% al 60% del costo total) debido a los grandes volúmenes de cultivo que representa la tilapia con conversiones alimenticias de 1,6: 1 (por cada 1,6 kg de alimento balanceado dado, incrementa 1 kg de peso). Un factor que encarece el alimento balanceado es el elevado precio de las materias primas para su fabricación.

Costo de combustible. Diésel para los grupos de bombeo, gasolina para la movilización, desde la granja acuícola hasta los detallistas. Insumos para la producción, reparaciones, entre otros. Son todos aquellos materiales que no son utilizados periódicamente y que varían en cantidades durante el ciclo de cultivo.

Costos de Materia prima totales para un año, para la Tilapia. (Q)	
Descripción	Total (Q)/año
Alevines de tilapia	7,920
Diésel bomba	23,814

Lubricantes y filtros	9,333
Alimento balanceado pre-engorde	41,462.6
Alimento balanceado engorde	46,138.5
Cal agrícola	418.05
Fertilizante orgánico	1350
Total	126,476

Tabla 223 Costos Materia Prima para el cultivo de la Tilapia

El cuadro anterior, muestra los costos variables totales por un período de un año, el mayor costo es el de alimentación, debido a los elevados precios del concentrado en el mercado nacional, además de los requerimientos durante cada etapa de producción de tilapia. El alimento balanceado se determinó por medio del porcentaje de biomasa por ciclo, para el cálculo de biomasa se consideró peso promedio y el número de alevines para cada uno de los estanques.

Costos de Mano de Obra para Cultivo de Tilapia				
Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total al año
Secretaria	1	Mes	Q2, 992.36.	35908.32
Contador	1	Mes	Q2, 992.36.	35908.32
Técnico	2	Mes	Q3,600.00	43,200.00
obrero	2	Mes	Q2, 992.36.	35908.32
TOTAL				150924.96

Tabla 224 Costos de Mano de Obra para el Cultivo de Tilapia.

Costos de Materia Prima totales para un año, para Camarón (Q)	
Descripción	Total (\$)/año 1
Larva de camarón pre- engorde	12,600
Larva de camarón engorde	19,800
Alimento balanceado pre-engorde	41,462.6
Alimento balanceado engorde	46,138.5
TOTAL	120,001

Tabla 225 Costos de Materia Prima para cultivo de Camarón.

El cuadro anterior muestra los valores que se sumarían a los costos de la granja por el nuevo cultivo de camarón,

Costos de Mano de Obra para Cultivo de de Camarón				
Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total al año
Obrero	2	Mes	Q2, 992.36.	35,908.32

Tabla 226 Costos de Mano de Obra para el Cultivo de Camarón.

El cuadro anterior muestra la mano de obra adicional que se necesita para el cultivo de camarón, se ve la necesidad de contratar 2 obreros más para la alimentación. Los demás puestos se mantendrán porque no es mano de obra directa. Resumen de los costos

Descripción	Tilapia (Q)	Camarón(Q)	Total (Q)
Costos variables(Mp, insumos)	126,476	120,001	246,477.0
Costos de Mano de Obra	150,924.9	35,908.3	186,833.2
Total	277,400.9	155,909.3	433,310.2

Tabla 227 Costos Totales para el Cultivo de Tilapia y Camarón.

Después de hacer un análisis de los costos, se puede observar que la granja modelo incurre a Q277, 400.9 en costos solo para el cultivo de la tilapia, y ahora para poder cultivar el camarón deberá invertir 155, 909.3 en mano de obra y alimentación más.

Estimación de las Ventas Año 1

Descripción	Por Hectárea (1)	N de ciclos	Total Unidades	Total Libras	Precio de venta	Total (Q)
Total Tilapia por ciclo	109,999.8	3	329,999.4	164,999.7	Q9.00	1,484,997.3
Total Camarón por Ciclo	37,400	4	149,600	12,466.66	Q25.20	314,160.0
TOTAL						1,484,997.3

Tabla 228 Utilidades por las ventas Anuales.

De la tabla anterior se tomara el valor de la ventas para el año 1 del cultivo de camarón, para hacer el análisis de que tan viable puede ser para una granja promedio, el poder cultivar camarón en agua dulce en conjunto con el cultivo de tilapia, teniendo muy en cuenta que los únicos costos que se han tomado en cuenta son de alimentación y de mano de obra ya que no será necesario hacer inversión en estanques u otros insumos, ya que este cultivo se hará en la misma infraestructura que la granja ya posea. Se puede observar que también se muestra los costos de cultivo de tilapia, para tener un panorama de cuanto adicional a esta cantidad tendría la granja que incurrir para cultivar camarón.

v. Análisis de Utilidades cultivo de camarón.

Análisis de Utilidades cultivo de camarón (Q)						
Año 1			Año2	Año3	Año4	Año5
5% Aumento por Año	Ventas	314,160.00	329,868.00	346,361.00	363,679.00	381,862.95
3% Aumento por Año	costos variables(-)	155,909.40	160,586.68	165,404.28	170,366.41	175,477.40
	Margen de contribución(=)	158,250.60	169,281.32	180,956.72	193,312.59	206,385.55
	costos fijos (-)	0	0	0	0	0
	gastos fijos(-)	0	0	0	0	0
	Utilidad operacional (=)	158,250.60	169,281.32	180,956.72	193,312.59	206,385.55
0.05	Intereses(-)	7912.53	8464.0659	9047.835877	9665.629453	10319.27739
	Utilidad antes de impuestos. (-)	150,338.07	160,817.25	171,908.88	183,646.96	196,066.27
0.25	Impuestos	37584.5175	40204.31303	42977.22042	45911.7399	49016.56758
	Utilidad Neta. (=)	112,753.55	120,612.94	128,931.66	137,735.22	147,049.70

Tabla 229 Cálculo de la Utilidad Neta del cultivo de camarón.

vi. Evaluación Económica.

A continuación se realiza una evaluación Económica para mostrar a una granja cual serian sus nuevos ingresos, si cultiva camarón en conjunto con cultivo de tilapia, la Los aspectos a evaluar son: El Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tiempo de Recuperación de la Inversión y la Relación Beneficio-Costo, Los resultados obtenidos en Excel se muestran a continuación.

i. Valor Actual Neto.

$$\text{VAN} = - Q 155,909.3 + \frac{112,753.55}{(1+0.1010)^1} + \frac{120,612.94}{(1+0.1010)^2} + \frac{128,931.66}{(1+0.1010)^3} + \frac{137,735.22}{(1+0.1010)^4} + \frac{147,049.70}{(1+0.1010)^5}$$

$$\text{VAN} = \$ 327,230.60$$

La VAN es de, Q327, 230.60 lo que significa que si la granja se decide en cultivar camarón la opción es aceptable, dado que este valor refleja que la inversión retornaría anualmente un 10.10% adicional a Q327, 230.60 en otras palabras es Q327, 230.60 más rentable que otra inversión alternativa que se tenga.

ii. Tasa Interna de Retorno.

$$\text{TIR} = - Q 155,909.3 + \frac{112,753.55}{(1+i)^1} + \frac{120,612.94}{(1+i)^2} + \frac{128,931.66}{(1+i)^3} + \frac{137,735.22}{(1+i)^4} + \frac{147,049.70}{(1+i)^5}$$

$$i = \text{TIR} = 72.65\%$$

Con el resultado anterior se demuestra la rentabilidad del proyecto. El rendimiento interno de la inversión de 72.65%, lo que significa que conviene a la granja invertir en el cultivo de camarón dado que da un retorno mayor del 10.10%.por lo que desde este punto de vista, la inversión es aceptable.

iii. Relación Beneficio Costo

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{314,160.0}{(1+0.1010)^1} + \frac{329,868.0}{(1+0.1010)^2} + \frac{346,361.0}{(1+0.1010)^3} + \frac{363,679}{(1+0.1010)^4} + \frac{381,862.95}{(1+0.1010)^5}}{\frac{155,909.40}{(1+0.1010)^1} + \frac{160,586.68}{(1+0.1010)^2} + \frac{165,404.28}{(1+0.1010)^3} + \frac{170,366.41}{(1+0.1010)^4} + \frac{175,477.40}{(1+0.1010)^5}}$$

$$\frac{B}{C} = Q2.08$$

Como la relación costo-beneficio es mayor que 1, podemos afirmar que si La granja cultiva camarón de agua dulce este será rentable en los próximos 5 años. A modo de

interpretación de los resultados, podemos decir que por cada quetzal que invertimos en la, obtenemos Q1.08.

vii. Análisis de la Evaluación Propuesta.

Con los datos obtenidos de inversión en contra de los ingresos que se tendrán, para el cultivo de camarón en conjunto con cultivo de tilapia, se puede afirmar que el proyecto de cultivo de camarón de agua dulce es viable ya que tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial (VAN) se obtiene utilidad.

En esta caso específicamente, la VAN es mayor que cero lo cual quiere decir que se cumplió con la tasa de descuento del 10.10% y además se ha generado beneficio adicional.

Además de obtener una TIR=72.65%, lo que conviene a la granja invertir en el cultivo de camarón dado que da un retorno mayor del 10.10%.por lo que desde este punto de vista, la inversión es aceptable, en otras palabras la granja estaría recuperando su capital invertido y así mismo obteniendo ganancia adicional.

En cuanto al análisis de beneficio costo también muestra que el proyecto de cultivo de camarón en la granja debe de ser aceptado ya que estaría generando utilidades por cada dólar invertido.

3. Evaluación de Género

La igualdad entre hombres y mujeres es uno de los principios fundamentales del Derecho Universal, reconocido en la generalidad de los textos tanto internacionales como nacionales, dirigido a erradicar situaciones de discriminación, garantizando la igualdad de oportunidades y de trato entre ambos sexos.

Sin lugar a dudas, este principio constituye un valor fundamental en el ámbito comunitario europeo, en el que se ha adoptado numerosa normativa específica en la materia, asumiendo que la igualdad entre mujeres y hombres debe constituirse como un pilar fundamental y transversal en todos los aspectos de la sociedad; por ello, se insta a los Estados miembros a adoptar medidas en este sentido.

Hoy en día, hablar de relaciones de género y de metas para alcanzar la equidad entre mujeres y hombres es hablar de derechos humanos, siendo un requisito irrenunciable para la construcción de un modelo social igualitario que apuesta por la sostenibilidad social y la calidad de vida.

Atendiendo al mayor referente al ordenamiento jurídico, la Constitución Guatemalteco, el derecho a la igualdad y a la no discriminación por razón de sexo queda proclamado en su artículo 14. A su vez, el artículo 9.2 consagra la obligación de los poderes públicos de promover las condiciones para que la libertad y la igualdad de los individuos y de los grupos en que se integran sean reales y efectivas.

Actualmente, si bien se han logrado importantes avances en esta materia, es imposible negar que sigan existiendo diferencias sustanciales entre la vida de las mujeres y la de los hombres, y que la igualdad plena aún sea sólo teórica.

Para ello, es necesario acudir a la transversalidad de género aplicándose de manera efectiva y directa, dejando atrás las políticas sectoriales, así como lograr que la ciudadanía perciba el “valor social” de la igualdad entre mujeres y hombres y promueva el logro de una igualdad real y efectiva, no únicamente legal.

Evidentemente, la acuicultura no puede, ni debe, ser ajena a esta desigualdad, por lo que este Plan para la Igualdad de Género en el Sector Pesquero y Acuícola (2015 - 2020) pretende actuar como una importante herramienta en la lucha contra las situaciones de discriminación que se producen dentro de estos ámbitos de actividad.

De hecho, si bien es cierto que hoy en día las mujeres están presente en toda la cadena productiva del sector pesquero, y que cada vez van ganado una mayor relevancia en todos los estamentos, no es menos cierto que su presencia es mayoritaria en determinadas actividades económicas, desempeñando roles que tradicionalmente presentaban un carácter eminentemente femenino, tales como el marisqueo, la reparación de redes o la transformación y comercialización de productos pesqueros.

En definitiva, persiste una separación o clasificación arcaica en la que las labores del mar se atribuyen a los hombres y las vinculadas a tierra a las mujeres; y en la que estas asumen, además, otras responsabilidades como el cuidado del hogar, la gestión del trabajo de los maridos en el mar y, por supuesto, aquellas actividades económicas consideradas erróneamente como complementarias, mencionadas con anterioridad.

Todo ello genera, en numerosas ocasiones, dobles y triples jornadas que caracterizan la vida de la mayoría de las mujeres del sector, repercutiendo negativamente sobre su salud y calidad de vida.

Hoy en día, es posible destacar que se han seguido produciendo grandes avances en materia de igualdad en el sector pesquero y acuícola: la presencia de las mujeres es constatable en otras actividades como la acuicultura, la investigación, la gestión y administración de empresas, la innovación, etc. Asimismo, las mujeres están ganando mayor empoderamiento, participando en órganos consultivos y decisorios del sector.

En este sentido, y desde hace años, diferentes estamentos vienen luchando por conseguir una igualdad de oportunidades real, efectiva, que fomente esa incorporación de las mujeres en todos los ámbitos y a todos los niveles del sector pesquero y acuícola, pudiendo disfrutar de los mismos derechos y deberes que los hombres.

Pero, a su vez, también es importante señalar que la propuesta planteada no va orientada únicamente a beneficiar de manera exclusiva a las mujeres, sino que forma parte de una apuesta o estrategia más amplia en favor de la sostenibilidad social y la mejora de la calidad de vida en el conjunto del sector. Por ello, el Plan para la Igualdad de Género en el Sector Pesquero y Acuícola (2015 - 2020) pretende establecer directrices que permitan erradicar o aminorar situaciones de discriminación; y, siendo conscientes de las diferentes facetas

en las que la discriminación se hace presente, es necesario marcar como preferentes determinados aspectos o situar el foco en aquellas situaciones donde la desigualdad tiene especial impacto o se dan circunstancias de mayor gravedad.

Por ello, se han marcado los siguientes ejes de actuación prioritarios:

Eje prioritario 1: Fomentar la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres en el acceso y promoción en el mercado laboral en el sector pesquero y acuícola e impulsar el emprendimiento femenino.

Eje prioritario 2: Mejorar las condiciones de trabajo, así como la calidad de vida de las mujeres del sector pesquero y acuícola.

Eje prioritario 3: Impulsar el reconocimiento y la igualdad de trato y no discriminación a las mujeres en el sector pesquero y acuícola.

Eje prioritario 4: Impulsar el liderazgo y empoderamiento de las mujeres del sector pesquero y acuícola. Un Plan para la Igualdad de Género se han realizado diferentes acciones encaminadas a recabar la opinión y visión de diferentes actores del sector, tales como cofradías, Grupos de Acción Local de Pesca, organizaciones de productores, asociaciones y, por supuesto, de las mujeres y hombres del sector pesquero y acuícola, a través de la recogida de información por medio de cuestionarios, foros de participación y grupos de trabajo.

a. **Objetivos de la valoración de género para el sector Acuícola, Aplicado en el Laboratorio de Larvas de Camarón.**

- Promover la incorporación laboral de las mujeres al sector.
- Promover el emprendimiento femenino para potenciar la creación de nuevos empleos en el sector.

- Promover una remuneración justa, evitando la precariedad, la brecha salarial y la clasificación profesional por razón de sexo.
- Racionalizar los horarios de trabajo, mejorando la conciliación de la vida personal, familiar y laboral, de las mujeres así como la corresponsabilidad.
- Visibilizar el papel de las mujeres y su contribución al sector acuícola.
- Aumentar el reconocimiento profesional de las trabajadoras del sector.
- Promover la presencia y participación activa de las mujeres en los órganos de decisión y gestión del sector y acuícola.



El Plan para la Igualdad de Género presentado a continuación pretende establecer directrices que permitan erradicar o aminorar situaciones de discriminación; y, siendo conscientes de las diferentes facetas en las que la discriminación se hace presente, es necesario marcar como preferentes determinados aspectos o situar el foco en aquellas situaciones donde la desigualdad tiene especial impacto o se dan circunstancias de mayor gravedad.

b. Términos Importantes.

✚ ¿Qué es sexo? ¿Qué es género?

Sexo apunta a las características fisiológicas y sexuales con las que nacen mujeres y hombres. Mientras que género se refiere a las ideas, normas y comportamientos que la sociedad ha establecido para cada sexo, y el valor y significado que se les asigna.

✚ ¿Qué es igualdad de género?

Otorgar a mujeres y hombres igual valoración y goce real de derechos y oportunidades, acabando así con las discriminaciones.

✚ ¿Entonces, qué es equidad de género?

Reconocer las condiciones y características específicas de cada persona o grupo social, tomando en cuenta la existencia de relaciones de poder desiguales y factores que discriminan principalmente a mujeres y en algunos casos hombres. Esto afecta a niñas, mujeres, niños y hombres en sus oportunidades y estilos de vida

✚ ¿Por qué incorporar un enfoque de equidad de género?

Para asegurarse de no reproducir normas y conductas discriminatorias, sino más bien intervenir, cambiar y superar obstáculos existentes logrando así la igualdad de género.

c. Situación Actual de la Participación de la Mujer en el Rubro.

En la ciudad de Guatemala se llevó a cabo el Taller de Acuicultura Integral de Pequeña escala donde se hicieron presentes diferentes países que sobresalen en el rubro de la Acuicultura, uno de ellos Paraguay, los cuales expusieron el papel que juega la Mujer en las granjas de acuicultura en dicho País, pudiendo identificar los Guatemaltecos la poca o nada participación que tiene la mujer en las granjas de acuicultura donde se produce Alevín para Tilapia o larva para camarón.

Varios participantes del auditorio expresaron la importancia de la iniciativa y que debía ser ajustada y replicada para Guatemala, con el fin de caracterizar mediante indicadores cuantitativos y cualitativos la presencia de las mujeres en la acuicultura, con el fin de promover la equidad de género.

d. Datos importantes de las Desigualdades entre Hombres Y Mujeres en Guatemala.

La igualdad de género es un derecho fundamental, un valor común y una condición necesaria para alcanzar los objetivos de crecimiento, empleo y cohesión social. Uno de los principales retos a los que se debe de enfrentar todo país es aumentar la tasa de empleo de las mujeres, mejorar su situación en el mercado laboral y eliminar las diferencias de género.



En Guatemala las desigualdades entre hombres y mujeres destacan por encima de otros países de América Latina. Según el último Informe Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), titulado “Desarrollo Humano para todos”, el país registra un índice de desigualdad de género de 0.49, que lo ubica en el percentil 72. Esto significa que Guatemala está en una situación más deficiente que el 72% de los países del mundo.

En el informe se hace énfasis en la necesidad de eliminar el techo de cristal al que las mujeres se suelen enfrentar para lograr puestos directivos en empresas e instituciones. Gustavo Arriola, coordinador del informe nacional del PNUD, explica que “los puestos más altos todavía siguen estando predominantemente entre los hombres”. Por cada dólar que los hombres guatemaltecos reciben, añade, las mujeres ganan 56 centavos, lo que también evidencia la desigualdad salarial.

“Las exclusiones son sistemáticas y hay muchos otros datos que abonan a que las mujeres en Guatemala estén excluidas desde la niñez. Tienen menor posibilidad de educarse”, las niñas y adolescentes abandonan la escolaridad antes que los niños, “no precisamente para incorporarse al mercado laboral, sino porque deben atender al cuidado de otros, a labores reproductivas”.

Según los datos que maneja el PNUD, solo el 41% de las mujeres mayores de 15 años participan en la economía, lo cual oculta una forma no remunerada de trabajo: el trabajo en el hogar. En cambio, el 85% de los hombres ya están incorporados al mercado laboral desde los 15 años. La cifra supera el 90% a partir de los 20 años, mientras que la de las mujeres apenas sube del 50%.

Este dato se extrae de analizar el ingreso nacional per cápita. El PNUD examina la probabilidad de que hombres y mujeres accedan a este ingreso. Para ello, se toma en cuenta el número de personas de cada sexo que tiene acceso a un trabajo agrícola no remunerado; cuántas participan en la economía nacional y otros factores de capacitación. Es una información bastante acertada, que coincide con la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida.

e. **Violencia contra las Mujeres.**

El análisis sobre la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres estaría incompleto si no se observa el fenómeno de la violencia, por los efectos que ésta tiene en las vidas de las mujeres, en sus posibilidades de desarrollo y en el ejercicio de su autonomía económica, social, política y física. La violencia contra las mujeres está asociada con la discriminación y con la restricción de sus derechos “a la vida; a la igualdad ante la ley y en la familia; a la salud física y mental; a condiciones de empleo justas y favorables; a no ser sometidas a torturas o a tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes; a la libertad y a la seguridad personal”

La violencia se ejerce de diversas formas, que van desde el acoso, el abuso continuo, la presión psicológica, la violencia física y sexual hasta la manifestación extrema de los feminicidios.

La expresión contemporánea de la violencia contra las mujeres en Guatemala está vinculada con la indiferencia social, una limitada capacidad institucional para dar respuesta y los efectos de casi cuatro décadas de conflicto armado interno.

Desde el año 2000 al 2017 no han sido efectivas ni encaminadas a Combatir dicha problemática. Aunque los datos que presentamos son fríos e impersonales y no dan cuenta de las historias de vida de las mujeres que han muerto violentamente, nos permiten advertir la magnitud y el aumento del problema, y arrojan información que puede coadyuvar a profundizar sobre sus causas y consecuencias

Con ese interés, GGM ha documentado las muertes violentas de mujeres una a una, desde el 2000, cuya síntesis muestra un panorama histórico en la siguiente gráfica.

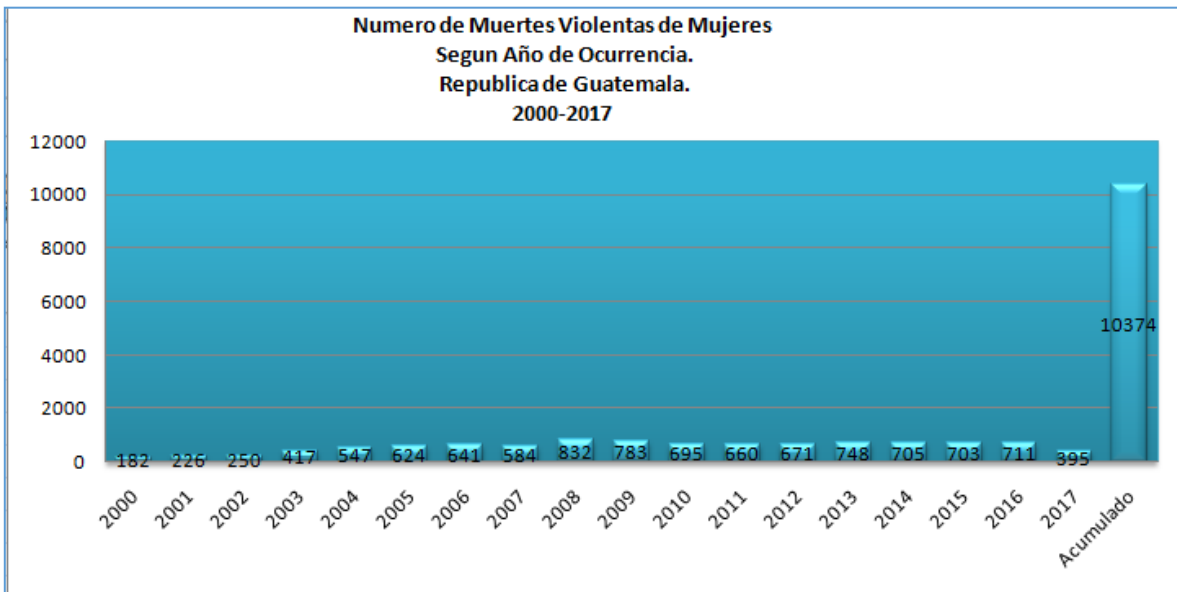


Grafico 33 Muertes Violentas de Mujeres en Guatemala 2000- 2017

f. **Plan para la Igualdad de Género de las Mujeres con respecto a los Hombres.**

PLAN PARA LA IGUALDAD DE GÉNERO DE LAS MUJERES CON RESPECTO A LOS HOMBRES.

Factor	Objetivo	Plan
Fomentar la igualdad de oportunidades de las mujeres con respecto a los hombres en el acceso y promoción en el mercado laboral en el laboratorio e impulsar el emprendimiento femenino.	Promover la incorporación Laboral de las mujeres al sector.	Fomentar la sensibilización y concienciación dirigidas a los distintos agentes que forman parte del sector y, en especial, de las personas que participan en las relaciones laborales, de cara a promover la inclusión del principio de igualdad entre mujeres y hombres en las políticas de acceso, permanencia y promoción al empleo y combatir la segregación horizontal y vertical en el mercado laboral, a través de la realización de talleres y materiales de sensibilización.
	Promover el emprendimiento femenino para potenciar la creación de nuevos empleos en El sector.	Desarrollo de acciones de sensibilización para incrementar el nivel de empleo de las mujeres en ámbitos o sectores de actividad donde actualmente las tasas de ocupación femenina dentro del sector acuícola, sean bajas.
		Desarrollar programas y acciones formativas específicas para mujeres emprendedoras, así como actuaciones en materia de información, asesoramiento y acompañamiento en la creación y gestión de empresas propias como por ejemplo que una mujer sea quien maneje una granja acuícola.
		Facilitar el conocimiento y el acceso a líneas de financiación y micro financiación para la puesta en marcha y consolidación de actividades empresariales de mujeres en el sector acuícola.
		Tomar en cuenta a mujeres para puestos técnicos.
Mejorar las condiciones de trabajo, así como la calidad	Promover una remuneración justa, evitando la precariedad, la brecha salarial y la clasificación	Impulsar la medición, análisis y prevención de los factores que originan brechas salariales y otras desigualdades en materia de clasificación profesional, como tipos de contratos, condiciones laborales o de otro tipo entre mujeres y hombres en el sector acuícola.

De vida de las mujeres del sector Acuícola.	Profesional por razón de sexo.	Incentivar la afiliación e informar de sus ventajas a los trabajadores y trabajadoras que Desempeñan actividades en el sector acuícola.
	Racionalizar los horarios de trabajo, mejorando la conciliación de la vida personal, familiar y laboral, de las mujeres así como la Corresponsabilidad.	Impulsar actuaciones de información, formación y sensibilización sobre nuevas fórmulas de organización laboral, usos del tiempo, así como concienciación y corresponsabilidad entre sexos. Promover y facilitar la elaboración y aplicación de planes de igualdad en las empresas Del sector, a través de actividades de sensibilización y formación en la materia.
Impulsar el reconocimiento y la igualdad de trato y no Discriminación a las mujeres en el sector Acuícola.	Visibilizar el papel de las mujeres y su contribución al Sector acuícola.	Realización de estudios, con datos desagregados por sexo e indicadores de género, que permitan conocer la realidad socio laboral de las mujeres en el sector acuícola y poner en valor sus aportaciones.
		Promoción de la formación en materia de igualdad entre mujeres y hombres del personal técnico y político que interviene en el sector acuícola.
	Aumentar el reconocimiento Profesional de las trabajadoras del sector.	Promover la profesionalización de las actividades realizadas tradicionalmente por Mujeres en el sector acuícola, a través de cursos y formación específica.
		Impulsar nuevos procesos formativos y de capacitación profesional en materias complementarias a la actividad que realizan las mujeres en el sector acuícola Como gestión empresarial o uso de nuevas tecnologías.
Impulsar el liderazgo y empoderamiento de las mujeres del sector acuícola	Promover la presencia y participación activa de las mujeres en los órganos de decisión y gestión del sector y acuícola.	Promover la formación en liderazgo de las mujeres del sector pesquero y acuícola a partir del aumento de su autoestima y asertividad, de cara a incrementar su participación e influencia en los procesos de toma de decisiones.

Tabla 230 Plan para la Igualdad de Género de las Mujeres con Respecto a los Hombres.

El Plan anterior muestra los factores que se desean aplicar en el laboratorio cada uno con sus respectivos objetivos, y las acciones a tomar para lograr alcanzarlos. Todos dirigidos a valorizar a la mujer y dejarle desarrollar en el sector acuícola, ofreciéndole las mismas condiciones que un Hombre.

A continuación se presentan algunos indicadores considerados muy importantes los cuales deben de figurar en el Laboratorio de larvas de camarón los cuales sirvan para identificar la situación de las mujeres con respecto de los hombres, los cuales mostraran si se dan situaciones desiguales entre ambos. Este será un instrumento para la construcción de señales que visibilice la situación real de las mujeres en relación a los hombres en el laboratorio, el cual servirá para análisis, seguimiento y evaluación de la igualdad de oportunidades entre ambos en el laboratorio.

Indicadores.

- Porcentaje de mujeres directamente empleadas en la pesca y la acuicultura, por sub-sector (producción, procesamiento, comercialización);
- Nivel de remuneración comparado con los hombres en mismas posiciones laborales.
- Porcentaje que representa el salario de la mujer del ingreso familiar.
- Categorización de mujeres en posiciones de medios mandos y directivos en el sector.
- Porcentaje del tiempo que dedican a la actividad al día, tiempo completo o realizan más trabajos, identificando si es un empleo fijo o eventual.
- Esquemas de protección social y prestaciones que se ofrecen a las mujeres en la acuicultura.
- Porcentaje mujeres empresarias (dueñas de granjas acuícolas, dueñas de procesadoras, etc.).
- Porcentaje de mujeres con titularidad de los bienes materiales.
- Porcentaje de mujeres que acceden a créditos para esta labor.
- Porcentaje de mujeres que reciben formación y capacitación.

4. RESUMEN DE SITUACION ACTUAL, PROPUESTA E INDICADORES DE ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

Área	Indicadores y situación actual	Situación propuesta
Inversiones	Inversiones Capital de trabajo	Se establecieron los recursos necesarios para la instalación, implantación y funcionamiento del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce y los recursos económicos, para ello finalmente se determinó la siguiente inversión: <ul style="list-style-type: none"> ❖ TOTAL INVERSIÓN FIJA: Q818,890.37 ❖ Total Capital de Trabajo: Q855,364.65 ❖ Total Inversión : Q1674,255.02
Financiamiento	Fuentes de financiamiento Institución financiera Taza de interés para financiamiento	Se determinó las fuentes de financiamiento para la inversión requerida del laboratorio. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Misión Técnica de Taiwán 20.45% Q342,385.15 ❖ Socios 19.55% Q327,316.86 ❖ Financiamiento 60.00% Q1004,553.01 ❖ BanRural: Tasa de interés: 6.17%

costos	Costos totales de Absorción	Los costos que intervienen en la producción, construcción, implantación y puesta en marcha del laboratorio son los siguientes:					
		Rubro	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
		Costos de Producción	Q5967,407.65	Q6421,463.06	Q6843,878.32	Q7368,843.21	Q8106,956.20
		Costos de Admistración	Q146,538.02	Q147,185.95	Q148,007.35	Q149,022.18	Q150,271.50
		Costos de Comercialización	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68	Q134,267.68
	Costo de producción	Costos Financieros	Q61,980.92	Q51,022.98	Q39,388.94	Q27,037.08	Q13,923.10
	Precio de venta	Total Costos de absorción	Q6310,194.28	Q6753,939.67	Q7165,542.29	Q7679,170.15	Q8405,418.48
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Costo de producción: Q 100 Millar/larvas ❖ Precio de venta : Q 150 Millar/larvas 					
	La mayoría de productores acuícolas no tiene estipulado un sistema de costeo para determinar el costo de sus productos, y el precio de venta	Con el sistema de costeo se determina el costo unitario y el precio de venta del producto en estudio, mediante el uso del método de costeo por absorción, obteniendo un costo de Q 100 el millar de larva de camarón y un precio de venta de Q 150 el millar de larvas de camarón					

Estados financieros pro-forma	Utilidad Neta	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Utilidad Neta</th> <th>Dividendos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Q 2609,164.83</td> <td>Q1304,582.41</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Q 2895,437.78</td> <td>Q1447,718.89</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Q 3204,612.47</td> <td>Q1602,306.24</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Q 3451,606.75</td> <td>Q1725,803.38</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Q 3526,083.78</td> <td>Q1763,041.89</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Utilidad Neta	Dividendos	1	Q 2609,164.83	Q1304,582.41	2	Q 2895,437.78	Q1447,718.89	3	Q 3204,612.47	Q1602,306.24	4	Q 3451,606.75	Q1725,803.38	5	Q 3526,083.78	Q1763,041.89
	Año		Utilidad Neta	Dividendos																
1	Q 2609,164.83	Q1304,582.41																		
2	Q 2895,437.78	Q1447,718.89																		
3	Q 3204,612.47	Q1602,306.24																		
4	Q 3451,606.75	Q1725,803.38																		
5	Q 3526,083.78	Q1763,041.89																		
Dividendos																				
Evaluación económica	Tasa mínima atractiva de rendimiento.	Se determinó el rendimiento y la rentabilidad de la inversión TMAR Proyecto = 8.15%																		
	Valor actual neto	VAN = Q10,654,665.29																		
	Tasa interna de retorno	TIR = 164.21%																		
	Tiempo de recuperación de la inversión	TRI = 0.40																		

	Relación beneficio-costo.	B/C = Q7.36					
Evaluación financiera	Razones financieras:						
	Rentabilidad	Razón Financiera	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Liquidez	RENTABILIDAD					
	Endeudamiento	Margen de utilidad	65.15%	65.86%	66.49%	67.15%	67.20%
	Rotación	Rendimiento sobre la inversión	87.43%	65.11%	52.76%	44.09%	36.68%
		Utilidad por Ventas	35.19%	48.57%	61.27%	72.84%	82.04%
		LIQUIDEZ					
		Capital de Trabajo Neto	Q2,665,551.22	Q4,979,585.19	Q7,468,746.38	Q10,170,430.20	Q13,069,318.53
		ENDEUDAMIENTO					
		Cobertura para Gastos Fijos	9.75	8.53	7.77	7.23	6.30
		Endeudamiento sobre activos Totales	31.02%	12.82%	5.87%	2.22%	0.00%
		Proporción de Gastos Financieros y Ventas	0.62%	0.47%	0.34%	0.22%	0.10%
		Apalancamiento	38.33%	16.76%	7.78%	2.97%	0.00%
		ROTACION					
		Activo Total	Q3.34	Q2.43	Q1.92	Q1.60	Q1.39

Análisis de sensibilidad	Escenario 1. Reducción de ventas	<table border="1" data-bbox="716 342 1843 500"> <thead> <tr> <th>Porcentaje en disminución de las ventas</th> <th>TEMAR</th> <th>VAN</th> <th>TIR</th> <th>B/C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.60%</td> <td>8.15%</td> <td>Q1,628.11</td> <td>8.18%</td> <td>Q1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Porcentaje en disminución de las ventas	TEMAR	VAN	TIR	B/C	32.60%	8.15%	Q1,628.11	8.18%	Q1.00
	Porcentaje en disminución de las ventas	TEMAR	VAN	TIR	B/C							
	32.60%	8.15%	Q1,628.11	8.18%	Q1.00							
Escenario 2. Aumento de costos	<table border="1" data-bbox="716 587 1843 745"> <thead> <tr> <th>Porcentaje en aumento de costos</th> <th>TEMAR</th> <th>VAN</th> <th>TIR</th> <th>B/C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25%</td> <td>8.15%</td> <td>Q5,794,212.66</td> <td>99.01%</td> <td>Q4.46</td> </tr> </tbody> </table>	Porcentaje en aumento de costos	TEMAR	VAN	TIR	B/C	25%	8.15%	Q5,794,212.66	99.01%	Q4.46	
Porcentaje en aumento de costos	TEMAR	VAN	TIR	B/C								
25%	8.15%	Q5,794,212.66	99.01%	Q4.46								
Escenario 3: Sin apoyo de Misión técnica de Taiwán	<table border="1" data-bbox="716 893 1843 1086"> <thead> <tr> <th>Porcentaje de financiamiento de la inversión</th> <th>TEMAR</th> <th>VAN</th> <th>TIR</th> <th>B/C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80.45%</td> <td>8.15%</td> <td>Q10,615,504.85</td> <td>163.43%</td> <td>Q7.34</td> </tr> </tbody> </table>	Porcentaje de financiamiento de la inversión	TEMAR	VAN	TIR	B/C	80.45%	8.15%	Q10,615,504.85	163.43%	Q7.34	
Porcentaje de financiamiento de la inversión	TEMAR	VAN	TIR	B/C								
80.45%	8.15%	Q10,615,504.85	163.43%	Q7.34								
Evaluación Ambiental	Factores que se evaluaron con la matriz de Leopold Factores ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Medio ambiente: Medio físico, Factores Ambientales, Abióticos ◆ Geología ◆ Topografía 										

	<p>Factores socioeconómicos</p> <p>Factores económicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Suelos ◆ Recursos de aguas subterráneas ◆ Recursos de aguas superficiales ◆ Comunidades terrestres ◆ Áreas ambientalmente sensitivas ◆ Calidad del aire ◆ Utilización de terrenos ◆ Demografía ◆ Niveles de sonido ◆ Socioeconomía ◆ Servicios de infraestructura ◆ Transportación ◆ Recursos culturales ◆ Finanzas de proyecto <table border="1" data-bbox="1213 386 1898 847"> <thead> <tr> <th>Tipo de impacto</th> <th>Cantidad</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVO</td> <td>107</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>IMPACTOS ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVO</td> <td>121</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>IMPACTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVO</td> <td>46</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>274</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>IMPACTOS BENEFICOS BENEFICIO NO SIGNIFICATIVO</td> <td>122</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>IMPACTOS BENEFICO POCO SIGNIFICATIVO</td> <td>244</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>IMPACTOS BENEFICO SIGNIFICATIVO</td> <td>236</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>602</td> <td>69</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de impacto	Cantidad	%	IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVO	107	12	IMPACTOS ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVO	121	14	IMPACTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVO	46	5	TOTAL	274	31	IMPACTOS BENEFICOS BENEFICIO NO SIGNIFICATIVO	122	14	IMPACTOS BENEFICO POCO SIGNIFICATIVO	244	28	IMPACTOS BENEFICO SIGNIFICATIVO	236	27	TOTAL	602	69			
Tipo de impacto	Cantidad	%																														
IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVO	107	12																														
IMPACTOS ADVERSOS POCO SIGNIFICATIVO	121	14																														
IMPACTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVO	46	5																														
TOTAL	274	31																														
IMPACTOS BENEFICOS BENEFICIO NO SIGNIFICATIVO	122	14																														
IMPACTOS BENEFICO POCO SIGNIFICATIVO	244	28																														
IMPACTOS BENEFICO SIGNIFICATIVO	236	27																														
TOTAL	602	69																														
<p>Evaluación Socioeconómica</p>	<p>Análisis Económico desde la Perspectiva de los Socios de la cooperativa</p>	<p>Reparto de utilidades</p> <table border="1" data-bbox="844 928 1713 1302"> <thead> <tr> <th colspan="6">Reparto de Utilidades (Q)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Año 1</th> <th>Año 2</th> <th>Año3</th> <th>Año4</th> <th>Año5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reparto de Utilidades 50% de la utilidad neta total.</td> <td>1,304,582.415</td> <td>1,447,718.89</td> <td>1,602,306.235</td> <td>1,725,803.375</td> <td>1,763,041.89</td> </tr> <tr> <td>Utilidad Retenida</td> <td>1,304,582.41</td> <td>1,447,718.89</td> <td>1,602,306.23</td> <td>1,725,803.37</td> <td>1,763,041.89</td> </tr> <tr> <td>Utilidad para un Socio.</td> <td>65,229.12</td> <td>72,385.94</td> <td>80,115.31</td> <td>86,290.16</td> <td>88,152.09</td> </tr> </tbody> </table>	Reparto de Utilidades (Q)							Año 1	Año 2	Año3	Año4	Año5	Reparto de Utilidades 50% de la utilidad neta total.	1,304,582.415	1,447,718.89	1,602,306.235	1,725,803.375	1,763,041.89	Utilidad Retenida	1,304,582.41	1,447,718.89	1,602,306.23	1,725,803.37	1,763,041.89	Utilidad para un Socio.	65,229.12	72,385.94	80,115.31	86,290.16	88,152.09
Reparto de Utilidades (Q)																																
	Año 1	Año 2	Año3	Año4	Año5																											
Reparto de Utilidades 50% de la utilidad neta total.	1,304,582.415	1,447,718.89	1,602,306.235	1,725,803.375	1,763,041.89																											
Utilidad Retenida	1,304,582.41	1,447,718.89	1,602,306.23	1,725,803.37	1,763,041.89																											
Utilidad para un Socio.	65,229.12	72,385.94	80,115.31	86,290.16	88,152.09																											

<p>Evaluación económica para un socio.</p>	<p>Se propone que los productores puedan ser parte de la cooperativa del laboratorio, se hizo un análisis para mostrar la viabilidad del proyecto obteniendo los siguientes resultados.</p> <p>VAN= Q 197,276.83</p> <p>TIR= 71.10%</p> <p>B/C=Q3.09</p> <p>Según estos valores, se afirma que el laboratorio es rentable, es en estos datos numéricos en lo que los socios pueden basarse para poder asociarse a la cooperativa.</p>																																																																																				
<p>Análisis Económico desde la Perspectiva de las Granjas.</p> <p><i>Las granjas Se están limitando a cultivar tilapia, y poseen la infraestructura para poder</i></p>	<p>Utilidades sobre el cultivo de camarón</p> <table border="1" data-bbox="674 769 1871 1230"> <thead> <tr> <th colspan="7">Análisis de Utilidades cultivo de camarón (Q)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Año 1</th> <th>Año2</th> <th>Año3</th> <th>Año4</th> <th colspan="2">Año5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5% Aumento por Año</td> <td>Ventas</td> <td>314,160.00</td> <td>329,868.00</td> <td>346,361.00</td> <td>363,679.00</td> <td>381,862.95</td> </tr> <tr> <td>3% Aumento por Año</td> <td>costos variables(-)</td> <td>155,909.40</td> <td>160,586.68</td> <td>165,404.28</td> <td>170,366.41</td> <td>175,477.40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Margen de contribución(=)</td> <td>158,250.60</td> <td>169,281.32</td> <td>180,956.72</td> <td>193,312.59</td> <td>206,385.55</td> </tr> <tr> <td></td> <td>costos fijos (-)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>gastos fijos(-)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Utilidad operacional (=)</td> <td>158,250.60</td> <td>169,281.32</td> <td>180,956.72</td> <td>193,312.59</td> <td>206,385.55</td> </tr> <tr> <td>0.05</td> <td>Intereses(-)</td> <td>7912.53</td> <td>8464.0659</td> <td>9047.835877</td> <td>9665.629453</td> <td>10319.27739</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Utilidad antes de impuestos. (-)</td> <td>150,338.07</td> <td>160,817.25</td> <td>171,908.88</td> <td>183,646.96</td> <td>196,066.27</td> </tr> <tr> <td>0.25</td> <td>Impuestos</td> <td>37584.5175</td> <td>40204.31303</td> <td>42977.22042</td> <td>45911.7399</td> <td>49016.56758</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Utilidad Neta. (=)</td> <td>112,753.55</td> <td>120,612.94</td> <td>128,931.66</td> <td>137,735.22</td> <td>147,049.70</td> </tr> </tbody> </table> <p>En base a la situación actual, la cual dice que los productores no están aprovechando los recursos de infraestructura que tienen, se propone que cultiven larva de camarón en asocio</p>	Análisis de Utilidades cultivo de camarón (Q)							Año 1		Año2	Año3	Año4	Año5		5% Aumento por Año	Ventas	314,160.00	329,868.00	346,361.00	363,679.00	381,862.95	3% Aumento por Año	costos variables(-)	155,909.40	160,586.68	165,404.28	170,366.41	175,477.40		Margen de contribución(=)	158,250.60	169,281.32	180,956.72	193,312.59	206,385.55		costos fijos (-)	0	0	0	0	0		gastos fijos(-)	0	0	0	0	0		Utilidad operacional (=)	158,250.60	169,281.32	180,956.72	193,312.59	206,385.55	0.05	Intereses(-)	7912.53	8464.0659	9047.835877	9665.629453	10319.27739		Utilidad antes de impuestos. (-)	150,338.07	160,817.25	171,908.88	183,646.96	196,066.27	0.25	Impuestos	37584.5175	40204.31303	42977.22042	45911.7399	49016.56758		Utilidad Neta. (=)	112,753.55	120,612.94	128,931.66	137,735.22	147,049.70
Análisis de Utilidades cultivo de camarón (Q)																																																																																					
Año 1		Año2	Año3	Año4	Año5																																																																																
5% Aumento por Año	Ventas	314,160.00	329,868.00	346,361.00	363,679.00	381,862.95																																																																															
3% Aumento por Año	costos variables(-)	155,909.40	160,586.68	165,404.28	170,366.41	175,477.40																																																																															
	Margen de contribución(=)	158,250.60	169,281.32	180,956.72	193,312.59	206,385.55																																																																															
	costos fijos (-)	0	0	0	0	0																																																																															
	gastos fijos(-)	0	0	0	0	0																																																																															
	Utilidad operacional (=)	158,250.60	169,281.32	180,956.72	193,312.59	206,385.55																																																																															
0.05	Intereses(-)	7912.53	8464.0659	9047.835877	9665.629453	10319.27739																																																																															
	Utilidad antes de impuestos. (-)	150,338.07	160,817.25	171,908.88	183,646.96	196,066.27																																																																															
0.25	Impuestos	37584.5175	40204.31303	42977.22042	45911.7399	49016.56758																																																																															
	Utilidad Neta. (=)	112,753.55	120,612.94	128,931.66	137,735.22	147,049.70																																																																															

	<p><i>hacer cultivo de asocio.</i></p> <p>Los productores dueños de granjas no están trabajando en sociedad con nadie, sus granjas las trabajan individualmente.</p>	<p>con la tilapia, pero se recomienda en base a los siguientes indicadores que arrojan valores muy positivos para el</p> <p>Evaluación Económica.</p> <p>VAN=\$ 327,230.60</p> <p>TIR = 72.65%</p> <p>B/C=Q2.08</p> <p>Los valores dicen que si la granja se decide en cultivar camarón la opción es aceptable, dado que la VAN refleja que la inversión retornaría anualmente un porcentaje adicional a Q327, 230.60, El rendimiento interno de la inversión es de 72.65%, lo que significa que conviene a la granja invertir en el cultivo de camarón dado que da un retorno mayor del 10.10%.</p>
<p>Evaluación de Género</p>	<p>Indicadores.</p> <p>En la ciudad de Guatemala se llevó a cabo el Taller de Acuicultura Integral de Pequeña escala donde se hicieron</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de mujeres directamente empleadas en la pesca y la acuicultura, por sub-sector (producción, procesamiento, comercialización); • Nivel de remuneración comparado con los hombres en mismas posiciones laborales. • Porcentaje que representa el salario de la mujer del ingreso familiar. • Categorización de mujeres en posiciones de medios mandos y directivos en el sector. • Porcentaje del tiempo que dedican a la actividad al día, tiempo completo o realizan más trabajos, identificando si es un empleo fijo o eventual. • Esquemas de protección social y prestaciones que se ofrecen a las mujeres en la acuicultura. • Porcentaje mujeres empresarias (dueñas de granjas acuícolas, dueñas de procesadoras, etc.).

	<p>presentes diferentes países que sobresalen en el rubro de la Acuicultura, uno de ellos Paraguay, los cuales expusieron el papel que juega la Mujer en las granjas de acuicultura en dicho País, pudiendo identificar los Guatemaltecos la poca o nada participación que tiene la mujer en las granjas de acuicultura donde se produce Alevín para Tilapia o larva para camarón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de mujeres con titularidad de los bienes materiales. • Porcentaje de mujeres que acceden a créditos para esta labor. • Porcentaje de mujeres que reciben formación y capacitación. <p>PLAN PROPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Se propone un plan con los siguientes objetivos. ❖ Promover la incorporación Laboral de las mujeres al sector. ❖ Promover el emprendimiento femenino para potenciar la creación de nuevos empleos en El sector. ❖ Promover una remuneración justa, evitando la precariedad, la brecha salarial y la clasificación ❖ Profesional por razón de sexo. ❖ Racionalizar los horarios de trabajo, mejorando la conciliación de la vida personal, familiar y laboral, de las mujeres así como la corresponsabilidad ❖ Promover el emprendimiento femenino para potenciar la ❖ creación de nuevos empleos en El sector.
--	--	---

Tabla 231: Resumen de indicadores de etapa económica financiera

5. Estrategias de flexibilidad de la etapa económica-financiera

Área	Plan y estrategias de flexibilidad
Inversiones	<p>Para la estimación de la inversión del proyecto o estudio para un laboratorio de producción de larvas de camarón, la cooperativa o inversionista de cualquier País que tome de base este estudio para estimar el valor monetario necesario para iniciar un laboratorio, deberá tomar en consideración los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecer costos de la inversión fija y recursos económicos como el capital de trabajo para la implantación, construcción y funcionamiento del laboratorio. ❖ Para determinar la inversión requerida es importante considerar los precios más aceptables de maquinaria y equipo, materiales, mano de obra, terrenos, ect., de proveedores de acuerdo al País de donde se implantara el laboratorio.
Financiamiento	<p>Para el financiamiento de la inversión establecida se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Buscar fuentes de financiamiento como instituciones de apoyo ya sea para apoyo económico o para apoyo técnico. ❖ Buscar aportaciones de capital a través de socios si el laboratorio funcionara como cooperativa, la cual tendría la ventaja de poder obtener más beneficios. ❖ Buscar el apoyo de una institución financiera que le ofrezca mejores beneficios y menores tasas de interés para préstamos bancarios.
costos	<p>Incluye los rubros de materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación o dependiendo el tipo de costeo que se seleccione, como lo es el método de absorción por proceso que es el que más se utiliza para este tipo de costeo requerido porque con ello se puede determinar los costos de producción, de administración, de comercialización y costos financieros, también se puede determinar el costo de producción y el precio de venta.</p>

Presupuesto de ingresos y egresos	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ingresos: Se obtienen de las ventas del producto comercializado por el laboratorio, es decir la larva de camarón, son las entradas de dinero por las operaciones en periodos anuales. El laboratorio proporciono su estimado de ganancias en ventas en % establecido por el mismo. ❖ Egresos: Representa la salida del efectivo o caja, consideramos como egresos los costos de absorción establecidos. 																		
Estados financieros pro-forma	<p>Los estados financieros presentados, satisfacen las necesidades de información para cualquier usuario, ya que han sido elaborados en base a Principios y Normas de contabilidad financiera internacional, que pueden parecer similares entre un país y otro, pero hay que tomar en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Renta y Reserva Legal <p>Las formas de liquidación del impuesto y la renta en Centro América es una práctica que se realiza cada año, la cual se rige por una normativa general, que da paso a otras leyes que amplían, rigen y aclaran las disposiciones contenidas, los contadores como colaboradores de las decisiones financieras de cualquier empresa, se ven en la obligación de conocer la legislación tributaria de los países en los cuales se generen operaciones, esto para cumplir de la mejor forma las obligaciones fiscales.</p> <p>A continuación se presenta la variación de pago de impuestos y Renta en los países de Centro América.</p> <table border="1" data-bbox="516 1027 1709 1276"> <thead> <tr> <th>PAIS</th> <th>RENTA</th> <th>Reserva legal.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EL SALVADOR</td> <td>25%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>HONDURAS</td> <td>25%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>NICARAGUA</td> <td>30%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>COSTA RICA</td> <td>30%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>GUATEMALA</td> <td>25%</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table>	PAIS	RENTA	Reserva legal.	EL SALVADOR	25%	5%	HONDURAS	25%	5%	NICARAGUA	30%	5%	COSTA RICA	30%	5%	GUATEMALA	25%	5%
PAIS	RENTA	Reserva legal.																	
EL SALVADOR	25%	5%																	
HONDURAS	25%	5%																	
NICARAGUA	30%	5%																	
COSTA RICA	30%	5%																	
GUATEMALA	25%	5%																	

	<p>❖ Tasa de Cambio en Centro América.</p> <p>Los tipos de cambio se dan a conocer para cualquier equivalencia que se desee hacer en los resultados de este estudio.</p> <p>Los precios de Venta de las monedas con relación al dólar estadounidense.</p> <table border="1" data-bbox="516 444 1656 805"> <thead> <tr> <th>PAIS</th> <th>MONEDA</th> <th>TASA DE CAMBIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EL SALVADOR</td> <td>DOLAR</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>HONDURAS</td> <td>LEMPIRA</td> <td>23.80</td> </tr> <tr> <td>NICARAGUA</td> <td>CORDOBA</td> <td>31.15</td> </tr> <tr> <td>COSTA RICA</td> <td>COLON</td> <td>569.31</td> </tr> <tr> <td>❖ GUATEMALA</td> <td>QUETZAL.</td> <td>7.20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PAIS	MONEDA	TASA DE CAMBIO.	EL SALVADOR	DOLAR	-	HONDURAS	LEMPIRA	23.80	NICARAGUA	CORDOBA	31.15	COSTA RICA	COLON	569.31	❖ GUATEMALA	QUETZAL.	7.20			
PAIS	MONEDA	TASA DE CAMBIO.																				
EL SALVADOR	DOLAR	-																				
HONDURAS	LEMPIRA	23.80																				
NICARAGUA	CORDOBA	31.15																				
COSTA RICA	COLON	569.31																				
❖ GUATEMALA	QUETZAL.	7.20																				
<p>Evaluación económica</p>	<p>Para determinar el rendimiento y la rentabilidad de la inversión es importante considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ La tasa de inflación promedio establecida por el sistema financiero del país donde se lleve a cabo la implantación del laboratorio. ❖ La tasa pasiva establecida por el sistema financiero 																					
<p>Evaluación financiera</p>	<p>Para la determinación de las razones financieras aplican para cualquier país, lo que lo diferenciará es el rendimiento del laboratorio.</p>																					

Tabla 232: Estrategias de flexibilidad del estudio económico financiero.

I. ADMINISTRACIÓN DE LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO

1. Marco teórico

Para el plan de implementación del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, se vuelve una parte integradora de conocimientos y habilidades de la profesión en su conjunto, ya que pone a prueba la administración de múltiples recursos a los cuales se busca utilizar de manera eficiente y alcanzar los objetivos planteados por el diseño del laboratorio, donde se puede considerar a la administración del mismo como una aproximación sistemática y estructurada a como se gestionarían sus actividades para la implantación. Estas actividades son llevadas a cabo por un conjunto de administradores que actúan como agentes que unifican planes de implantación de proyectos, tomando en cuenta los recursos existentes, tales como el tiempo, materiales, capital, recursos humanos y tecnología. Aquí se define, integra y coordina toda la información que se necesita para gestionar la implementación del laboratorio. Es una documentación de trabajo que servirá como base para el control y ejecución del laboratorio con un conjunto de acciones que van a determinar qué es lo que se debe de hacer en la implantación del laboratorio para el alcance del mismo y sobre todo los trabajos requeridos para finalizar el diseño del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce que comprende:

- ✓ Para que se hace el laboratorio
- ✓ Cuando se debe hacer
- ✓ Cuando se debe de hacer cada una de las tareas en las que se va a descomponer el laboratorio
- ✓ Quien lo va a hacer
- ✓ Quien es el responsable de cada una de las cosas que se van a hacer

La planificación del laboratorio determina el conjunto de acciones que coordinadas entre si nos van a determinar qué es lo que se va a hacer no solo para el alcance del diseño del laboratorio, sino sobre todo los trabajos requeridos para finalizar el diseño del mismo. Esto se puede lograr mediante el desarrollo de las fases consecutivas durante el ciclo de vida del plan de implantación del laboratorio. El conjunto de fases se denominan como ciclo de vida del diseño del laboratorio, siendo estas **la planeación, organización, dirección y control** de los recursos desde su principio hasta su terminación en un plazo determinado y a un costo dado para obtener un producto final determinado.

Para el trabajo del proceso de planificación del laboratorio se desarrollaran las cuatro fases con el objeto crear un plan de dirección para el diseño del laboratorio, determinando lo siguiente:

- ✓ Definiremos los objetivos
- ✓ Plantearemos las políticas y estrategias
- ✓ Crearemos la EDT del laboratorio
- ✓ Definiremos las actividades necesarias
- ✓ Identificaremos los recursos necesarios para realizar cada una de las tareas
- ✓ Estimaremos la duración de las tareas
- ✓ Estimaremos el coste de cada tarea
- ✓ Identificaremos los entregables para la implantación del laboratorio
- ✓ Estableceremos el cronograma para la implantación del laboratorio
- ✓ Elaboraremos el presupuesto para la administración del laboratorio
- ✓ Elaboraremos la organización para la administración de la implantación del laboratorio.

Según (Heerkens, 2006) la administración de proyectos requiere de un encargado o director de proyecto que es responsable de que se cumpla con el objetivo para lo cual fue creado dicho proyecto. La dirección de proyectos es la encargada de aplicar conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas que son aplicables a las actividades que se deben de desarrollar en el proyecto para así cumplir con los requisitos del mismo. Esto se logra mediante la aplicación e integración adecuada de las etapas por parte de la dirección de proyectos, estas etapas tienen el objetivo de controlar y monitorear los 5 diferentes grupos de procesos que se interrelacionan para dar como resultado final un proyecto ya sea de producto, servicio o resultado específico planeado. Por otro lado dar seguimiento puntual a las salidas de entregables específicos de cada una de las etapas del proyecto acordados junto con los diferentes proveedores, coordinar los planes de trabajo y planes de comunicación entre otros a fin de que se apeguen a lo estipulado las cuales son:

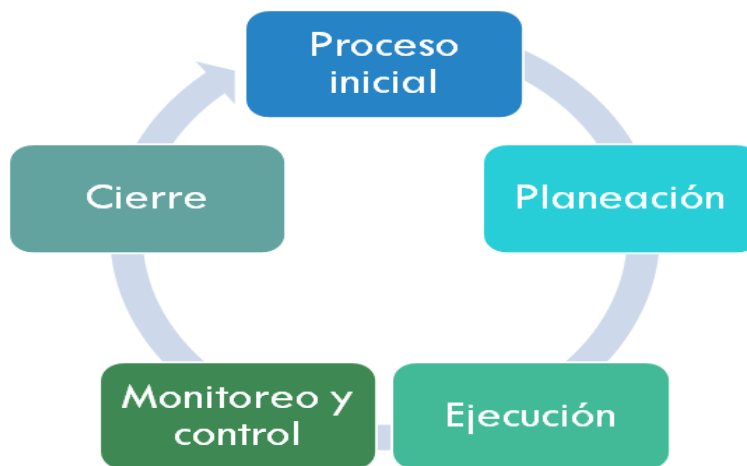


Ilustración 144: etapas de la administración del laboratorio.

2. Inicio de la fase de implantación del laboratorio

En el proceso de inicio del laboratorio no se debe comenzar a realizar el laboratorio. El director del proyecto del laboratorio debe pretender que le aprueben el proyecto para el laboratorio, para ello ha de haber realizado una definición del proyecto que busca le sea aprobado.

Aprobación del proyecto del laboratorio: el gerente del proyecto del laboratorio ha conseguido que su proyecto del laboratorio haya sido aprobado. Ya firmada la autorización de comienzo del proyecto del laboratorio se comprometen a asignar los recursos necesarios poder poner en marcha el laboratorio.

Comienzo del laboratorio proyectual: en la fase de planificación del laboratorio, el proyecto del laboratorio ya ha sido aprobado por los interesados del proyecto pertinentes. Comienza la labor proyectual propiamente dicha, se comienza a hacerlo y para ello planificamos aquello que posteriormente vamos a ejecutar.

3. Planificación de la fase de implantación del laboratorio

El director del proyecto debe definir detalladamente todo el trabajo que se va a realizar en el transcurso del proyecto del laboratorio, aquel que será necesario para realizarlo, para finalizar con éxito el trabajo del laboratorio es importante definir el objetivo general del proyecto del laboratorio y el alcance que este tendrá representado a través de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) o desglose analítico de objetivos, en los cuales se presenta en forma detallada los entregables y paquetes que integran la planeación del proyecto del laboratorio. Mientras que en la programación se definen las actividades consecuentes al proyecto asignándoles tiempo, costo y recursos humanos para llevar a cabo dicha actividad, así como también la generación del diagrama de red el cual nos guiara para saber el tiempo optimo del proyecto. A continuación se desarrolla el plan de implementación del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.

a. Objetivo general de la planificación del laboratorio

Desarrollar la planificación, programación de los recursos, organización del laboratorio y dirección, para la construcción, instalación y puesta en marcha de un laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en el municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla, en Guatemala con una inversión de 274,924.84 en un plazo de 7.2 meses.

b. Objetivos específicos de la planificación del laboratorio

- ✓ Definir el alcance del laboratorio, mediante los entregables y paquetes de trabajo para la implantación, estableciendo con ello la línea base.

- ✓ Delegar responsabilidades en la ejecución del laboratorio según la organización.
- ✓ Establecer las políticas por las que se regirá la organización, y las estrategias para lograr los objetivos de la implantación del laboratorio.
- ✓ Elaborar las redes de cada paquete de trabajo indicando su precedencia y secuencia, tiempos, costos y recursos necesarios.
- ✓ Elaborar diagrama de red integrado para determinar la ruta crítica, tiempo de duración, etc.
- ✓ Determinar recursos financieros y humanos, necesarios para la realización de la implantación del laboratorio, a fin de lograr la optimización de estos.
- ✓ Definir el tipo de organización y dirección que será adoptada en el desarrollo de la implantación del laboratorio. Para poder ejecutar en base a esa planificación para poder controlarlo durante todos los procesos de ejecución y seguimiento en la organización para la implantación del laboratorio.
- ✓ Proponer los manuales de organización, funciones, puestos y procedimientos, con el fin de obtener una guía y poder dar seguimiento.

c. Desglose analítico

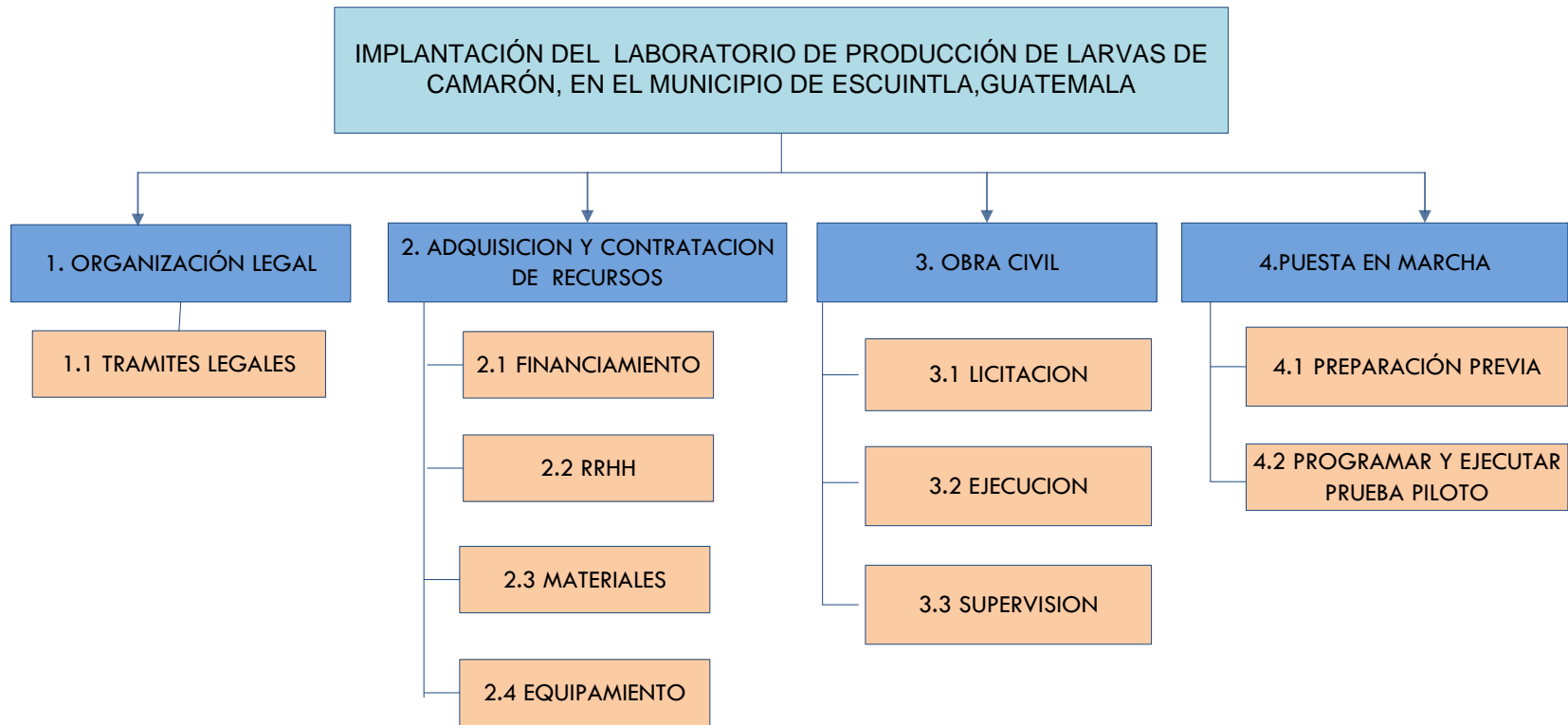


Ilustración 145: Estructura de desglose del trabajo

d. Descripción de los entregables para la implantación del laboratorio

Nivel	Descripción jerárquica	Descripción
0	Proyecto del laboratorio	Construcción de un laboratorio de producción de larvas de camarón, en el municipio de Escuintla, Guatemala
1	Entregable	Organización legal, adquisición y contratación de recursos, obra civil y puesta en marcha.
2	Paquete de trabajo	Trámites legales, licitación, financiamiento RRHH, materiales, equipamiento, construcción de infraestructura, supervisión, preparación previa, programación y ejecución de prueba piloto.

Tabla 233: Descripción de Niveles de Jerarquía del proyecto del laboratorio

A continuación se detallan los entregables y paquetes de trabajo para ejecutar e implementar el laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en Escuintla Guatemala, visualizado desde una perspectiva macrocontenido.

ENTREGABLES	DESCRIPCION
ORGANIZACIÓN LEGAL	Se incluye el paquete de trabajo de trámites legales de las actividades y gastos derivados de los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales, impuestos o permisos para poder llevar a cabo la construcción del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce. Entre estas actividades están los trámites previos para permisos legales de funcionamiento del laboratorio como gestión de permisos ambientales, gubernamentales y de alcaldía que se llevan a cabo para el registro de la empresa y para la obtención de los permisos necesarios para su funcionamiento, según lo que establecen las leyes del país
ADQUISICION Y CONTRATACION DE RECURSOS	Este entregable está compuesto por cuatro paquetes los cuales comprenderá las actividades para adquisiciones de recursos financieros, recurso humano y compra de

	materiales para el desarrollo de la obra civil para la construcción del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.
OBRA CIVIL	Comienza con la licitación para subcontratación de empresa para obra civil, la ejecución que es el paquete de trabajo de todas las actividades para la construcción de la infraestructura del laboratorio y la supervisión de la obra civil.
PUESTA EN MARCHA	Comprende dos paquetes de trabajo para realizar las diferentes actividades necesarias para ejecutar y programar prueba piloto y preparación previa necesaria para la puesta en marcha.

Tabla 234: Descripción de los entregables

e. Políticas y estrategias

PAQUETE DE TRABAJO: TRAMITES LEGALES

PAQUETE DE TRABAJO: TRAMITES LEGALES

- ❖ Para la legalización del laboratorio, la firma jurídica deberá de mantenerse en contacto diario durante los trámites legales para conocer de los detalles del avance de la legalización y obtener panorama del flujo de las actividades que dependen de trámites legales.
- ❖ Informar a los involucrados del laboratorio para que no se pierda la motivación y el compromiso asumido al inicio de la idea del proyecto.
- ❖ Garantizar que el laboratorio cumpla con todos los permisos exigidos por la ley y darlos a conocer al público en general para brindar un clima de formalidad.
- ❖ La persona encargada y jefe de estos trámites que comprende la realización de todas las actividades de Legalización será un abogado con experiencia y capacidad en este tipo de procesos.

PAQUETE DE TRABAJO: RRHH

POLITICAS

- ❖ Se contratara solo personal que cumpla con los requisitos establecidos en los perfiles de cada puesto.
- ❖ El género no será un criterio de decisión para tomar una decisión de contratación.
- ❖ Se iniciará con las entrevistas hasta haber terminado de evaluar las pruebas psicológicas.

ESTRATEGIAS

- ❖ Establecer criterios rígidos para medir las habilidades de cada aspirante
- ❖ Contar con una organización especialista para la contratación.

PAQUETE DE TRABAJO: FINANCIAMIENTO

POLITICAS

- ❖ Los trámites de Financiamiento serán supervisados por el gerente del proyecto, además de tener siempre el visto bueno de la Junta Directiva de la cooperativa o gerente de la empresa.
- ❖ Todos los créditos y forma de financiamiento deben ser contraídos de acuerdo a las necesidades económicas y financieros de la cooperativa o empresa y deben de contar con la revisión y aprobación de Junta Directiva o gerente de la empresa.

ESTRATEGIAS

- ❖ Revisión anticipada y oportuna de todos los documentos concernientes a formas de financiamiento, mismas que deben de ser revisadas por todos los integrantes de la Junta Directiva de la cooperativa o gerente de la empresa y revisados contra los requerimientos financieros y económicos que cada paquete requerirá.

PAQUETE DE TRABAJO: RRHH

POLÍTICAS

- ❖ La contratación del personal se hará exclusivamente por la administración del proyecto del laboratorio, se tomará como prioridad a los miembros de la cooperativa o empresa.
- ❖ Los personales contratados deben de cumplir a cabalidad con los requisitos que se estipulan en el perfil.
- ❖ La selección del personal no debe de sobrepasar el tiempo en el cual está planificado que se realice. Se les notificará por teléfono a las personas y proveedores que hayan sido seleccionados.

- ❖ El personal contratado deberá recibir una capacitación previa en la cual se les exponga en lo que consiste el proyecto, el tiempo esperado, la calidad con la que se debe de realizar y las jornadas laborales.

ESTRATEGIAS

- ❖ Convocatoria a las personas, para informarles de las ofertas de trabajo, así como también, comunicarles la forma y el tiempo en el que se recibirán las solicitudes y demás documentación a presentar.
- ❖ Llevar en forma ordenada las solicitudes recibidas, teniendo para ello, una carpeta; tanto en físico como en digital.
- ❖ La evaluación y selección del personal serán realizadas con la presencia de todo el equipo de trabajo encargado de dicho entregable.

PAQUETE DE TRABAJO: SUPERVISION

POLÍTICAS

- ❖ Se debe de establecer un plan de supervisión y de ejecución de la obra antes de iniciarla.
- ❖ Es importante realizar las supervisiones, al ocurrir alguna anomalía o retraso hacérselo saber lo más pronto posible al Gerente del proyecto.
- ❖ Si se necesitan compras que no estaban en el presupuesto o que se exceda notablemente de éste, sólo el Gerente puede dar el aval o rechazarlo.
- ❖ No se realizarán horas extra a menos que se requieran y además deben de estar avaladas por el Gerente del proyecto.
- ❖ La jornada laboral será de 8:00 - 17:00, con derecho a una hora para almuerzo y descanso de 12:00 – 13:00 hr.
- ❖ Se llevará un control de asistencia de los trabajadores para tener un registro de dicha asistencia, el trabajador que falte 3 días consecutivos, injustificadamente, será quitado.

ESTRATEGIAS

- ❖ Seguir el plan de trabajo establecido previamente.
- ❖ Realizar verificaciones del avance de la obra civil, y ver que el trabajo realizado vaya cumpliendo con los requerimientos y condiciones establecidas. En caso contrario, hacerle un llamado de atención al personal.
- ❖ Llevar control de asistencia de los trabajadores para evitar el ausentismo injustificado.
- ❖ Ofrecer incentivos a los trabajadores para que terminen la obra con la calidad requerida y en el tiempo estipulado.

PAQUETE DE TRABAJO: EQUIPAMIENTO

ESTRATEGIAS

PAQUETE DE TRABAJO: PREPARACION PREVIA

POLITICAS

- ❖ Las preparaciones previas se iniciaran una vez se haya entregado todo el proceso de instalación del equipo, es de suma importancia considerar que todos los insumos de la prueba piloto necesite sean considerados para evitar retrasos.
- ❖ Se registraran todas las acciones que lleven dentro de este proceso, ingreso de los inventarios de insumos y materiales para efectos de control.
- ❖ La verificación de manera estricta el cumplimiento de la calidad especificada de los insumos, materiales y las gestiones de preparación para la ejecución de la prueba piloto.

ESTRATEGIAS

- ❖ Desarrollar e implementar un cronograma que permita visualizar los requerimientos previos que serán necesarios para la prueba piloto.
- ❖ Confirmar la correcta entrega en tiempo y composición de cada elemento que será necesario adquirir antes de iniciar la prueba piloto a través de listas de chequeo.

PAQUETES DE TRABAJO: EJECUCION Y PUESTA EN MARCHA

POLITICAS

1. Los desembolsos serán aprobados mediante la utilización de un formato que especifique de forma clara y precisa el monto y la razón de ser del mismo. Este deberá ser validado mediante la firma del gerente del proyecto del laboratorio quien deberá mantener un registro del mismo.
2. Se ejecutara del laboratorio con fondos por financiamiento bancario.
3. La planificación de materiales para la obra civil se realizaran con personas locales, ya que tienen conocimiento de zona de proveedores y cobros de servicios profesionales accesibles.

4. Los fondos correspondientes a la ejecución del laboratorio serán gestionados por el gerente; así como también lo referente a materia de desembolsos y este mismo gerente se encargará de rendir cuentas a la contraparte.
5. La ampliación del restaurante se realizará con verificado por la contraparte antes de realizarse cualquier cambio y/o avance del proyecto.
6. Todo equipo, utensilio y mobiliario que forme parte de los bienes de la empresa, deberá ser debidamente inventariado.
7. Para el cierre del proyecto debe realizarse una evaluación que defina los logros alcanzados durante la administración.
8. Toda compra de materiales, equipo, utensilios y mobiliario debe de solicitarse la respectiva factura que compruebe la erogación.
9. La mano de obra utilizada para desarrollar el proyecto deberá de ser contratada por obra entregada, no por un tiempo definido.
10. La promoción y publicidad del producto se realizarán con el apoyo de las relaciones de comercios locales además de publicidad por redes sociales.

ESTRATEGIAS

1. Una vez finalizado el proyecto, la administración debe celebrar una reunión en donde se especifique el cierre de las actividades y sus resultados con la contraparte.
2. Se realizarán reuniones periódicas previamente programadas (cada semana) en las cuales participe el encargado de supervisión de la ampliación y el gerente de proyecto con el fin de monitorear avances.
3. Durante la operación inicial deberá de realizarse un análisis exhaustivo que identifique las fortalezas y debilidades de todas las actividades que van a realizarse, atractivos con los que se cuentan, así como los nuevos servicios que serán prestados y los eventos temáticos que se puedan programar.
4. Toda cantidad de dinero solicitada, por mínima que sea, deberá ser aprobado por el gerente del proyecto y bajo el formato establecido para dicha aprobación, del cual se manejará un original y una copia.
5. Deberá de respetarse los espacios para el equipo y mobiliario asignados en el caso de las instalaciones para área de bar-café y área de alojamiento.

f. Descripción de las actividades por paquetes de trabajo

A continuación se detallan las actividades por paquete de trabajo:

ENTREGABLE: ORGANIZACIÓN LEGAL

PAQUETE: TRAMITES LEGALES

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	Costo(Q)
1.1.1	Elaboración de escritura pública y balance inicial.	Elaboración y legalización de escritura pública de sociedad cooperativa .A través de un notario público y balance inicial por un contador público.	1,836.75
1.1.2	Aportación inicial	Pagar capital inicial mínimo en BANRURAL	200.00
1.1.3	Obtención de DPI	Solicitar el documento personal de identificación para el laboratorio en el ministerio de finanzas publicas	25.00
1.1.4	Inscripción de cooperativa o sociedad mercantil	Inscripción en registro mercantil y en INACOP, y registro de marca	1,350.00
1.1.5	Obtención de RTU(Registro tributario único)	Registrarse como usuario de SAT (Superintendencia de administración tributaria) en línea, luego descargar la constancia de RTU en línea con los datos actualizado y presentar documentación requerida.	20.00
1.1.6	Permisos y licencia de construcción e inscripción de alcaldía de Escuintla.	Obtener requisitos en línea, llenar formulario, presentar y pagar derechos de alcaldía.	83.00
1.1.7	Gestionar permisos de construcción y funcionamiento al MARN.	Solicitar Permisos Ambientales para Actividades al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el cual es un medio para evitar y reducir los impactos negativos al medio ambiente y a la sociedad, y así controlar la calidad de las actividades del laboratorio. Preparar y presentar el Formulario Ambiental.	950.00
1.1.8	Inscripción en el IGSS	Para Las principales obligaciones en Guatemala relacionadas con la administración y contratación de personal. Inscribirnos en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social,	30.00
1.1.9	Inscripción en el IRTRA	Inscribirse en el Instituto de Recreación de los Trabajadores del Sector Privado	25.00
1.1.10	Inscripción en Mintrab	Inscribirnos en el misterio de trabajo	20.00
1.1.11	Inscripción en INTECAP	Inscribirse en el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad.	10.00
TOT			4,549.75

Tabla 235: Descripción de paquete trámites legales

Fuente: elaboración propia

Consultas en: Registro Mercantil, Guatemala, Ministerio de trabajo, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ministerio de finanzas Publicas y Ministerio de ambiente y Recursos Naturales, INTECAP.

ENTREGABLE: ADQUISICION Y CONTRATACION DE RECURSOS

PAQUETE: FINANCIAMIENTO

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	Costo(Q)
2.1.1	Buscar fuentes de financiamiento	Investigar que fuentes de financiamiento apoyan la realización de proyectos como laboratorios de producción de larvas de camarón e agua dulce en ambiente controlado.	840.40
2.1.2	Contactar instituciones	Contactar a las instituciones para conocer el proceso a seguir para el financiamiento.	1521.08
2.1.3	Seleccionar institución de financiamiento.	Después de evaluar las posibles fuentes de financiamiento se procede a seleccionar una.	745.33
2.1.4	Preparar documentos para financiamiento	Reunir la información del proyecto del laboratorio y elaborar un plan de negocios	980.50
2.1.5	Contactar y exponer el plan de negocios a la fuente de financiamiento	Demostrar la factibilidad existente en el proyecto presentado.	950.50
2.1.6	Aportar cuentas para aportaciones o capital	se proporcionaran las cuentas que serán necesarias para la recepción de las aportaciones o capital	380.27
2.1.7	Recibir aportaciones o capital	Realizar los trámites necesarios para recibir el financiamiento	760.54
	Desembolsos	Solicitud para retiro de fondos y desembolso	114.08
TOT			6,292.70

ENTREGABLE: ADQUISICION Y CONTRATACION DE RECURSOS

PAQUETE: RRHH

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	Costo(Q)
2.2.1	Perfil	Diseñar el perfil y requerimientos del personal a contratar	381.56
2.2.2	Convocatoria	Convocar a los concursantes para explicarles en que consiste la obra, estos deben residir en la zona.	216.00
2.2.3	Evaluación del personal	Evaluar a los interesados para seleccionar a los más idóneos para el trabajo según el cargo a ocupar.	432.00
2.2.4	Contactar al personal calificado	Se llamara al personal que han cumplido con las expectativas en las pruebas, y se pide una documentación más exhaustiva.	180.00
2.2.5	Recibir documentación final.	Se recibe la documentación final de cada candidato y se evalúan previamente antes de iniciar con la entrevista final	720.00
2.2.6	Contratar y firmar contrato	Notificar al candidato que fue contratado y realizar la firma del contrato respectivo.	576.00
2.2.7	Contactar y contratar capacitadores	Ponerse en contacto con las personas que darán la capacitación para en conjunto establecer los requisitos que se estiman para brindar un servicio adecuado	900.00
2.2.8	Capacitación	Capacitar al personal según el cargo a ocupar.	1,440
TOT			4,845.56

ENTREGABLE: ADQUISICION Y CONTRATACION DE RECURSOS**PAQUETE: MATERIALES**

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	Costo(Q)
2.3.1	Elaborar el perfil de proveedores de materiales.	Se elaborara el perfil que deben de cumplir los proveedores de materiales de acuerdo con las especificaciones que ya se han establecido, buscando calidad, forma de entrega, formas de pago, capacidad para suplir la demanda entre otras	504.00
2.3.2	Identificar proveedores	Búsqueda de proveedores cercanos a la zona, la capital que pueden ser proveedores materiales para la obra civil.	252.00

2.3.3	Verificar Cumplimiento de requisitos	Con el perfil ya establecido se buscan empresas que cumplan con los requisitos establecidos en el perfil, en cuanto a calidad, tiempos de entrega, Créditos, dimensiones, cantidades, y costos de los materiales a ofertar, en esta primera etapa de filtro se eliminan todos los proveedores que no cumplen con los requisitos para abastecer al laboratorio.	187.20
2.3.4	Seleccionar a los proveedores adecuados para perfil y cotizar	Se realiza la selección más minuciosa de los proveedores que más cumplen con los requisitos del perfil y se depura al máximo y de manera rigurosa en cuanto a temas de calidad y costo de los materiales.	259.20
2.3.5	Analizar y comparar cotizaciones.	Esta tarea implica la evaluación comparativa mediante cotizaciones de los diferentes proveedores.	288.00
2.3.6	Seleccionar cotizaciones que cumplan con los criterios establecidos	Al momento de recibir estas cotizaciones se seleccionaran las empresas que cumplan con los criterios previamente establecidos, incluye revisar cada cotización al momento de su recepción para garantizar el cumplimiento.	259.20
2.3.7	Gestionar con la empresa proveedora seleccionada la compra de insumos y materias primas	Se contempla el ponerse en contacto con la empresa proveedora, confirmar la capacidad para poder suplir de manera constante la compra de insumos y materias primas, acordar precios, formas de entrega y formas de pago.	108.00
2.3.8	Efectuar la compra	Se desarrollan todas las actividades que involucren el desembolso y pago del dinero de los materiales, esto incluye elaboraciones de cheques, registros de transacciones, preparación y adecuación de las áreas de almacenamiento de los materiales e insumos.	1,440.00
	Recepción de materiales	Verificar y controlar la recepción del material comprado.	648.00
TOT			3,837.60

ENTREGABLE: ADQUISICION Y CONTRATACION DE RECURSOS

PAQUETE: EQUIPAMIENTO

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	Costo(Q)
---------------	------------------	--------------------	------------------

2.4.1	Elaborar el perfil de proveedores de maquinaria y equipo para el laboratorio.	Se elaborara el perfil que deben de cumplir los proveedores de maquinaria, equipo de acuerdo con las especificaciones que ya se han establecido, buscando calidad, forma de entrega, formas de pago, capacidad para suplir la demanda entre otras	508.00
2.4.2	Identificar proveedores	Búsqueda de proveedores de maquinaria y equipo requerido.	273.60
2.4.3	Verificar Cumplimiento de requisitos	Con el perfil ya establecido se buscan empresas que cumplan con los requisitos establecidos en el perfil, en cuanto a calidad, tiempos de entrega, Créditos, dimensiones, cantidades, y costos de los equipos y maquinaria a ofertar, en esta primera etapa de filtro se eliminan todos los proveedores que no cumplen con los requisitos para abastecer al laboratorio.	187.20
2.4.4	Seleccionar a los proveedores adecuados para perfil y cotizar	Se realiza la selección más detallista de los proveedores que más cumplen con los requisitos del perfil y se depura al máximo y de manera rigurosa en cuanto a temas de calidad y costo de la maquinaria y equipos.	259.20
2.4.5	Analizar y comparar cotizaciones.	Esta tarea implica la evaluación comparativa mediante cotizaciones de los diferentes proveedores	290.00
2.4.6	Seleccionar cotizaciones que cumplan con los criterios establecidos	Al momento de recibir estas cotizaciones se seleccionaran las empresas que cumplan con los criterios previamente establecidos, incluye revisar cada cotización al momento de su recepción para garantizar el cumplimiento.	110.00
2.4.7	Gestionar con la empresa proveedora seleccionada la compra de maquinaria y equipo.	Se contempla el ponerse en contacto con la empresa proveedora, confirmar la capacidad para poder suplir de manera constante la compra de maquinaria y equipo, acordar precios, formas de entrega y formas de pago.	112.00
2.4.8	Efectuar la compra	Se desarrollan todas las actividades que involucren el desembolso y pago del dinero de los equipos y maquinaria, esto incluye elaboraciones de cheques, registros de transacciones, preparación y adecuación de la maquinaria y equipo.	1,450.00
2.4.9	Recepción de maquinaria y equipo.	Verificar y controlar el equipo y maquinaria comprada.	650.00
TOT			3.840.00

ENTREGABLE: OBRA CIVIL**PAQUETE: LICITACIÓN**

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	Costo(Q)
3.1.1	Establecer bases del concurso de licitación	Elaboración de las bases o términos de referencia para la construcción del laboratorio.	2,992.37
3.1.2	Inscripción	Inscripción de la empresa en GUATECOMPRAS	5.00
3.1.3	Solicitar los servicios para la construcción de la obra civil.	Solicitar los servicios de empresas constructoras de obra civil a través de la publicación de licitación pública GUATECOMPRAS o en periódicos de mayor circulación.	5.00
3.1.4	Publicación de la licitación en GUATECOMPRAS	Publicar los TDR, en portal de GUATECOMPRAS, para contratar constructora o empresa para la sub contratación de construcción del laboratorio	5.00
3.1.5	Recepción de carpetas de empresas interesadas	Recepción de sobres de las ofertas interesadas	80.00
3.1.6	Evaluación y selección de empresa ganadora.	Evaluar y seleccionar empresa contratante.	800.00
Total			3,885.37

ENTREGABLE: OBRA CIVIL**PAQUETE: EJECUCIÓN**

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	Costo(Q)
3.2.1	Contacto de mano de obra y constructora.	Contactar al personal y empresa contratante para la obra civil seleccionado de RRHH	600.80
3.2.2	Verificación del material, maquinaria y equipo.	Verificar el material adquirido para la obra civil	200.22
3.2.3	Ejecución de la obra civil: Obras preliminares Nivelación,	Realizar limpieza de terreno, chapeo y descapotado del terreno. Realizar las nivelaciones correspondientes del terreno para la construcción del laboratorio. Fundaciones, cimientos, terracería, mortero (mezcla de arena y cemento y pegado de block de concreto, hiladas, construcción de elementos	2,500.50

	Excavación, refuerzos y concreto, Instalaciones Acabados, Techos y pisos	estructurales y paredes de la infraestructura, estanques o pilas y aguas residuales. Instalaciones eléctricas e hidráulicas y elementos sanitarios, puertas y ventanas, pisos. Detalles y acabados, pintura, circulaciones internas y obras exteriores. Detalles y acabados, pintura, circulaciones internas y obras exteriores.	
3.2.4	Cancelación de honorarios de obra civil	Actividades de pago de mano de obra civil	1,900.90
3.2.5	Supervisión y Entrega de la obra para supervisión.	Finalizada la obra civil, se hace entrega para ser supervisados.	700.50
TOT			5,902.92

ENTREGABLE: OBRA CIVIL

PAQUETE: SUPERVISIÓN

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	Costo(Q)
3.3.1	Seguimiento	Dar seguimiento a la obra en cada una de sus fases y así asegurar que se cumpla según el tiempo, costo y calidad.	600.58
3.3.2	Ver cumplimientos	Evitar cualquier tipo de retraso o incumplimiento del trabajo por parte del personal contratado	800.86
3.3.3	Recibir la obra	Supervisar la obra civil para luego dar por terminado.	700.28
TOT			2,101.72

ENTREGABLE: PUESTA EN MARCHA**PAQUETE: PREPARACIÓN PREVIA**

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	Costo(Q)
4.1.1	Definir el cronograma de prueba	En esta actividad se busca realizar un Gantt de manera que queden claras cada una de las faces que conforman la prueba piloto estableciendo las duraciones de cada actividad a desarrollar	400.00
4.1.2	Elaborar el perfil de proveedores de insumos y materiales	Se elaborara el perfil que deben de cumplir los proveedores de materiales e insumos de acuerdo con las especificaciones de la materia prima que ya se han establecido, buscando calidad, forma de entrega, formas de pago, capacidad para suplir la demanda entre otras	700.00
4.1.3	Identificar proveedores de la zona y verificar el cumplimiento de los requisitos.	Se hace una búsqueda en la zona cercana a la localización del laboratorio de las empresas que pueden ser proveedores de materias primas e insumos para el funcionamiento del mismo. Con el perfil ya establecido se buscan empresas que cumplan con los requisitos establecidos en el perfil, en cuanto a calidad, tiempos de entrega, Créditos, dimensiones, cantidades, y costos de los materiales a ofertar, en esta primera etapa de filtro se eliminan todos los proveedores que no cumplen con los requisitos para abastecer al laboratorio.	550.50
4.1.4	Seleccionar a los proveedores adecuados para perfil y cotizar.	Acá se contemplan la selección más minuciosa de los proveedores que más cumplen con los requisitos del perfil y se depura al máximo y de manera rigurosa en cuanto a temas de calidad y costo de los insumos y materias primas	250.40
4.1.5	Analizar y comparar cotizaciones	Esta tarea implica la evaluación comparativa mediante cotizaciones de los diferentes proveedores previa calificación en la actividad predecesora	180.00
4.1.6	Seleccionar cotizaciones que cumplan con los criterios establecidos	Al momento de recibir estas cotizaciones se seleccionaran las empresas que cumplan con los criterios previamente establecidos, incluye revisar cada cotización al momento de su recepción para garantizar el cumplimiento.	170.08
4.1.7	Gestionar con la empresa proveedora	Se contempla el ponerse en contacto con la empresa proveedora, confirmar la capacidad	913.10

	seleccionada la compra de insumos y materias primas	para poder suplir de manera constante la compra de insumos y materias primas, acordar precios, formas de entrega y formas de pago	
4.1.8	Efectuar la compra	Se desarrollan todas las actividades que involucren el desembolso y pago del dinero de los insumos y materias primas, esto incluye elaboraciones de cheques, registros de transacciones, preparación y adecuación de las áreas de almacenamiento de los	690.50
4.1.9	Recepción	Recibir, instalar y verificar calidad del material, insumos materia prima, y calibrar la maquinaria y equipo necesarios para la producción.	590.81
TOT			4,445.39

ENTREGABLE: PUESTA EN MARCHA

PAQUETE: PROGRAMACION Y EJECUCION DE LA PRUEBA PILOTO

N° ACT	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	Costo(Q)
4.2.1	Programar prueba a ejecutar y gestionar la contratación del servicio de la puesta a punto	Realizar las programaciones necesarias para la producción de un lote de prueba y realizar las actividades de gestión para ponerse en contacto con los profesionales que realizaran los ajustes de la máquina y el equipo y procesos.	296.64
4.2.2	Realizar pruebas preliminares con los equipos y limpieza de estanques.	Comprende la realización de las pruebas para medir los ajustes realizados a los equipos e instalaciones para asegurar el funcionamiento previo al lanzamiento de la primera producción.	222.48
4.2.3	Iniciar un lote de producción	Poner en marcha la maquinaria y el equipo, siembra de un lote de reproductores en estanques para la prueba de producción de larvas de camarón de agua dulce.	2,028.60
4.2.4	Análisis de resultados del lote de producción.	Se analizan los resultados de las pruebas preliminares, calidad y grado de avances y sobrevivencia con respecto a la programación de la prueba.	889.92
4.2.5	Realizar evaluación expost y corregir	En compañía de partes involucradas realizar la evaluación final después de la ejecución de la prueba piloto, esto incluye las evaluaciones con listas de chequeo de los principales indicadores de cada área o fase de producción del laboratorio y realizar correcciones en base a las	1,379.08

		evaluaciones expost de manera que se pueda acondicionar al uso programado de los recursos, cualquier tipo de inconvenientes.	
4.2.6	Elaborar informe de cierre y entrega del laboratorio.	Plasmar las fases de la administración del proyecto del laboratorio a manera de presentar resultados obtenidos contra resultados esperados para ceder o entrega del laboratorio a la entidad solicitante.	2,758.16
TOT			7,574.88

CALCULO DE MATERIALES Y MANO DE PARA ENTREGABLE OBRA CIVIL.

Para la infraestructura del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, es necesario detallar todos los recursos que se incurren para llevar a cabo la construcción del laboratorio, que se hace a través la fijación de los precios promedio y de la mano de obra de los materiales necesarios presentados por la Cámara Guatemalteca de la Construcción y otros precios de distribuidores reconocidos cerca de la zona como ferretería CEFESA, y CONSTRUFERRE S.A., para los materiales que no se encuentren en el listado de la información veraz y confiable del departamento de estadística de la cámara Guatemalteca de la Construcción. Se presenta a continuación los costos a detalle necesarios para realizar la obra civil.

Elemento	Infraestructura	Estanques o pilas	Requerimiento	Costo Unitario (Q)	Costo Total (Q)
BLOQUES					
Bloques de concreto de 10x20x40 cm unidades	X		1,950.00	3.48	6,786.00
Bloque de concreto de 10x20x40 cm unidades		X	1050.00	3.48	3,654.00
Total					10,440.00
CEMENTO					
PROGRESO					
Bolsas de 42.5 kg	X		350	37.00	12,950.00
Bolsas de 42.5 kg		X	90.00	37.00	3,330.00
Total					16,280.00
ARENA DE RIO					
Metros cúbicos	X		50.5	103.33	5,218.16
Metros cúbicos		X	19.5	103.33	2,014.93
Total					7,233.09

PIEDRIN O GRAVA					
Metros cúbicos	X		18.5	202.85	3,752.72
Metros cúbicos		X	4.85	202.85	983.82
Total					4,736.54
AGUA					
Metros cúbicos	X		46.12	3.9	179.86
Metros cúbicos		X	18.22	3.9	71.05
Total					250.91
HIERRO					
Quintales de hierro N°2 1/4", 6m	X		25	12.20	305.00
Quintales de hierro N°2 1/4", 6m		X	10	12.20	122.00
Total					427.00
Quintales de hierro N°3 3/8", 6m	X		30	325.05	9,751.50
Quintales de hierro N°3 3/8", 6m		X	10	345.20	3,452.00
Total					13,203.50
Quintales de hierro N°4 1/2", 6m	X		15	298.25	4,473.75
Quintales de hierro N°4 1/2"		X	10	298.25	2,982.50
Total					7,456.25
Quintales de hierro N°5 5/8"	X		15	352.89	5,293.35
Quintales de hierro N°5 5/8"		X	10	352.89	3,528.90
Total					8,822.25
PUERTAS Y VENTANAS					
Puertas estándar metálica con chapa doble pasador 1.0 x 2.1 metros	X		4	200.00	800.00
Puerta de hierro de 0.90 x 2.10 Mts.	X		1	750.00	750.00
Ventanas de 1.5 x 1.5 metros	X		5	125.00	625.00
PISOS					

Metros cuadrados de cerámica de 33x33 cm pieza	X		60	69.00	4,140
Metros cuadrados de cemento para pasillos parqueo.		X	15	57.60	864.00
Total					5,004.00
TECHOS					
Metros cuadrados de Lámina eureka p7 de 7 pies de largo	X		75	72.36	5,427.00
Metros cuadrados de Lámina galvanizada lisa de 3' x 8' ca. 20 de 7 pies de largo		X	20	54.36	1,087.20
Total			173	11.96	6,514.20

POLINES				Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Polin C 3X2" Chapas 16	X		44	102.60	4,514.40
Polin C 3X2" Chapas 16		X	24	102.60	2,462.40
Total			23	13.25	6,976.80
PINTURA					
Galones Pintura de agua	X		18	65.90	1186.20
Galones Pintura de agua		X	10	65.90	659
Total			53	20	1,845.20
BAÑOS					
Inodoros unidad	X		3	359.64	1,078.92
Duchas unidad	X		3	33.90	101.70
Total					1,180.62
ILUMINACION					
Foco led luz blanca de 6.5 watts	X		18	20.00	360.00
Lámpara contra polvo y humedad		X	6	36.00	216.00

Caja rectangular y eléctrica	X	X	12	6.00	72.00
Cableado eléctrico para pared, rollo 33 yardas	X	X	12	99.00	1,188.00
Total					1,764.00
HIDRAULICO					
Codo PVC liso	X	X	60	13.75	825.00
Llave bola 1/4		X	40	21.00	840.00
Tuvo PVC blanco, 3m	X	X	100	1.42	142.00
TOTAL					1,807.00
AGUA RESIDUAL					
Ladrillo(100)			6	255	1,530
Zaranda galvanizada 25 YDAS	X	X	25	43.20	43.20
TOTAL					43.20
OTROS					
Otros (alambre de amarre, mangueras, clavos,, etc.)	X	X			1,640.00
Equipo de protección personal					1,500.00
Aguas lluvias Tubería de PVC de 6" de diámetro,	X		10	150	1,540.00
TOTAL OBRA CIVIL					102,369.56

Tabla 236: Inversión para obra civil según la administración del laboratorio

Fuente: Listado estadístico promedio de diferentes cotizaciones de cada uno de los materiales y servicios para la construcción del Departamento de Estadísticas de la Cámara Guatemalteca 2018, Guatemala.

CALCULO DE LA MANO DE OBRA PARA OBRA CIVIL

Para el cálculo de mano de obra se pagara Q 6.22 Quetzales por cada bloque que se pegue y estima 5 semanas con 8 empleados para realizar cimientos y pilares por lo que se tiene, para las labores de preparación, afinado entechado, pintura etc.

Servicio	Mano de obra (Q)
Mano de obra obreros	97,032.00
Jefe de obra	25,200.00
Supervisor	15,200.00
Total	137,432.00

Ilustración 146: Costo de Mano de Obra para Obra Civil.

Fuente: Ministerio de Trabajo MiniTrab, Guatemala

Se resume a continuación la inversión total en obra civil

Servicio	Costo total (Q)
Mano de obra	137,432.00
Materiales	102,369.56
Total	239,801.56

Tabla 237: total inversión de la obra civil

El costo de la mano de obra y los materiales de la obra civil han sido considerados en la inversión fija del laboratorio.

DATOS DE INTERES

Para determinar el costo del agua se consideró los costos que se incurre por trasportarla o bombeo del rio o pozo hacia el lugar de la obra civil.

Para determinar la cantidad de bloques a utilizar se hizo uso de la siguiente conversión.

CALCULO DE NUMERO DE BLOQUES



1. Numero de bloques a lo largo de la pared

No. De bloques = (longitud de la pared)/(longitud del bloque + liga)

Ejemplo: $(1\text{m})/(0.40\text{ m} + 0.01\text{ m}) = 2.4$ bloques

2. Numero de bloques a lo alto de la pared

No. De bloques = (altura de la pared)/(altura del bloque + liga)

Ejemplo: $(1\text{m})/(0.20\text{ m} + 0.01\text{ m}) = 4.8$ bloques

3. Numero de bloques en total de la pared

Total de bloques = No. De bloques a lo largo * No. De bloques a lo alto

$2.4 * 4.8 = 12$ bloques

12 bloques en total para 1 m² de pared

CALCULAR EL NUMERO DE HILADAS

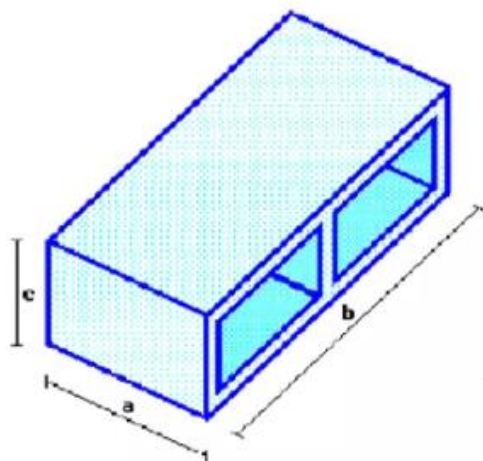
No. De Hiladas = (altura de la pared)/(altura del bloque + liga)

Ejemplo: $1.00\text{m}/(0.20\text{m}+0.01) = 4.8 = 5$ Hiladas de bloque.

Para el caso de usar bloques de 20 cm con una longitud de 40 cm y nos da una proporción de 2.4 bloques horizontalmente con 5 hiladas.

Entonces haciendo cálculos simples, en bloques de concreto gastaremos 12 bloques/m²

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones que más se utilizan



DIMENSIONES DEL BLOQUE			PESO UNITARIO
a	b	c	
20 cm	40 cm	10 cm	8 Kg
20 cm	40 cm	15 cm	10 Kg
20 cm	40 cm	20 cm	12 Kg
20 cm	40 cm	25 cm	14 Kg

En conclusión para la cantidad de bloques

Solo se necesita calcular el área de la pared en m² y lo multiplicas por 12.5 (cantidad de bloques usados e hiladas)

g. **Matriz de duracion del laboratorio**

No	N° ACT.	Actividad	Duración (días)	RRHH
1	1.1.1	Elaboración de escritura pública y balance inicial.	3	2
2	1.1.2	Aportación inicial	2	1
3	1.1.3	Obtención de DPI	2	1
4	1.1.4	Inscripción de cooperativa o sociedad mercantil	5	1
5	1.1.5	Obtención de RTU(Registro tributario único)	2	1
6	1.1.6	Permisos y licencia de construcción e inscripción de alcaldía de Escuintla.	5	1
7	1.1.7	Gestionar permisos de construcción y funcionamiento al MARN	20	2
8	1.1.8	Inscripción en el IGSS	5	1
9	1.1.9	Inscripción en el IRTRA	2	1
10	1.1.10	Inscripción del laboratorio en Mintrab	3	1
11	1.1.11	Inscripción en INTECAP.	2	1
12	2.1.1	Buscar fuentes de financiamiento	5	2
13	2.1.2	Contactar instituciones	2	1
14	2.1.3	Seleccionar institución de financiamiento.	1	1
15	2.1.4	Preparar documentos para financiamiento	3	2
16	2.1.5	Contactar y exponer el plan de negocios a la fuente de financiamiento	1	1
17	2.1.6	Aportar cuentas para aportaciones o capital	2	1
18	2.1.7	Recibir aportaciones o capital	5	1
19	2.1.1	Desembolsos	7	2
20	2.1.2	Perfil	1	1
21	2.1.3	Convocatoria	2	1
22	2.1.4	Evaluación del personal	5	1
23	2.1.5	Contactar al personal calificado	3	1
24	2.1.6	Recibir documentación final.	2	1
25	2.1.7	Contratar y firmar contrato	2	1
26	2.2.1	Contactar y contratar capacitadores	2	1
27	2.2.2	Capacitación	2	2
28	2.2.3	Elaborar el perfil de proveedores de materiales.	1	1
29	2.2.4	Identificar proveedores	2	1
30	2.2.5	Verificar Cumplimiento de requisitos	2	1
31	2.2.6	Seleccionar a los proveedores adecuados para perfil y cotizar	2	1
32	2.2.7	Analizar y comparar cotizaciones.	2	1
33	2.2.8	Seleccionar cotizaciones que cumplan con los criterios establecidos	1	1

34	2.3.1	Gestionar con la empresa proveedora seleccionada la compra de insumos y materias primas	2	1
35	2.3.2	Efectuar la compra	5	1
36	2.3.3	Recepción de materiales	1	4
37	2.3.4	Elaborar el perfil de proveedores de maquinaria y equipo para el laboratorio.	1	1
38	2.3.5	Identificar proveedores	2	1
39	2.3.6	Verificar Cumplimiento de requisitos	1	1
40	2.3.7	Seleccionar a los proveedores adecuados para perfil y cotizar	1	1
41	2.3.8	Analizar y comparar cotizaciones.	2	1
42	2.4.1	Seleccionar cotizaciones que cumplan con los criterios establecidos	1	1
43	2.4.2	Gestionar con la empresa proveedora seleccionada la compra de maquinaria y equipo.	1	1
44	2.4.3	Efectuar la compra	5	1
45	2.4.4	Recepción de maquinaria y equipo.	1	2
46	2.4.5	Establecer bases del concurso de licitación	6	2
47	2.4.6	Inscripción	1	1
48	2.4.7	Solicitar los servicios para la construcción de la obra civil.	1	1
49	2.4.8	Publicación de la licitación en GUATECOMPRAS	4	1
50	2.4.9	Recepción de carpetas de empresas interesadas	1	1
51	3.1.1	Evaluación y selección de empresa ganadora.	3	2
52	3.1.2	Contacto de mano de obra y constructora.	1	1
53	3.1.3	Verificación del material, maquinaria y equipo.	1	1
54	3.1.4	Ejecución de la obra	38	10
55	3.1.5	Cancelación de honorarios de obra civil	1	1
56	3.1.6	Supervisión y Entrega de la obra para supervisión.	1	1
57	3.2.1	Seguimiento	2	3
58	3.2.2	Ver cumplimientos	6	3
59	3.2.3	Recibir la obra	2	3
60	3.2.4	Definir el cronograma de prueba	2	1
61	3.2.5	Elaborar el perfil de proveedores de insumos y materiales	3	1
62	3.3.1	Identificar proveedores de la zona y verificar el cumplimiento de los requisitos.	3	1
63	3.3.2	Seleccionar a los proveedores adecuados para perfil y cotizar.	2	1
64	3.3.3	Analizar y comparar cotizaciones	1	1
65	4.1.1	Seleccionar cotizaciones que cumplan con los criterios establecidos	2	1

66	4.1.2	Gestionar con la empresa proveedora seleccionada la compra de insumos y materias primas	4	1
67	4.1.3	Efectuar la compra	3	1
68	4.1.4	Recepción	2	2
69	4.2.1	Programar prueba a ejecutar y gestionar la contratación del servicio de la puesta a punto	2	1
70	4.2.2	Realizar pruebas preliminares con los equipos y limpieza de estanques.	3	2
71	4.2.3	Iniciar un lote de producción	93	6
72	4.2.4	Análisis de resultados del lote de producción.	3	2
73	4.2.5	Realizar evaluación expost y corregir	2	2
74	4.2.6	Elaborar informe de cierre y entrega del laboratorio.	2	2
	Total			

Tabla 238: Matriz de duración del laboratorio

h. Determinación de holguras, tiempos tempranos y tardíos

Proyecto 216 días						
Actividad	Tiempo (días)	Inicio temprano	inicio tardío	Finalización temprana	Finalización tardía	Holgura
1	3	0	0	3	3	0
2	2	3	13	5	5	10
3	2	5	15	7	17	10
4	5	3	3	8	8	0
5	2	7	17	9	19	10
6	2	9	19	11	21	10
7	20	8	8	28	28	0
8	5	11	21	16	26	10
9	2	16	26	18	28	10
10	3	28	28	31	31	0
11	4	31	31	35	35	0
12	1	31	32	32	33	1
13	2	32	33	34	33	1
14	1	34	35	35	34	1
15	1	32	34	33	35	2
16	1	35	35	36	36	0
17	2	36	39	38	41	3
18	5	36	36	41	41	0
19	7	41	41	48	48	0
20	1	48	76	49	77	28
21	2	49	77	51	79	28
22	5	51	79	56	84	28

23	3	56	84	59	87	28
24	2	59	87	61	89	28
25	2	61	89	63	91	28
26	2	56	89	58	91	33
27	2	63	91	65	93	28
28	1	48	79	49	80	31
29	2	49	80	51	82	31
30	2	51	82	53	84	31
31	2	49	80	51	82	31
32	2	51	82	53	84	31
33	1	53	84	54	85	31
34	2	54	85	56	87	31
35	5	56	87	61	92	31
36	1	61	92	62	93	31
37	1	48	81	49	82	33
38	2	49	82	51	84	33
39	1	51	84	52	85	33
40	1	49	82	50	83	33
41	1	50	83	52	85	33
42	1	52	85	53	86	33
43	1	53	86	54	87	33
44	5	54	87	59	92	33
45	1	59	92	60	93	33
46	6	32	41	38	47	9
47	1	38	47	39	48	9
48	1	48	48	49	49	0
49	5	49	49	54	54	0
50	1	49	50	50	51	1
51	1	50	51	51	52	1
52	1	51	52	52	53	1
53	1	52	53	53	54	1
54	38	54	54	92	92	0
55	1	92	92	93	93	0
56	1	93	93	94	94	0
57	2	94	98	96	100	4
58	6	94	94	100	100	0
59	2	100	100	102	102	0
60	2	102	102	104	104	0
61	1	104	105	105	106	1
62	6	104	104	110	110	0
63	1	105	106	106	107	1

64	1	106	107	107	108	1
65	1	107	108	108	109	1
66	1	108	109	109	110	1
67	3	110	110	113	113	0
68	1	113	114	114	115	1
69	2	113	113	115	115	0
70	3	115	115	118	118	0
71	93	118	118	211	211	0
72	3	211	211	214	214	0
73	2	211	212	213	214	1
74	2	214	214	216	216	0

Ilustración 147: Determinación de holguras, tiempos tempranos y tardíos

i. diagrama de red entregable para la administración del laboratorio

En el anexo 10, se presenta el diagrama de red de la administración del laboratorio de producción de larvas de camarón.

j. *Análisis de la red de actividades para la administración del laboratorio*

La red total entregable para la administración del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, muestra la relación existente entre los paquetes de legalización, adquisición de recursos, obra civil y puesta en marcha.

La entregable organización legal, comprende todas aquellas actividades para la legalización y formalización del laboratorio, la adquisición de recursos, incluye a las actividades para adquirir financiamiento, materiales, equipos y recurso humano para la implantación del laboratorio de camarón. El entregable de obra civil relaciona aquellas actividades para la ejecución y control o supervisión de la obra civil para la construcción de la infraestructura y pilas o estanques del laboratorio, finalizando la relación de actividades para la puesta en marcha del laboratorio.

La red se conforma de la fusión de todos los paquetes de trabajo en forma secuencial de modo que las actividades se relacionen unas con otras de acuerdo al avance del proyecto. Una vez esquematizada la red completa, se procede a calcular el programa de tiempos para cada actividad siendo estos: Inicio Más Próximo, Inicio Más Tardío, Finalización Más Próxima y Finalización más tardía. Para este cálculo se usa un proceso de dos pasadas, Pasada Hacia adelante y Pasada hacia atrás; los tiempos más cercanos para IMP y FMP, los tiempos más tardíos para IMT y FMT para diagramar la red se usará la siguiente notación:

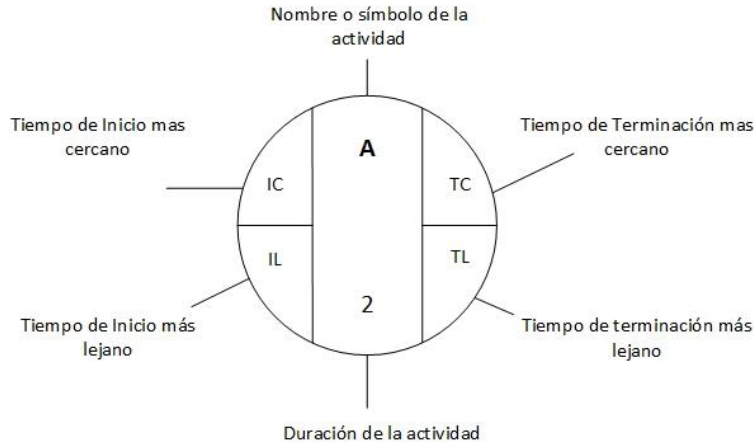


Ilustración 148 Notación utilizada para elaboración de Red del laboratorio.

La red con los tiempos calculados se presenta adjunto, **en el plano 1**

Número total de Actividades	74 actividades
Ruta Crítica	1,4,7,10,11,16,18,19,48,49,54,55,56,58,59,60,62,67,69,70,71,72,74.
Número de Actividades Críticas	23 actividades
Índice de Criticidad	31.1%
Tiempo esperado de finalización	216 días

Tabla 239 Administración del Laboratorio

k. Presupuesto de la implantación del laboratorio

El presupuesto de la implantación es un informe detallado de todas las actividades desde la administración de los desembolsos hasta la prueba piloto, el cual, forma parte de las inversiones intangibles del laboratorio que son necesarias para el funcionamiento inicial de la empresa y cuyos costos se desglosan a continuación:

Costos directos

Resumen de costo de cada paquete

Tabla 240 Costos por paquete de trabajo

Paquete	Monto(Q)
Financiamiento	6,292.70
RRHH	4,845.56
Materiales	3,837.60
Equipamiento	3,840.00
Licitación	3,885.37
Ejecución	5,902.92
Supervisión	2,101.72
Total de costo Directo por paquete	30,705.87

Tabla 241: Costos por paquete de trabajo

PUESTA EN MARCHA

Paquete	Monto(Q)
Preparación Previa	4,445.39
Prueba Piloto	7,574.88
Total de costo Directo por paquete	12,020.27

Costos totales directos

Paquete	Monto(Q)
Costos por paquete	30,705.87
Puesta en Marcha	12,020.27
Total de costo Directo por paquete	42,726.14

Costos indirectos

Los costos presupuestados para la administración del proyecto son los siguientes:

COSTO INDIRECTOS EN CONCEPTO DE SUELDOS

Se requiere de un personal capacitado para su administración del proyecto. Se establece que es necesario 4 personas para la ejecución del proyecto con los siguientes cargos:

- ◆ Gerente del proyecto
- ◆ Gerente administrativo
- ◆ Gerente técnico:
- ◆ Encargado de compras

TABLA RESUMEN DE COSTOS INDIRECTOS DE ADMINISTRACION DEL PROYECTO

Cargo	VALOR Q
Gerente de proyecto	26,892.0
Gerente administrativo	22,756.6
Gerente técnico	22,756.6
Encargado de compras	22,756.6
Total	95,161.80

Tabla 242: Resumen de costos indirectos de admón.

INVESTIGACION Y ESTUDIOS PREVIOS

Se establece como rubro que involucra los costos de realizar el estudio completo, estudios especializados complementarios como: copias, transporte, analista o gestión de trámites, y otros gastos.

Etapa	Cantidad	Unidad	Precio unitario(Q)	Costo total(Q)
ANTEPROYECTO				
Copias	225	Hojas	0.22	49.50
Trasporte	3	Personas	115.20	345.60
Analista	3	Personas	10,800	32,400
Otros gastos	3	Personas	144	144
DIAGNOSTICO				
Copias	350		0.22	77.00
Trasporte	3	Personas	576.00	1,728.00
Analista	3	Personas	10,800	32,400
Otros gastos		Mensual	108	108
DISEÑO				
Copias	360	Hojas	0.22	79.20
Trasporte	3	Personas	79.20	237.60
Analista	3	Personas	10,800	32,400
Otros gasto		Mensual	158.40	158.40
Evaluación económica-financiera				
Copias	250	Hojas	0.22	55
Trasporte	3	Personas	79.20	237.60
Analista	3	Personas	10,800	32,400
Otros gastos		Mensual	108	108
Total				132,927.90

Tabla 243: Investigación y estudios previos

COSTOS DE RIESGOS PARA LA IMPLANTACIÓN

Para la implantación del laboratorio se consideran en la matriz de riesgos los costos necesarios a considerar si no se cumplen con las actividades estimadas, sumando un total de costos del riesgo de la implantación del laboratorio de **Q 4,109.00**

TABLA RESUMEN DE COSTOS INDIRECTOS

RUBRO	Total (Q)
Costos de administración	95,161.80
Investigación y Estudios Previos	132,927.90
Costos de Riesgos para la Implantación	4,109.00
Total costos Indirectos	Q 232,198.70

INVERSIÓN TOTAL DE LA ADMINISTRACIÓN DEL LABORATORIO.

RUBRO	COSTO TOTAL (Q)
TOTAL COSTO DIRECTOS	42,726.14
TOTAL COSTO INDIRECTOS	232,198.70
TOTAL	274,924.84

Tabla 244: INVERSION TOTAL DE LA ADMINISTRACIÓN DEL LABORATORIO

4. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DEL LABORATORIO.

a. Estructura organizativa para la administración del laboratorio

La organización es la segunda función administrativa después de la planeación y antes de la dirección y el control. Esta permite una mejor asignación y un uso más eficiente de los recursos de la empresa necesarios para llevar a cabo las actividades y tareas necesarias a su vez para desarrollar y aplicar las estrategias y alcanzar los objetivos establecidos en la planeación; pero además permite una mejor coordinación entre las diferentes unidades orgánicas de la empresa, y un mejor control del desempeño del personal, así como de los resultados. Es un patrón de relaciones (muchas relaciones simultáneas entrelazadas) por medio de las cuales las personas con funciones bien definidas e identificadas persiguen los objetivos.

Principios Básicos para la Organización.



Division: Dividir la carga de trabajo entera en tareas que puedan ser ejecutadas en forma logica y comoda por persona o grupos.



Departamentalización: Combinar las tareas en forma logica y eficiente, agrupando empleados con tareas.



Gerarquización: especificar quien depende de quien en la organización. la organizacion de los Tours produce una gerarquia vinculada .



Coordinacion: Se establecen los mecanismos para la integracion de las actividades por departamento que sea congruente para controlar la eficacia de esta integracion.

Ilustración 149 Principios básicos para la organización

El tipo de organización que más se apega a las características del laboratorio., es la organización **POR PROYECTO** y se presenta a continuación:

Gráficamente la estructura organizativa que se desarrollara en la administración del proyecto es la siguiente:

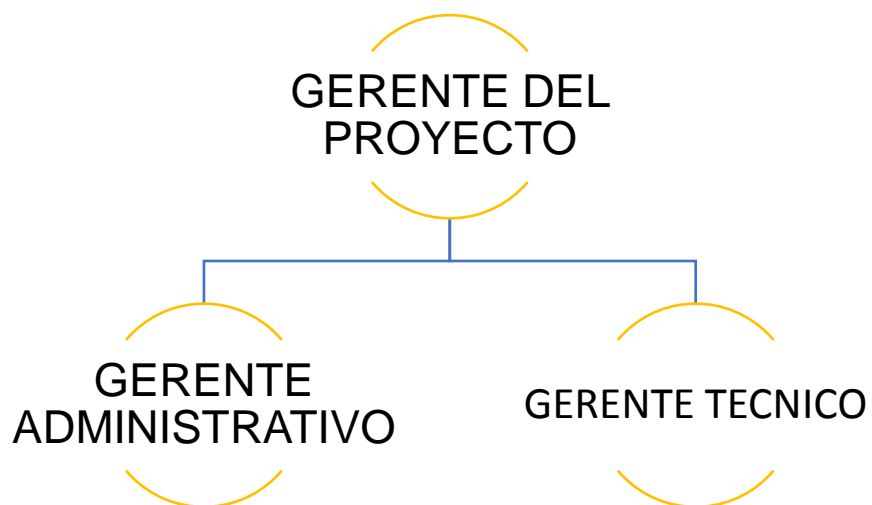


Ilustración 150 Estructura organizativa para la administración del laboratorio

DESCRIPCION

Gerente del proyecto: Responsable de la ejecución del proyecto, es decir, coordinar y dirigir cada una de las actividades por medio de cada uno de los subsistemas a través coordinador administrativo y coordinador técnico. Es importante aclarar que su responsabilidad estará ligada al seguimiento y cumplimiento de los objetivos y alcance comprendidos en el proyecto.

Gerente Administrativo: El encargado de administrar toda aquella actividad que tenga que ver con recursos humanos, legalización, al mismo tiempo tendrá a su cargo las tareas de autorización de desembolso de efectivo comprendido en el presupuesto para la implementación y ejecución del proyecto.

Gerente Técnico: Es el encargado de supervisión de la adaptación de infraestructura e instalación de maquinaria, equipo y recursos mobiliarios de oficina. Al mismo tiempo tendrá la responsabilidad de todo aspecto técnico en la compra y evaluación de insumos, maquinaria y mobiliario y su instalación.



b. Manual de organización y funciones



Es un documento normativo donde se describe las funciones, objetivos, características, los requisitos y responsabilidades de cada cargo que se desarrolla en la administración del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce.



Proporciona información a los, Directivos y Funcionarios y a la contraparte sobre sus funciones y ubicación dentro de la estructura general para la administración de la administración del laboratorio.

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO

Tabla 245 Manual de organización para administración del laboratorio

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	<p>LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN MACROBRACHIUM ROSENBERGII</p>	
<p>Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla, Guatemala</p>	 <p>PAGINA: 1/5</p>	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO</p>	<p>TRABAJO DE GRADO</p>	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DE LARVAS DE CAMARÓN DE AGUA DULCE.</p> <p>ELABORADO POR:</p> <p>GARCÍA SURIA, MARÍA MARTA BARRERA MENJIVAR, RICARDO ERNESTO MANZANARES VÁSQUES, MELISSA MARIANELLA</p>		
<p>Elaborado por:</p>	<p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>
<p>GRUPO TESIS</p>	<p>GERENTE DE ADMON</p>	
<p>Fecha</p>	<p>Septiembre 2018</p>	<p>San Salvador</p>

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN MACROBRACHIUM ROSENBERGII	
		
Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla, Guatemala	PAGINA: 2/5	
MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO	TRABAJO DE GRADO	
<p>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DE LARVAS DE CAMARÓN DE AGUA DULCE.</p> <p>INDICE</p> <p>Contenido</p> <p>Introducción</p> <p>Objetivos</p> <p>Estructura organizativa</p> <p>Gerente de Proyecto</p> <p>Gerente administrativo</p> <p>Gerente Técnico</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
GRUPO TESIS	GERENTE ADMON	
Fecha	SEPTIEMBRE 2018	SAN SALVADOR

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>		LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN MACROBRACHIUM ROSENBERGII	
			
Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla, Guatemala		PAGINA: 3/5	
MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO		TRABAJO DE GRADO	
<p>INTRODUCCION</p> <p>A continuación se presenta el Manual de organización para la administración del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en Guatemala. El manual comprende la descripción de las funciones para cada unidad, así como también sus relaciones de comunicación y niveles jerárquicos.</p> <p>El manual constituye una herramienta de comunicación directa para cada una de las unidades para coordinar el trabajo que deben de desempeñar, así como también sus responsabilidades y obligaciones; todo ello en conjunto para llegar a alcanzar los objetivos propuestos.</p>			
Elaborado por:		Revisado por:	
GRUPO TESIS		GERENTE ADMON	
Fecha		SEPTIEMBRE 2018	
		APROBADO POR: SAN SALVADOR	



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

**LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN
MACROBRACHIUM ROSENBERGII**



Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla, Guatemala

PAGINA: 4/5

MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO

TRABAJO DE GRADO

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Proporcionar un documento que establezca y describa los niveles jerárquicos, responsabilidades y funciones, que ayude a orientar a los empleados en la ejecución de su trabajo en la implantación del laboratorio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

6. Determinar los niveles jerárquicos y las responsabilidades correspondientes a cada cargo organizativo.
7. Prevenir la duplicidad de esfuerzos, al delimitar funciones y responsabilidades.
8. Restringir el Radio de Acción de las diferentes Unidades.
9. Brindar una herramienta básica para efectuar el trabajo, basado en la planificación y previsión, evitando así funciones improvisadas.
10. Definir formalmente la estructura organizativa de la implementación del laboratorio.
11. Facilitar la interpretación de los objetivos.
12. Servir como guía e instrumento de consulta para el personal del laboratorio

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GRUPO TESIS

GERENTE ADMON

Fecha

SEPTIEMBRE 2018

SAN SALVADOR



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

**LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN
MACROBRACHIUM ROSENBERGII**



**Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla,
Guatemala**

PAGINA: 5/5

**MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA
ADMINISTRACION DEL LABORATORIO**

TRABAJO DE GRADO

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PARA LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO



Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GRUPO TESIS

GERENTE
ADMN

Fecha

SEPTIEMBRE 2018

SAN SALVADOR

MANUAL DE FUNCIONES PARA ADMINISTRACION DEL PROYECTO

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	<p>LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN MACROBRACHIUM ROSENBERGII</p>	
		
<p>Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla, Guatemala</p>	<p>PAGINA: 1/7</p>	
<p>MANUAL DE FUNCIONES PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO</p>	<p>TRABAJO DE GRADO</p>	
<p>MANUAL DE PUESTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL LABORATORIO DEPRODUCCION DELARVAS DE CAMARÓN</p> <p>ELABORADO POR:</p> <p>GARCÍA SURIA, MARÍA MARTA BARRERA MENJIVAR, RICARDO ERNESTO MANZANARES VÁSQUES, MELISSA MARIANELLA</p>		
<p>Elaborado por:</p>	<p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>
<p>GRUPO TESIS</p>	<p>GERENTE ADMON</p>	
<p>Fecha</p>	<p>SEPTIEMBRE 2018</p>	<p>SAN SALVADOR</p>



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

**LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN
MACROBRACHIUM ROSENBERGII**



**Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla,
Guatemala**

PAGINA: 2/7

**MANUAL DE FUNCIONES PARA LA ADMINISTRACION
DEL LABORATORIO**

TRABAJO DE GRADO

**MANUAL DE PUESTOS PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO
DEPRODUCCIÓN DE LARVAS DE CAMARÓN DE AGUA DULCE.**

CONTENIDO

- Contenido
- Introducción
- Objetivos
- Gerente de Proyecto
- Gerente administrativo
- Gerente Técnico

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GRUPO TESIS

GERENTE
ADMON

Fecha

SEPTIEMBRE 2018

SAN SALVADOR



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

**LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN
MACROBRACHIUM ROSENBERGII**



**Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla,
Guatemala**

PAGINA: 3/7

**MANUAL DE FUNCIONES PARA LA ADMINISTRACION
DEL LABORATORIO**

TRABAJO DE GRADO

INTRODUCCION

El presente Manual de Puestos tiene el propósito de ser un instrumento de apoyo que permita contar con la adecuada descripción de las funciones de cada puesto ubicado dentro de la estructura organizacional de la administración del laboratorio.

De esta manera hacer una asignación correcta de las características de formación y habilidades personales, indispensables para el buen desempeño de las actividades en la administración del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce en Escuintla Guatemala.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

GRUPO TESIS

GERENTE
ADMON

Fecha

SEPTIEMBRE 2018

SAN SALVADOR



Macrobrachium Rosenbergii
Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce

**LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN
MACROBRACHIUM ROSENBERGII**



**Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla,
Guatemala**

PAGINA: 4/7

**MANUAL DE FUNCIONES PARA LA ADMINISTRACION
DEL LABORATORIO**

TRABAJO DE GRADO

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar los distintos puestos determinando sus responsabilidades, perfil personal, educacional y experiencia necesaria para cada puesto con el fin de seleccionar al recurso humano idóneo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las responsabilidades principales de cada puesto.
2. Establecer Líneas jerárquicas de responsabilidad.
3. Facilitar la toma de decisiones y el desarrollo organizacional.

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:



GRUPO TESIS



GERENTE
ADMON



Fecha

SEPTIEMBRE 2018

SAN SALVADOR

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN MACROBRACHIUM ROSENBERGII	
		
Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla, Guatemala	PAGINA: 5/7	
MANUAL DE FUNCIONES PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO	TRABAJO DE GRADO	
<p>NOMBRE DE UNIDAD: GERENCIA DEL PROYECTO</p> <p>OBJETIVO: PLANIFICAR, ORGANIZAR, DIRIGIR Y CONTROLAR LAS ACTIVIDADES DE LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS DE LA MEJOR MANERA.</p> <p>FUNCIONES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar y Controlar la construcción del laboratorio de producción de larvas de camarón de agua dulce, equipamiento y abastecimiento de los materiales e insumos, y control del aspecto legal del laboratorio. 2. Realizar reuniones con las instituciones pertinentes para la obtención de permisos necesarios. 3. Planificación de los diferentes desembolsos necesarios para la buena ejecución de la administración del laboratorio. 4. Control y Seguimiento para la obtención de permisos. 5. Planificación y Seguimiento del presupuesto de gastos de la administración del laboratorio. Coordinar y Supervisar labores de trabajo 6. Analizar informes presupuestarios y toma de decisiones basado evitando retrasos o costos elevados en un futuro por falta de recursos. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
GRUPO TESIS	GERENTE ADMON	

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN MACROBRACHIUM ROSENBERGII	
		
Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla, Guatemala	PAGINA: 6/7	
MANUAL DE FUNCIONES PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO	TRABAJO DE GRADO	
<p>NOMBRE DE UNIDAD: GERENCIA ADMINISTRATIVA</p> <p>OBJETIVO: PLANIFICAR, EJECUTAR LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS, HUMANOS Y ECONÓMICOS DURANTE LA ADMINSITRACION DEL LABORATORIO.</p> <p>FUNCIONES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar y organizar la contratación de recurso humano. 2. Planificar y desarrollar presupuesto en conjunto con las demás partes de la organización. 3. Llevar el control contable de la administración del laboratorio. 4. Presentar informes contables al gerente de la administración del laboratorio. 5. Evaluar el desempeño de cada puesto de trabajo. 6. Evaluar la eficiencia en el uso de los recursos (materiales y económicos). 7. Presentación de informes de nómina de empleados a gerente de la admón. del laboratorio. <p>PERFIL: Egresado o graduado de Ingeniería Industrial con experiencia en la Administración de Proyectos.</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
GRUPO TESIS	GERENTE ADMN	
Fecha	SEPTIEMBRE 2018	SAN SALVADOR

 <p>Macrobrachium Rosenbergii Laboratorio de Larvas de Camarón de Agua Dulce</p>	LABORATORIO DE LARVAS DE CAMARÓN MACROBRACHIUM ROSENBERGII	
		
Municipio de Siquinalá, departamento de Escuintla, Guatemala	PAGINA: 7/7	
MANUAL DE FUNCIONES PARA LA ADMINISTRACION DEL LABORATORIO	TRABAJO DE GRADO	
<p>NOMBRE DE UNIDAD: GERENCIA TÉCNICA</p> <p>OBJETIVO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ PLANIFICAR Y CONTROLAR LA EJECUCION DE OBRA CIVIL Y LA INSTALACIÓN DE EQUIPO Y MOBILIARIO DEL LABORATORIO, SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN OPTIMA PROPUESTA. <p>FUNCIONES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Publicar licitación 2. Analizar informes sobre avances físicos y el presupuesto de gastos otorgado por la empresa constructora. 3. Establecer contactos y requerimientos de equipo y materiales con proveedores. 4. Evaluación de, equipo, materiales, insumo antes de su recepción. 5. Recepción de ejecución de obra civil y liquidación de servicios de construcción. <p>PERFIL: Egresado o graduado de Ingeniería Industrial con experiencia en la Administración de Proyectos</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
GRUPO TESIS	GERENTE ADMON	
Fecha	SEPTIEMBRE 2018	SAN SALVADOR

6. Plan de gestión de riesgos

a. Riesgos del Proyecto.

i. Metodología de los Riesgos.

Según el PMI (*Project Management Institute*) la Gestión de los Riesgos del laboratorio incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un estudio o proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del laboratorio consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto. Dado el alcance, para la gestión de riesgos del laboratorio se seguirán los siguientes pasos:

- 1) **Planificación de la gestión de riesgos.** Cómo se enfocará, planificará y ejecutará la gestión de riesgos. ¿Con que punto de vista se analizara el riesgo? Se utiliza la estructura de desglose de riesgos.
- 2) **Identificación de riesgos.** Se analizan las actividades, se determinan y documentan riesgos que pueden afectar la implantación del laboratorio. Una técnica bastante utilizada es la lluvia de ideas, entrevistas, método Delphi, diagrama Ishikawa y el análisis FODA. En este estudio se utilizará la lluvia de ideas y el diagrama Ishikawa para la identificación de los riesgos.
- 3) **Análisis cualitativo de riesgos.** Se analiza la probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos que oscila entre (0 y 1) con la finalidad de determinar su magnitud y prioridad. En este estudio se utilizará la **matriz de impacto**.

ii. Planificación de la Gestión de Riesgos.

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de la implantación del laboratorio. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos son acordes tanto con los riesgos como con la importancia del estudio para la organización. El plan de gestión de los riesgos es vital para comunicarse y obtener el acuerdo y el apoyo de todos los interesados a fin de asegurar que el proceso de gestión de riesgos sea respaldado y llevado a cabo de manera eficaz a lo largo del ciclo de vida del proyecto del laboratorio.

Categorizar los riesgos proporciona un medio para agrupar las causas potenciales de riesgo. Se pueden utilizar diversos enfoques, por ejemplo, una estructura basada en los objetivos del proyecto por categoría. Una **estructura de desglose de riesgos (EDR)** ayuda al equipo del proyecto del laboratorio a tener en cuenta las numerosas fuentes que pueden dar lugar a riesgos de la implantación del laboratorio en un ejercicio de identificación de riesgos. Diferentes estructuras resultarán adecuadas para diferentes tipos de proyectos.

Una organización puede utilizar un marco de categorización a medida elaborado previamente, el cual puede consistir en una simple lista de categorías o en una EDR. La EDR es una representación jerárquica de los riesgos según sus categorías. La EDR se puede ver definida a continuación:

La estructura de desglose de riesgos se divide en 4 categorías de riesgos que son: riesgos técnicos, riesgos externos, riesgos organizacionales y riesgos de dirección de proyectos.

- ◆ **Riesgos técnicos:** Se refieren a los riesgos generados por los requisitos de la maquinaria y equipo, como herramientas mal posicionadas o ajustes mal realizados que puedan atrasar la prueba piloto por fallos o bien la incompatibilidad de las máquinas como su funcionamiento e incumplimiento de requisitos. Se consideran también los que puedan suceder en el proceso productivo como averías en las máquinas, herramientas dañadas o bien que la maquinaria y equipo no funcione correctamente.
- ◆ **Riesgos externos:** Son en los cuales no se tiene control pues están relacionados con los subcontratistas y proveedores en lo que respecta a la cantidad de empresas concursantes en la licitación, las irregularidades de la obra civil, disponibilidad de proveedores, precios e inventario de maquinaria y materia prima en los proveedores.
- ◆ **Riesgos organizacionales:** Relacionados con el financiamiento, recurso humano y la documentación. Están estrechamente enlazados con solicitudes de crédito y obtención de fondos para compra y pago de empresa licitante. En recurso humano con respecto a la capacitación del personal para el desempeño de ciertas tareas y su ausentismo. En la documentación se refleja en interpretaciones incorrectas de documentos que puedan ocasionar problemas, información no registrada y parámetros de negociación y evaluación de productos que no estén claros.
- ◆ **Riesgos de dirección de proyectos:** De logística interna y comunicación. Relacionado con deficiencias en coordinación e insuficientes materiales para iniciar las pruebas, así como el mal envío de especificaciones de productos a proveedores.

iii. Estructura de Desglose de Riesgos.



Una vez que se tienen identificados los riesgos principales se ordenan con un criterio de prioridad y de esta forma poner énfasis a los más importantes. El criterio a utilizar es por el rango o calificación. Se ubica la probabilidad y el impacto en las escalas respectivas según el criterio de los analistas, en este proyecto del laboratorio de producción de larvas de camarón se utiliza las siguientes escalas:

Probabilidad	
Muy probable	0.9
Bastante probable	0.7
Probable	0.5
Poco probable	0.3
Muy poco probable	0.1

Impacto	
Muy Alto	0.8
Alto	0.4
Moderado	0.2
Bajo	0.1
Muy Bajo	0.05

Para ubicar el impacto de cada riesgo en la escala se utilizarán los siguientes criterios:

EVALUACIÓN DEL IMPACTO (ESCALA ORDINAL O CARDINAL, ESCALA NO LINEAL)					
Objetivo del proyecto	Muy bajo (0.05)	Bajo (0.1)	Moderado (0.2)	Alto (0.4)	Muy Alto (0.8)
Costo	Insignificante incremento del costo	Incremento del costo estimado < 5%	Incremento del costo entre 5 y 10%	Incremento del costo entre 10 y 20%	Incremento del costo mayor del 20%
Calendario	Insignificante variación del calendario	Variación del calendario estimado < 5%	Desviación general del proyecto entre 5 y 10%	Desviación general del proyecto entre 10 y 20%	Desviación general del proyecto mayor del 20%
Alcance	Reducción del alcance apenas perceptible	Áreas menores del alcance son afectadas	Áreas mayores del alcance son afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible
Calidad	Degradación de calidad apenas es perceptible	Solo aplicaciones muy específicas son afectadas	La reducción de la calidad demanda la aprobación del cliente	Reducción de la calidad inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible

Con lo siguiente se procede a elaborar los marcadores de riesgo para los riesgos en específico (P *I)

Marcador de riesgo para un riesgo específico (P*I)					
Impacto vs Probabilidad	Muy bajo (0.05)	Bajo (0.1)	Moderado (0.2)	Alto (0.4)	Muy Alto (0.8)
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08

Combinando las escalas de probabilidad y del impacto se obtiene la matriz P*I que se muestra arriba, permite calificar cada riesgo según la escala:

Riesgo	
Alto: Inaceptable, reducir el riesgo, evitarlo o transferirlo	0.99 – 0.18
Moderado: Reducir el riesgo, compartir o transferir.	0.17– 0.05
Bajo: Asumir el riesgo, es tolerable.	0.04 – 0.01

iv. Identificación de los Riesgos.

Identificar los Riesgos es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos existentes y el conocimiento y la capacidad que confiere al equipo del proyecto del laboratorio para anticipar eventos.

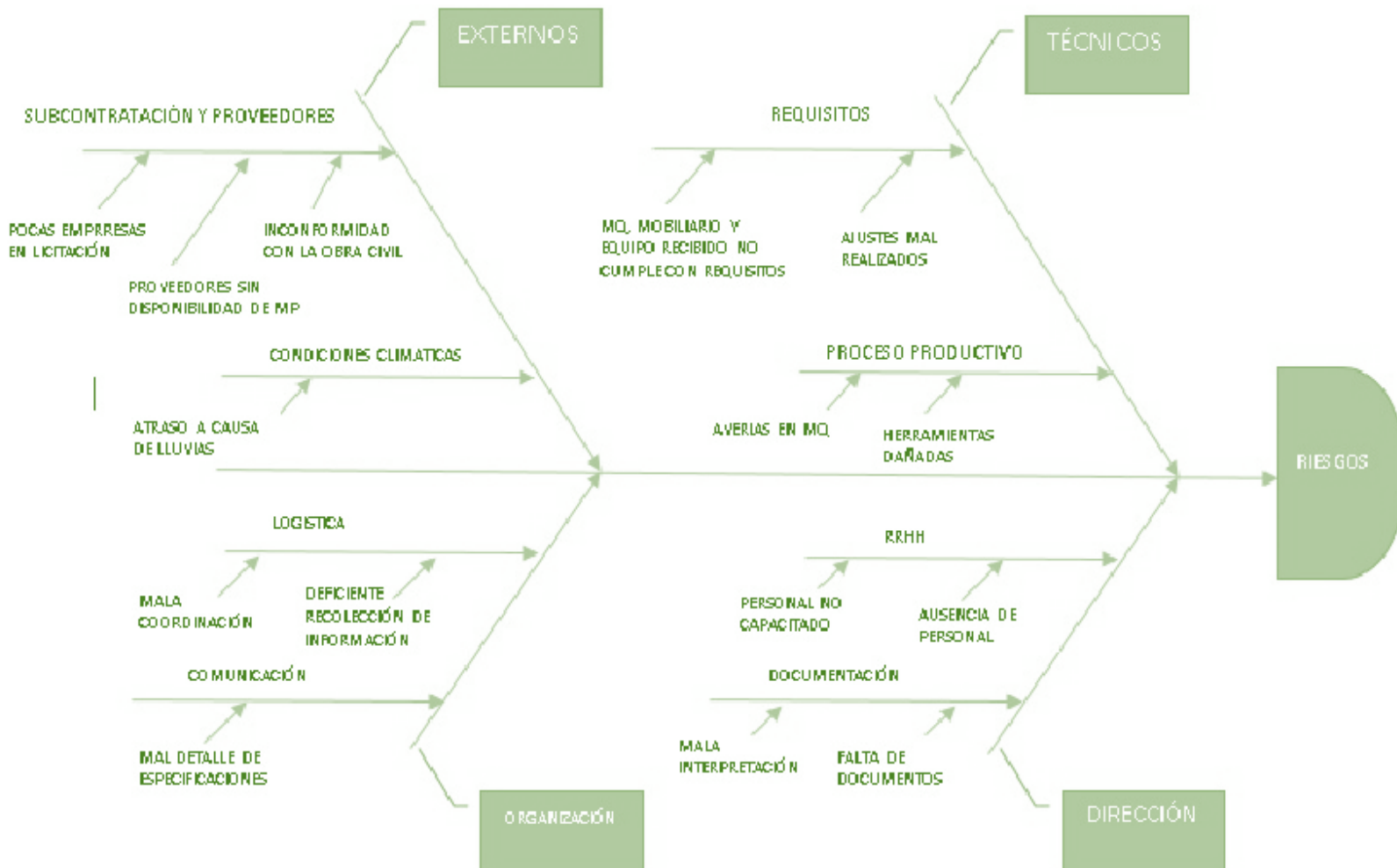
Para identificar los riesgos se hará uso del diagrama causa-efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa y la lluvia de ideas para determinar los riesgos que pueden presentarse en el proyecto. El enunciado del problema, colocado en la cabeza de la espina de pescado, se utiliza como punto de partida para trazar el origen del problema hacia su causa raíz. Típicamente, el enunciado describe el problema como una brecha que se debe cerrar o como un objetivo que se debe lograr. El mecanismo para encontrar las causas consiste en considerar el problema y preguntarse “por qué” hasta que se llegue a identificar la causa raíz o hasta que se hayan agotado las opciones razonables en cada diagrama de espina de pescado. Con frecuencia los diagramas de espina de pescado son útiles para relacionar los efectos no deseados vistos como variación especial de una causa posible sobre la que los equipos de proyecto deben implementar acciones correctivas, de modo que se pueda eliminar la variación especial en el diagrama de control.

v. **Análisis Cualitativo de los Riesgos.**

Con esto se realiza una matriz de probabilidad e impacto que, según el PMI, es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto del laboratorio en caso de que ocurra dicho riesgo. Los riesgos se priorizan de acuerdo con sus implicaciones potenciales de tener un efecto sobre los objetivos del proyecto de implantación del laboratorio. El enfoque típico para priorizar los riesgos consiste en utilizar una tabla de búsqueda o una matriz de probabilidad e impacto. La organización es la que fija normalmente las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a calificar un riesgo de importancia “alta”, “moderada” o “baja”.a continuación se presenta el diagrama de espina de pescado

** Seguidamente Observar el diagrama representativo de la matriz general de riesgos en el siguiente plano de detalle, y **en el anexo: Matriz de Riesgo**, se presenta la matriz de riesgo de impacto de la administración del laboratorio.

vi. Diagrama Ishikawa para Identificación de Riesgos de la implantación del laboratorio.



CONCLUSIONES

- ◆ Este estudio dio lugar en gran manera a conocer la situación del sector de la acuicultura en Guatemala, específicamente en los 11 departamentos en estudio, pero además se dio la oportunidad de conocer la situación de este mismo sector en el país de Honduras, El Salvador, en base a esto se pudo determinar las carencias y así mismo la necesidad de la larva de camarón de agua dulce.
- ◆ Algo muy Fundamental que fue necesario investigar fue el marco legal e institucional del sector de la acuicultura en Guatemala, ya que a partir de esto se pudo conocer los procedimientos legales para formar una cooperativa, que pueda llevar a cabo el proyecto del laboratorio de larvas de camarón, además de conocer quiénes son los entes a los cuales hay que rendirle cuentas en cuestiones de medio ambiente entre otros aspectos. Para esto se Visitaron lugares como MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación) además de visitar UNIPESCA. (Unidad de Manejo de la Pesca Acuicultura).
- ◆ Se visitaron muchos lugares en el país de Guatemala algunos de mencionar CEMA, (Centro de Mar de Acuicultura), MAGA, UNIPESCA INTECAP, en los que se brindó información muy importante sobre el tema, y se dijo que no existe apoyo del sector privado y gubernamental a proyectos de acuicultura, el gobierno no destina presupuesto para crear programas que ayuden a las granjas a crear nuevas formas de producción de especies marinas, en este caso de producción de larvas de camarón
- ◆ Se inició haciendo un estudio de Mercado en este caso un poco diferente ya que el consumidor final, eran las granjas, de las cuales se tenía un universo de 75 granjas de las cuales se estudiaron 40, se visitaron y se realizaron las encuestas, obteniendo muy buenos resultados, ya que los productores recibieron la propuesta de implementación de un laboratorio de larvas de camarón de agua dulce, de una forma muy positiva, diciendo estarían muy interesados en cultivar camarón.
- ◆ Algo muy importante fue el estudio del mercado competidor en Guatemala, en base a esto se pudo determinar la oportunidad que existe de entrar al mercado de producción de larvas de camarón, ya que en Guatemala no existe mucha competencia solo existe una empresa que está produciendo larva de camarón y lo está haciendo de agua salada. Por lo que se determinó la carencia que existe de este producto y el mercado potencial para la compra de esta.
- ◆ Por medio del estudio de mercado de aprovisionamiento, se determinó que el mejor lugar de adquirir los padrotes para la producción de larvas es en el país de Costa

Rica, o en México, y en cuanto a los demás insumos necesarios para llevar a cabo este proyecto, el país de Guatemala es donde se encuentra la mayor parte de empresas que producen estos productos a nivel de Centro América, dos de ellos Purina y Alianza.

- ◆ Se realizaron visitas a dos lugares en donde se está produciendo larva de camarón de agua dulce, el JICARO en El Salvador y La granja de CEPUDO en el Municipio de Pimienta, Honduras, esto con el objetivo de conocer el proceso de producción con el que trabajan.
- ◆ Se desarrolló una propuesta de estructura organizativa, que sirva no solo en el país de Guatemala, sino que sirva a cualquier país que desee llevar a cabo este proyecto esto con el fin de establecer un funcionamiento adecuado del laboratorio.
- ◆ Se determinó el lugar más óptimo del laboratorio, esto en base a factores que tienen que ver con el producto a producir, como por ejemplo factores como agua, tierra, mano de obra, entre otros, ubicando el laboratorio en la Finca San José Palmera, municipio de Siquinala departamento de Escuintla.
- ◆ Antes de iniciar la determinación de las instalaciones físicas, se procedió a determinar el tamaño óptimo del laboratorio esto para generar la mayor rentabilidad, esto produciendo de acuerdo a la capacidad instalada que tenga el laboratorio.
- ◆ Parte esencial de este proyecto es la etapa técnica, en donde se determinaron las instalaciones físicas del laboratorio, esto en base a la proyecciones de demanda del producto, obteniendo un área total de 3,003 mts² , con un total de 29 estanques, área de recepción, contabilidad, mercadeo, ventas y compras. Entre otras.
- ◆ Se determinaron los medios por los cuales se podrá distribuir el producto considerando que será una entrega a consumidor final (granjas). Donde se propuso las técnicas de buen manejo y la sanidad del producto, además de obtener la larva de camarón para el cultivo en agua dulce de excelente calidad y que sea confiable a los compradores.
- ◆ Como etapa final se realizó una evaluación económica en donde se determinaron valores importantes tales como, TMAR proyecto: 8.15% VAN: Q10,654,655.29 TIR: 247.13% TRI (Tiempo de recuperación de la inversión): 0.40 (5 meses) B/C: Q 7.36 que son valores que muestran la alta rentabilidad del proyecto, así como se realizaron, balance inicial, estados de resultados, flujo de efectivo, estados proforma los cuales muestran el estado monetario del laboratorio.

- ◆ Y finalmente un análisis sobre las evaluaciones ambientales proponiendo un plan para el cumplimiento de las leyes, así como un plan que ayude a la valoración de género, y que la mujer sea valorada e incluida en esta clase de proyectos.
- ◆ Así mismo se plantea el programa de actividades de implementación y de puesta en marcha, a fin de que se pueda materializar la operatividad del laboratorio de larvas de camarón de agua dulce.
- ◆ Los impactos que se generarían por la actividad de este tipo de proyecto, se verían restituidos de manera natural y se propiciaría un encuentro actividad-ambiente de respeto, que significaría un desarrollo sustentable.
- ◆ Con su puesta en marcha, este tipo de proyectos aportan beneficios sociales en lo que se refiere a generación de mano de obra directa e indirecta, y propone ampliar su esquema operativo bajo programas de amplio efecto, sobre todo en el desarrollo del cultivo de camarón como una actividad acuícola lucrativa y sustentable.
- ◆ En cuanto a su alcance, al estar ubicado dentro la región con mayor recursos hidrológicos del país, su vinculación y participación dentro de los niveles regionales y estatales, reviste aportaciones de importancia como factor decisivo de producción, organización y con potencial en la generación de divisas y en desarrollo socioeconómico de región de la costa del estado.
- ◆ El desarrollo adecuado de una evaluación de impacto ambiental, logra identificar los posibles impactos que podría ocasionar un proyecto al llevarse a cabo. También en éste se logran determinar los cambios o modificaciones menores que deben llevarse a cabo y/o las medidas de mitigación más acertadas.
- ◆ Finalmente se ofrece la evaluación del presente estudio; de tal forma que su análisis indica que las afectaciones ambientales en que pudiera incurrir la construcción y puesta en marcha del laboratorio que nos ocupa, es positiva en grado significativo al considerar medidas de mitigación factibles en cada una de sus etapas, incorporando una sistema productivo de benéfico al sector acuícola cuidado el aspecto ambiental a largo plazo.
- ◆ Como resultado del estudio, que se llevó acabo en los países; Guatemala, El Salvador, Honduras y otros países de Latinoamérica, para el diseño de un laboratorio de larvas de camarón de agua dulce en condiciones controladas, es posible concluir que existe potencial para contribuir al abastecimiento de este producto, llegando a ser muy competitivos, por la alta rentabilidad que tiene el camarón en los países de C.A. Todo esto beneficia a las granjas acuícolas del Departamento de Escuintla especialmente además de otros como Retalhuleu, Santa Rosa, Jutiapa, Jalapa, El Progreso, Verapaz, Quiche, Izabal, Peten, y Chiquimula que deseen cultivar larva de camarón ya que podrían realizar policultivo obteniendo muy buenas utilidades.

RECOMENDACIONES

- ◆ De acuerdo a los indicadores financieros y a todo el estudio realizado se pudo comprobar que el proyecto es rentable, por lo que esta clase de laboratorios debe de implementarse, ya que por ejemplo en Escuintla son muchos los productores que se pueden ver beneficiados en sus granjas en el cultivo de larva de camarón.
- ◆ Algo muy importante para que este tipo de proyectos se lleve a cabo y sean muchos los productores los beneficiados, es el aporte y apoyo del gobierno así como de la empresa privada, se debe de dar prioridad al sector camaronero ya que es un rubro importante que aporta mucho a la economía de un país, además de apoyar al sector en investigación, para mejorar la calidad del camarón, así como el otorgamiento de préstamos con bajas tasas de interés que ayuden a motivar a los productores de este sector.
- ◆ Una recomendación importante es que luego de poner en marcha un laboratorio de este tipo, los encargados deben de seguir estudiando nuevas técnicas sobre la producción de larva de camarón, para mejorar la calidad de esta, además de conocer técnicas que ayuden a adquirir nuevos conocimientos por parte la mano de obra.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Diagnóstico: tiene como objetivo el obtener conocimientos que nos permitan realizar diseñar cambios orientados a resolver los problemas o cubrir necesidades que hayamos detectado en una comunidad.

El estudio de mercado consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica.

Acuicultura: Cultivo de organismos acuáticos en su ciclo completo o en partes del ciclo, en ambientes controlados, ya sea en aguas marinas, salobres o dulces.

Reproductores: Se consideran como tales, los camarones adultos con pesos promedios mayores a los 35, 40 gramos, dependiendo de la especie, sexo, desarrollo genital, aspectos generales y estado sanitario.

Postlarva: Es un estadio del ciclo biológico del camarón marino, alcanzado después de haber evolucionado, a través de los diferentes estadios larvales. Es en este cuando logra crecer a un tamaño de 7 a 12 mm, para ser utilizado en el cultivo en estanques de producción de las fincas.

Nauplio: Es el estadio larvario del ciclo biológico del camarón, una vez el huevo ha eclosionado, el cual dura 30 horas, pasando por cinco subestadios. En este estadio son comercializados para cultivarlos en los centros de producción larvaria.

MAGA: Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación, Guatemala.

MARN: Ministerio de ambiente y recursos naturales, Guatemala

Mala calidad de agua: Como en el cultivo se usa agua dulce y agua salada, los cambios de estación seca y lluviosa afectan la cantidad y calidad del agua que no es constante.

Manejo inadecuado: El uso preventivo de productos químicos y de tecnología, puede aumentar la sobrevivencia de larvas y los ingresos, pero requiere de la experiencia y la atención de todo lo que ocurre en el laboratorio

Cultivo semiintensivo: Es el sistema de producción usado en las fincas camaroneras, donde se aplica un alto nivel tecnológico en la construcción y proceso de cultivo del camarón, que permite una producción eficiente y rentable. En este sistema se pueden diferenciar tres niveles de eficiencia: bajo, medio y alto.

Ciclo de producción: Se refiere al período en meses desde la siembra de la postlarva hasta la cosecha para su venta.

Cultivo extensivo: Es el sistema de producción usado en las fincas camaroneras, donde se aplica un nivel bajo de tecnología en construcción y producción, que resulta en rendimientos bajos y en el uso ineficiente del recurso tierra.

Finca acuícola: Son infraestructuras especiales desarrolladas a partir de un diseño técnico, que contempla estructuras apropiadas para el cultivo tecnificado de organismos acuáticos.

Estanques: Es una de las estructuras que componen una finca acuícola, la cual es diseñada y construida bajo especificaciones que permiten el cultivo eficiente de organismos acuáticos. En fincas camaroneras, los estanques están conformados por un muro, una meseta, canales de cosecha, estructuras de entrada y de salida, etc.

Estudio de impacto ambiental: Es el conjunto de información que se deberá presentar ante la autoridad ambiental competente y la petición de la licencia ambiental.

FAO: Es la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Es decir, es una organización supranacional (que está formada por países y funciona bajo el amparo de la ONU). Su función principal es conducir las actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre.

MAGA: Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación, Guatemala.

MARN: Ministerio de ambiente y recursos naturales, Guatemala

Salinidad: es la concentración de tantas partes por mil de sales en el agua; la salinidad del agua de mar se debe a un numeroso conjunto de sales inorgánicas muy variadas, que se encuentran disociadas en sus respectivos iones.

Artemia: es un género de crustáceos branquiópodos, alimento de alto nivel nutritivo para el *Macrobrachium Rosebergii*.

Marketing Mix: Mezcla de mercadotecnia compuesto por cuatro variables: Producto, precio, plaza y promoción.

pH.- variable que mide el grado de acidez de una sustancia.

Desovar: Soltar o poner sus huevos [las hembras de ciertos animales, especialmente peces, anfibios e insectos. como consecuencia, el aumento de la temperatura ambiente eleva el consumo de oxígeno y alimento. 300

Fertilización: Es la práctica de aumentar el nivel de nutrientes en el suelo o columna de agua en un estanque, utilizados por el fitoplancton para su crecimiento y multiplicación, mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, lo cual incide en el incremento de la productividad primaria.

Alimentos: Es el conjunto de sustancias utilizadas para el desarrollo de las larvas, que pueden ser naturales o químicas (microalgas, nauplios de artemia y rotífero, etc.). 301

Estudio de viabilidad: Estudio previo sobre las características técnicas, económicas y financieras del proyecto a fin de determinar las posibilidades de realización y éxito del mismo.

Indicadores: Datos operativos extraídos a partir de los objetivos y resultados que pretenden cuantificar y mostrar el impacto que el proyecto está teniendo en sus diferentes aspectos (beneficiarios, calidad, cantidad, tiempo, etcétera).

VAN: valor actual neto, también conocido como valor actualizado neto o valor presente neto (en inglés *net present value*), cuyo acrónimo es VAN (en inglés, NPV), es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

Tasa Interna de Retorno (TIR) La Tasa Interna de Retorno (**TIR**) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión.

Beneficio Costo. Compara de forma directa los beneficios y los costes. Para calcular la relación (B/C), primero se halla la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costes también descontados.

BIBLIOGRAFIA – FUENTES

LIBROS, TESIS GUIAS Y MANUALES:

Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de proyectos 5ª Edición; Editorial Mc Graw Hill; México, 2008.

Guía de prevención de Riesgos

Código de trabajo registro oficial N° 17 Ene-2011

Antonio Creus Solé Técnicas para la prevención de riesgos Laborales 1era. Edición 2012.

Manual para la formación del auditor en la prevención de riesgos laborales – aplicaciones y casos prácticos 3era. Edición Agosto 2015.

Fox, J., G. D. Treece, y D. Sánchez. 2001. Nutrición y manejo de alimento. Páginas: 65-90. En Haws, M.C. y Boyd, C.E (editores). Métodos para mejorar la camaronicultura en Centroamérica. Editorial- Imprenta UCA, Managua, Nicaragua

Gómez-Quiroz, J. S., J. Peiro-López, A. Ortiz-Johnson, A. Angulo-Corrales, J. V. PerazaLizárraga, L. Montoya-Rodríguez, G. Portillo-Clark, B. Chávez-Domínguez y J. L. Benítez-García.

2013. Manual de procedimientos para la operación de una maternidad de larva de camarón en el estado de Sonora. COSAES. 72 pp.

Hsien-Tsang, S. y C. Aguillón. 2008. Manual sobre “Reproducción y cultivo del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)”. Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura

(CENDEPESCA). El Salvador. 44 pp.

FUENTES BIBLIOGRAFÍA DE SITIOS WEB

<https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P2951conceptos.pdf>

<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC410S/AC410S01.htm>

<https://www.cibnor.gob.mx/images/stories/biohelis/pdfs/Estrategias-de-alimentacion-en-la-etapa-de-engorda-del-camaron.pdf>

<http://www.cenaim.espol.edu.ec/es/vvob>

<http://www.fao.org/docrep/005/Y2815S/y2815s05.htm>

<https://blogs.udima.es/administracion-y-direccion-de-emprendas/libros/introduccion-a-la-organizacion-de-emprendas-2/unidad-didactica-1-la-empresa-como-organizacion-los-sistemas-funcionales/2-la-empresa-como-sistema-analisis-de-los-sistemas-emprendariales/>

<https://es.scribd.com/document/241640181/MANUAL-LABORATORIO-DE-PATOLOGIA-EN-CAMARON-docx>

<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC410S/AC410S04.htm>

ARTEMIA

https://issuu.com/revista-cna/docs/aqua_117

http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/GOLFONSECA/0077/MANUAL%20GENERAL%20%20DE%20BPA%20FINAL%20NOV0508.pdf

http://www.crc.uri.edu/download/PKD_good_mgt_field_manual.pdf

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4664>

<https://es.scribd.com/doc/94210859/ESTUDIO-DE-PRE-FACTIBILIDAD-PARA-LA-INSTALACION-DE-CRIADEROS-DE-CAMARON-DE-RIO-PARA-MERCADO-INTERNO-Y-EXPORTACION>

<http://www.energuate.com/cuanto-cuesta-la-luz>

https://ingenieriareal.com/calculo-bloques-mortero-paredes/#1_Numero_de_bloques_a_lo_largo_de_la_pared

http://www.dhl.hegoa.ehu.es/iedl/Materiales/19_Evaluacion_economica.pdf

http://www.banrural.com.gt/banruralc/Portals/0/pdf/tasas_Banco_Desarrollo_Rural/Productos_Colocacion/Tasa_Interes_Nominal_Efectiva/2015/TASA%20DE%20INTERES%20NO-MINAL-%20BDR%20-%20JULIO-2018.pdf

https://www.sib.gob.gt/web/sib/informacion_sistema_financiero/promedio-ponderado-economico?p_p_id=110_INSTANCE_n1HH&p_p_action=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column2&p_p_col_pos=4&p_p_col_count=5&_110_INSTANCE_n1HH_struts_action=%2Fdocument_library_display%2Fview&_110_INSTANCE_n1HH_folderId=4405285

Dirección:

https://leyes.infile.com/index.php?id=145&pagina_publicaciones=0&texto_buscador=cultivo

http://visar.maga.gob.gt/?page_id=1507

<http://agexporthoy.export.com.gt/sectores-de-exportacion/sector-de-acuicultura-y-pesca/camaron-destaca-las-exportaciones-productos-pesqueros-guatemala/>

<http://www.aqua.cl/reportajes/centroamerica-avances-cultivo-tilapia-cobia/>

<https://www.centralamericadata.com/es/static/home>

Importancia del sector acuícola FAO

<http://www.emol.com/noticias/Economia/2016/02/22/789514/FAO-destaca-la-importancia-de-la-revolucion-acuicola-para-la-economia-latinoamericana.html>

<https://espanol.mapsofworld.com/continentes/norteamerica/guatemala/departamentos/escuintla.html>

Dirección: <https://espanol.mapsofworld.com/continentes/norteamerica/guatemala/guatemala.html>

http://mspas.gob.gt/salud/web/images/stories/DGRVCS/comun/Indice_de_alimentos/Acuerdos/AM_596_2007.pdf

http://www.eenbasque.net/guia_transferencia_resultados/files/Univ.Chile_Tesis_Guia_del_Estudio_de_Mercado_para_la_Evaluacion_de_Proyectos.pdf

<http://ri.ues.edu.sv/5002/1/Dise%C3%B1o%20de%20un%20modelo%20para%20el%20desarrollo%20empresarial%20de%20las%20Cooperativas%20Camaroneras%20del%20sector%20El%20Zompopero.pdf>

<http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/rapidos2011/INF-2011-29.pdf>

http://www.isac.es/attachments/211_INFORME%20SECTOR%20ACUICULTURA%20CONTINENTAL.pdf

ANEXOS

ANEXO: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

FORMULARIO DE ENCUESTA PARA MERCADO MONSUMIDOR



Este formulario servirá como instrumento de recolección de datos para el estudio del diseño de un laboratorio para la producción de larvas de camarón de agua dulce, en el Municipio de Siquinalá, Departamento de Escuintla en Guatemala



Indicación: a continuación, le presentamos un cuestionario, para lo cual solicitamos que responda, marcando una "X", en la respuesta que considere conveniente y proporcione la información solicitada según su criterio.

I. INFORMACION GENERAL

1. Nombre de la granja _____

2. Departamento _____ Municipio _____

3. Área total _____ Área en operación _____

4. No de estanques _____ Tipo de estanque (Rústico o concreto) _____

Área promedio del estanque _____

5. Desde cuando está operando _____

II. DATOS DE PRODUCCION ACTUAL

6. Nombre de especie que cultiva: _____

7. Tipo de cultivo: Intensivo Extensivo
 Hipertensivo Semi-intensivo

8. ¿En qué cantidades compra la especie u organismo que cultiva?

- De 100 - 500 unidades
- De 500 – 5,000 unidades
- De 5,000 – 10,000 unidades
- De 10,000 – 50,000 unidades
- De 50,000 – 100,000 unidades

9. ¿A qué Precio y talla adquiere la especie u organismo que cultiva?: Q _____ (unidad)
Talla: _____(gr)

III. DATOS SOBRE MANEJO

15. Productos que utiliza para el cultivo:

- Concentrado y proteínas
- Antibióticos , vitaminas y compuestos
- Desinfectantes
- Micro algas o artemia
- Otros _____

16. ¿Tiene dificultades para adquirir los productos que utiliza? Si No

Porque _____

17. ¿Cantidad de trabajadores? _____

18. ¿Profesión requerida para el manejo del cultivo?

- Ingeniero o biólogo
- Técnico o especialistas en acuicultura
- Obreros
- Otro _____

19. ¿ Su producto o especie que cultiva lo exporta?

Si No

Donde _____

20. ¿A quien vende o donde comercializa principalmente el producto o especie que cultiva actualmente?

Local o granja _____ mercados del municipio _____
supermercados _____ Mercados de otros _____

<p>10. Ciclos de cultivo/año _____</p> <p>11. Densidad de siembra que cultiva: <i>cantidad de especie u organismos por m²</i> _____</p> <p>12. Cantidad de cosecha por hectárea _____</p> <p>13. Porcentaje de mortalidad por siembra _____</p> <p>14. Espejo de agua _____ Fuente de agua: _____</p>	<p>municipios _____ ¿Cuál municipio? _____ - exporta _____ otros _____</p> <p>IV. <u>EVALUACION DE LA ACTIVIDAD</u></p> <p>21. ¿Ha probado el cultivo de otras especies como por ejemplo el cultivo de camarón?</p>
--	--

<p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿otras especies? _____</p> <p>22. ¿Qué resultados obtuvo?</p> <p><input type="checkbox"/> Buenos <input type="checkbox"/> Malos</p> <p>Porque no continuó con el cultivo _____</p> <p>23. ¿Tiene conocimientos de siembras o cultivo de especies en asocio? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>24. ¿Le interesaría cultivar otro tipo de especie como lo es el camarón Macrobachium Rosenbergii, si sus condiciones ambientales para su siembra son las mismas que se utilizan en la tilapia? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Si su respuesta es <u>No</u> en que le preocupa implementar el cultivo de camarón _____</p> <p>25? Estaría dispuesto a comprar larva de camarón de excelente calidad para su cultivo en agua dulce proveniente de un nuevo laboratorio que le provea de acuerdo a sus necesidades?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>26.? Con cuanta área de estanque compensaría para cultivar camarón? _____</p> <p>27. ¿en qué cantidades compraría larva de camarón para el cultivo en agua dulce?</p> <p><input type="checkbox"/> De 100 - 500 unidades <input type="checkbox"/> De 500 – 5,000 unidades</p>	<p><input type="checkbox"/> Calidad de la larva y precio <input type="checkbox"/> Apoyo técnico o capacitación <input type="checkbox"/> Servicios adicionales <input type="checkbox"/> otras _____</p> <p>31.? ¿Por qué no ha cultivado camarón anteriormente? _____</p> <p>_____</p> <p>V. <u>INFORMACION SOBRE PROVEEDORES Y CLIENTES</u></p> <p>32? ¿Mencione sus principales proveedores de la especie que cultiva y los productos o insumos que adquiere?</p> <p>Nombre _____</p> <p>_____</p> <p>33.? ¿En qué aspecto se basa para la toma de decisión de compra de la especie que cultiva?</p> <p>Precio <input type="checkbox"/> Tamaño <input type="checkbox"/> Calidad <input type="checkbox"/> Garantía <input type="checkbox"/></p> <p>34. ¿Cuáles son los problemas más comunes que se le ha presentado para adquirir producto o insumos para el cultivo?</p> <p>Escasos proveedores _____ Precios Altos _____ Mala calidad _____</p> <p>VI. <u>INFORMACION ADICIONAL</u></p> <p>35. ¿Cuáles son los problemas más comunes que se le han presentado en el cultivo?</p> <p><input type="checkbox"/> Enfermedades <input type="checkbox"/> Falta de abastecimiento de alimento</p>
--	--

<p> <input type="checkbox"/> De 5,000 – 10,000 unidades <input type="checkbox"/> De 10,000 – 50,000 unidades <input type="checkbox"/> De 50,000 – 100,000 unidades </p> <p>28. ¿A qué precio pagaría la unidad de larva de camarón? Q_____ unidad</p> <p>29. ¿ Que peso considera que es el ideal para adquirir la larva para su cultivo?_____gramo</p> <p>30. ¿Cuáles son las expectativas que usted espera que cubra el laboratorio que le provea la larva de camarón para su granja?</p>	<p> <input type="checkbox"/> Asistencia técnica <input type="checkbox"/> Robos otros _____ </p> <p>36. ¿Cuáles son los medios publicitarios por las cuales usted se informa para contactar a los proveedores?</p> <p> <input type="checkbox"/> Redes sociales <input type="checkbox"/> Radio o televisión <input type="checkbox"/> Guía telefónica <input type="checkbox"/> Instituciones <input type="checkbox"/> Página web o correo electrónico <input type="checkbox"/> Otros medios_____ </p> <p>Otra información_____</p> <p>LLENADO POR _____ F _____</p> <p>¡Gracias por su valiosa colaboración !</p>
--	--

FORMULARIO DE ENTREVISTA DIRIGIDA A INSTITUCIONES

Entrevista para recolección de información de instituciones públicas/privadas encargadas de la ordenación o apoyo de las actividades acuícolas en Guatemala.

Nombre de la institución_____

Giro o actividad_____

Nombre del encargado o persona que brindo la información_____

- 1.Cuál es su perspectiva de la Camaronicultura en Guatemala
- 2.¿Cómo califica usted el rol del Estado en su papel de promotor de desarrollo, particularmente en el desarrollo de la industria de la camaronicultura?
3. Qué dificultades encuentra que impiden al estado, ¿ejercer su papel como promotor de desarrollo de la camaronicultura a nivel de productores artesanales, pequeños, medianos e industriales?
4. Según estudios se ha llegado a considerar a Guatemala como zona altamente productora para el camarón. ¿Qué papel debe jugar el Estado para incentivar esta ventaja comparativa para convertirla en ventaja competitiva?
5. ¿Cómo valora hasta ahora el desarrollo del sector privado en la industria de producción del camarón, ha sido prudente, expansivo, competitivo o requiere de incentivos estatales?
6. considera que existen poca presencia institucional en servicios de proyección y extensión acuícola que conllevando esto a una alta informalidad del sector?
7. ¿Cómo evalúa los trámites de permisos o licencias? ¿Son burocráticos?
8. ¿Considera usted que existe disposición de capital y acceso a financiamiento para los productores artesanales, pequeños y medianos?
9. ¿Cómo considera usted que se puedan fortalecer vínculos entre el estado, e inversionistas privados?
10. ¿Cómo considera que puede aportar las universidades al sector de la camaronicultura?
11. ¿Sabe usted si las universidades e instituciones técnicas poseen carreras en acuicultura en especial en manejo de larva de camarón?
12. ¿En el abastecimiento larva de camarón considera usted que existe escasez?

13. ¿Cuánto laboratorio de producción de larva de camarón conoce?
14. ¿Cuánto y cómo podría aportar a pequeños productores y al país con el establecimiento de un laboratorio de producción de larva de camarón?
15. Como cree que podría beneficiarse el Salvador con el establecimiento de un laboratorio de larva de camarón en Escuintla Guatemala.

Formulario de Entrevista a laboratorios de producción de larvas de camarón

ENTREVISTA	
 <p>Dirigida a dueños y/o representantes o encargados de laboratorios que producen larvas de camarón</p>	
<p>NOTA. Los datos que se procederán a llenar en esta entrevista, son con fines de una investigación para conocer el mercado de productores de larvas de camarón de agua dulce.</p>	
<u>DATOS GENERALES</u>	
Nombre del laboratorio _____	
Dirección del laboratorio _____	
Teléfono _____ correo electrónico _____	
Nombre del representante y/o dueño o encargado del laboratorio _____	
Cargo que ocupa en el laboratorio o empresa _____ Profesión _____	
Experiencia que posee en el sector de la acuicultura: Mucha <input type="checkbox"/> Poca <input type="checkbox"/> Nivel medio <input type="checkbox"/>	
<u>PREGUNTAS</u>	
<p>1. ¿Desde hace cuánto tiempo se produce en el laboratorio larvas de camarón?</p> <p>a) Menos de 3 años ____ b) De 4 a 10 años ____ c) Más de 11 años ____</p> <p>2. ¿qué tipo de especie de reproductores o progenitores utiliza para la producción de larvas de camarón?</p> <p>_____</p> <p>3. ¿De qué país o lugar proviene la especie de reproductores?</p>	<p>6. ¿Cuántos ciclos reproductivos de larvas se dan al año? _____</p> <p>7. ¿Cuántos huevos puede producir una camarina reproductora por cada ciclo? .? _____</p> <p>8. ¿Proceso de producción para la obtención de la larva de camarón de agua dulce?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>9. los laboratorios de producción de larvas básicamente cuenta con las siguientes secciones: Maduración, desove, eclosión, cría larval o arvicultura, cultivo de algas y arteria. ¿Cuál de estas</p>

<p>4. ¿Cuál es el proceso que emplea el laboratorio para la producción o mantenimiento de la semilla o reproductores?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>secciones maneja en su proceso de obtención de larvas de camarón?</p> <p>_____</p>
<p>5. ¿Qué tipo de alimentación utiliza para los reproductores?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>10. ¿Cuál es la etapa de reproducción más significativa en la que se incurre en más riesgos dentro de las actividades que se realiza para la obtención de la larva y que por ende necesita de más cuidados??</p> <p>_____</p>
<p>11. ¿Cuál es el porcentaje de mortalidad de larvas de camarón que se dan en cada producción?</p> <p>_____</p>	<p>19. ¿Cada cuánto tiempo se requiere de la limpieza de los estanques para producir la larva?</p> <p>_____</p>
<p>12. ¿Qué factor influye en cuanto a la supervivencia de la larva de camarón?</p> <p>_____</p>	<p>20. ¿Qué productos se utiliza para la limpieza de los estanques?</p> <p>_____</p>
<p>13. ¿Qué tipo de alimentación utiliza para la cría de las larvas de camarón?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>21. ¿Cuáles son las empresas que les proveen alimentos o insumos para la producción de larva ¿</p> <p>_____</p>
<p>14. Si en la alimentación de la larva de camarón utiliza arteria o algas. ¿Cuál es el proceso de cultivo de estas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>22. ¿En qué mercado distribuye la larva de camarón?</p> <p>a) Local____ b) Exportación____</p>
<p>15. ¿Utiliza algún tipo de proteínas o combinación de otros alimentos para alimentar las larvas?</p> <p>_____</p>	<p>¿De responder Exportación por favor indique en que países se comercializa la larva de camarón?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>16. Cuáles son las condiciones que se requieren para que la producción de larvas sea exitosa:</p> <p>Clima _____</p> <p>Temperatura _____</p>	<p>23. ¿Se requiere de una especialidad u profesión para los trabajadores que laboran en el laboratorio?</p> <p>_____</p> <p>24. ¿Número de trabajadores del laboratorio?</p> <p>_____</p>

<p>Salinidad _____</p> <p>Otros _____</p> <p>17. ¿Qué cantidad de larvas producen por cada ciclo en el laboratorio?</p> <p>_____</p> <p>18. ¿Qué tipo de equipo o recurso tecnológico se utiliza para todo el proceso de reproducción de la larva de camarón?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>25. ¿Cuenta con el apoyo técnico o financiero de alguna institución pública o privada para el funcionamiento del laboratorio?</p> <p>_____</p> <p>26. ¿En qué forma o medio distribuye la larva de camarón?</p> <p>_____</p> <p>27. ¿Qué tipo de medios de comunicación utiliza para la comercialización de la larva de camarón?</p> <p>_____</p>
---	--

ANEXO: ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE ENCUESTAS

Se inicia de la pregunta seis ya que las primeras 5 son de información general de las granjas. La tabulación de gráficos y sus análisis correspondientes.

6)

Grafico 34 INFORMACION DE GRANJAS



De las 46 granjas entrevistadas el 100% cultiva la misma especie de tilapia, se cosecha la tilapia súper macho, esto es bueno ya que se puede trabajar en policultivo junto al camarón.7)

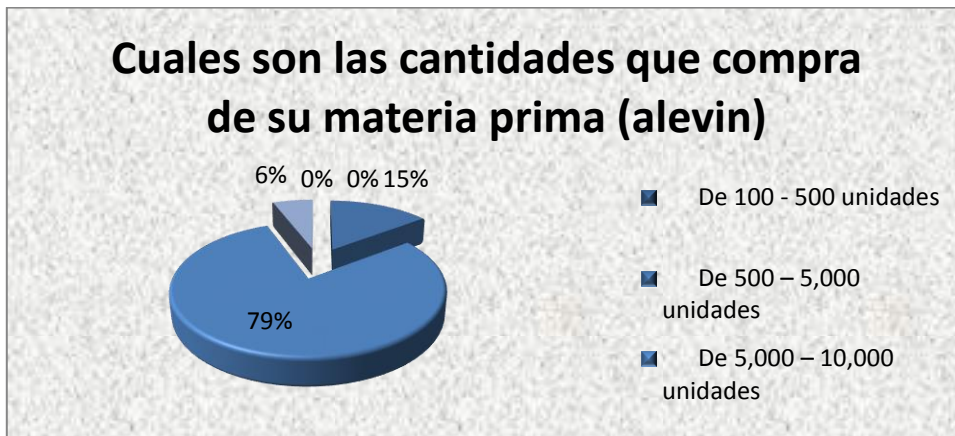
Grafico 35 TIPOS DE CULTIVO



Existen cuatro tipos de cultivos, estos dan a conocer cuánto cosecha una granja dependiendo del tamaño de la granja, y la capacidad que tiene en estanques, de las 46 granjas entrevistadas el 83% dijo tener un sistema de cultivo semi intensivo, lo que quiere decir cuentan con granja de mediano tamaño y pocos estanques, y solo 17% dijo tener un sistema de cultivo Extensivo, lo que quiere decir que poseen buena cantidad de tierra y gran cantidad de estanques para el cultivo.

8)

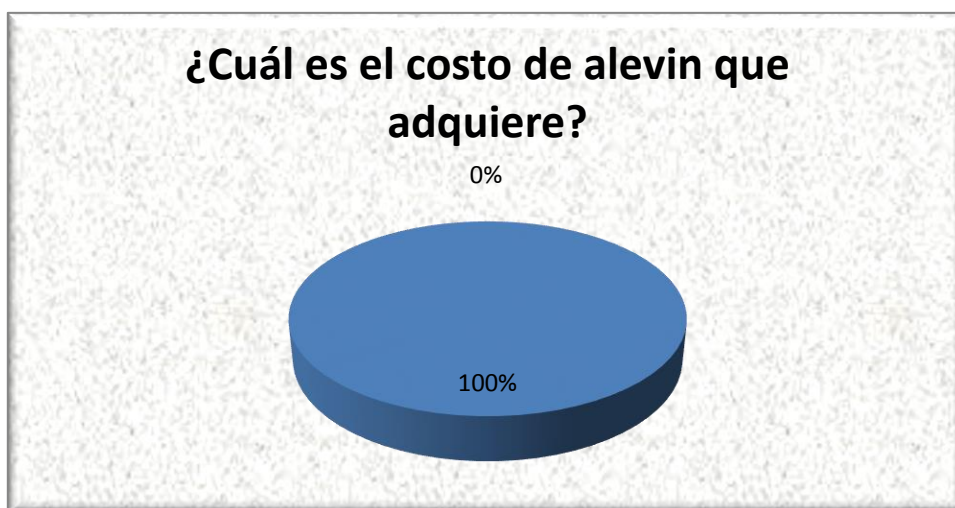
Grafico 36 CANTIDAD DE COMPRA



Algo muy importante de saber es la cantidad o capacidad de cultivo que posee el mercado consumidor, en este caso el 79% dijo tener una adquisición de 5,000 a 10,000 unidades de alevin, y un 15% dijo adquirir de 500 a 5,000 alevines de tilapia, y solo un 6% dijo comprar en mayor cantidades, esto sirve de base para saber cuánto sería la demanda de larva de camarón según la capacidad que poseen.

9)

Grafico 37 COSTO DE ALEVIN



Según lo expuesto por cada productor las 46 granjas encuestadas dijeron adquirir el alevín a la misma empresa, donde la compran a Q0.70 de quetzal .

10)

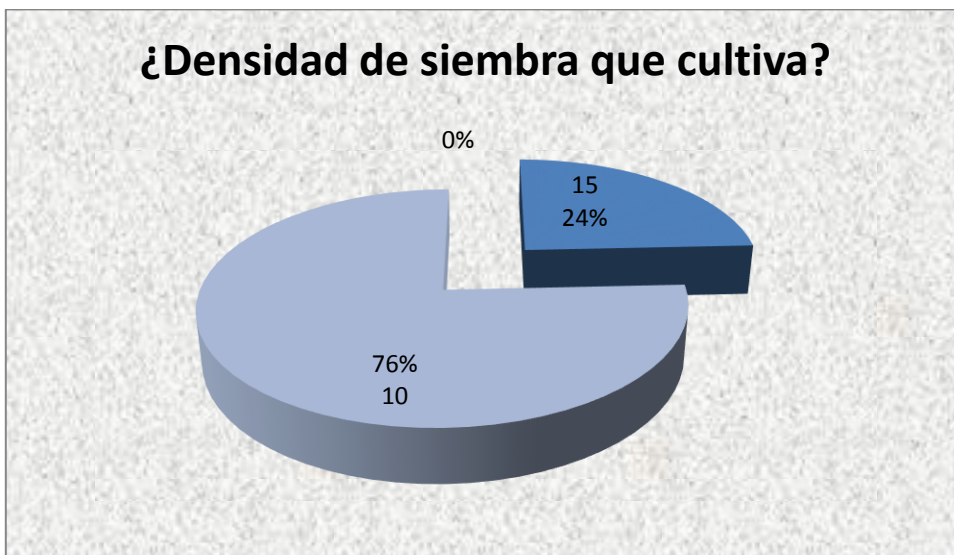
Grafico 38 CICLOS DE CULTIVO



Según la capacidad que cada granja posee, se obtuvo que el 74% granjas realiza 3 ciclos de cultivo, contra solo un 26% de granjas que realizan solo dos cultivos al año.

11)

Grafico 39 DENSIDAD DE SIEMBRA

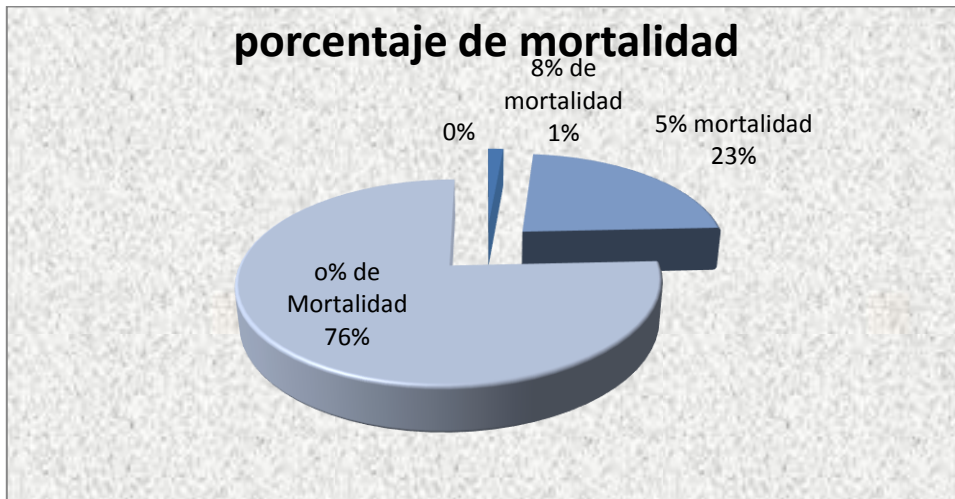


De acuerdo al tamaño de la tilapia que se cultive, así será la densidad de siembra, en el caso de las granjas encuestadas el 76% dijo sembrar 10 tilapias por metro cuadrado, lo que significa que se trata de tilapia de ½ libra ya que es la más comercial, contra un 24% que

dice que siembra 15 tilapias por metro cuadrado, una talla mas grande, mas o menos de libra cada tilapia.

12)

Grafico 40 MORTALIDAD



El 76% de las granjas dijo tener un 0% de mortalidad en sus cosechas, consideran tener muy controlados los factores que afectan el cultivo, el 23% de las granjas considera tener un 5% de mortalidad, y solo una granja dijo tener un 8% de mortalidad.

13)

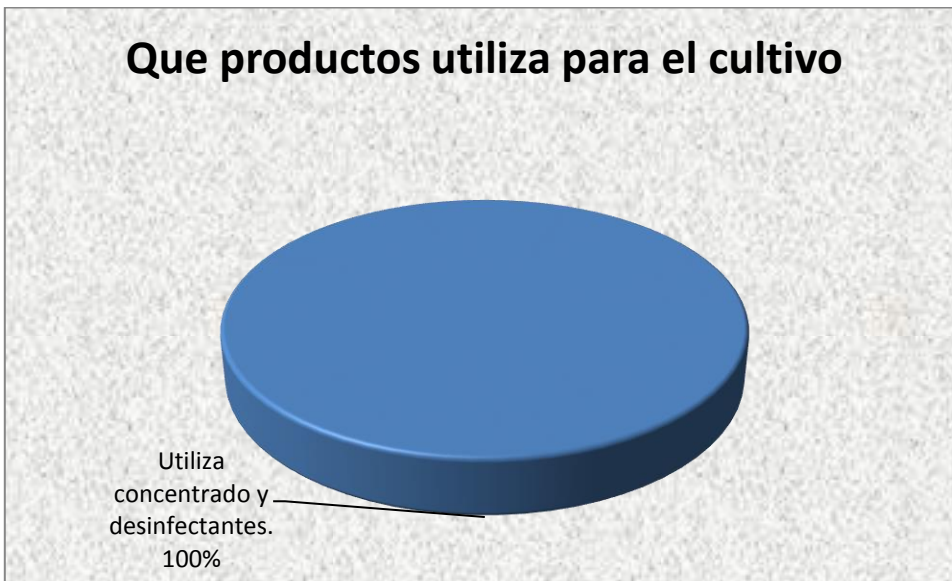
Grafico 41 FUENTES DE AGUA



Como era de esperar, de acuerdo a lo observado en todas las visitas y lo investigado Guatemala tiene muchos recursos naturales, y uno de ellos es el agua, por lo que el 100% de las granjas tienen su fuente de agua por medio de Ríos.

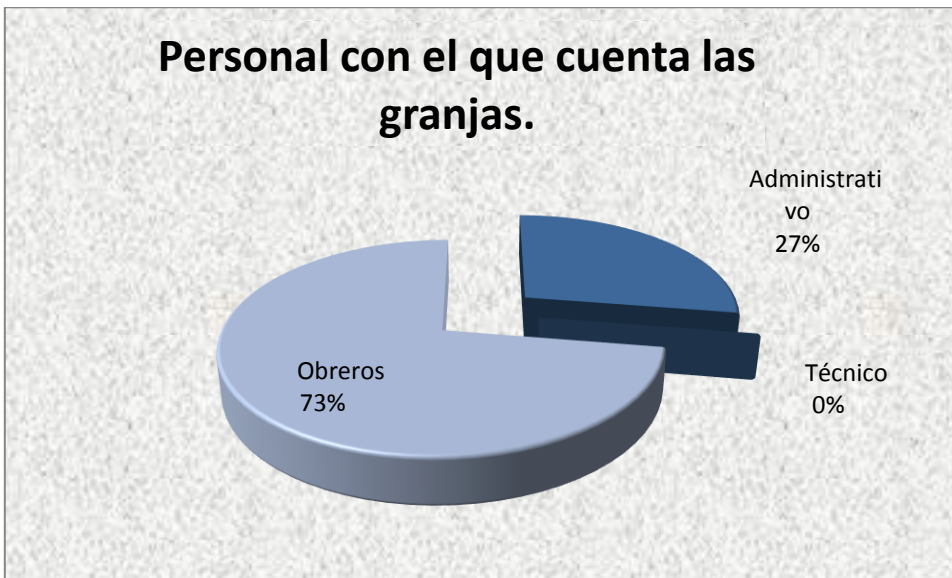
14)

Grafico 42 PRODUCTOS Q UTILIZA



De los productos expuestos en la encuesta el 100% de las granjas dijo solo adquirir concentrado y desinfectantes, para el cultivo de la tilapia.15)

Grafico 43 PERSONAL



La mayor cantidad de granjas de las 46 encuestadas son medianas, por lo que solo un 27% dijo tener personal administrativo, y un 73% dijo solo contar con ayuda de personal obrero, y son los propietarios quienes se encargan de la administración.

16)

Grafico 44 DIFICULTAD DE ADQUISICION DE INSUMO



Para todo el propietario de las granjas no ha habido hasta el momento problema para encontrar productos o insumos para el cultivo, cabe mencionar que se pudo constatar durante la visita que la empresa industrial purina se encuentra en Guatemala, por lo que se tiene producto de calidad y a la mano por lo que el 100% dijo no.

17)

Grafico 45 PRUEBAS DE CULTIVO

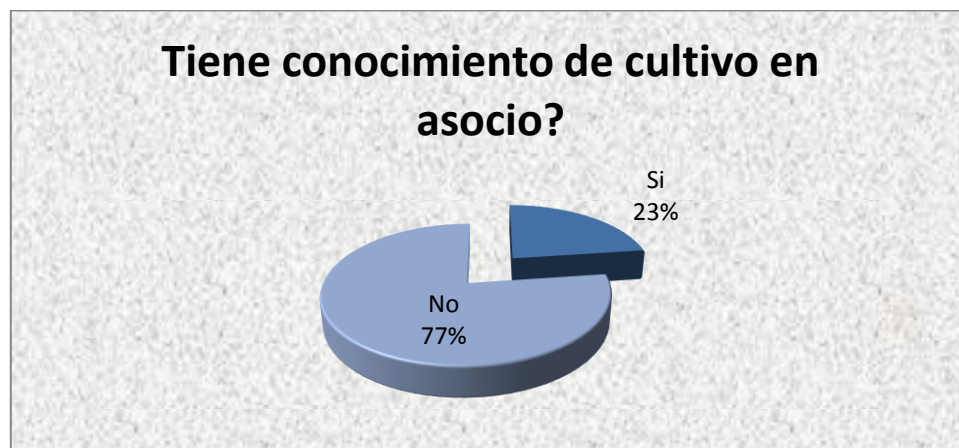


El 84% de las granjas dijo no haber experimentado cultivando otras especies, solo se dedican al cultivo de tilapia, pero un 16% de las granjas dijeron haber experimentado con el cultivo de caracol, que es un producto que va teniendo aceptación por la población en Guatemala, teniendo resultados aceptables, ya que han logrado obtener cosecha, pero todo

ese 16% lo está haciendo como experimento, pero consideran seguir con el cultivo de caracol ya que es muy bien pagado.

18)

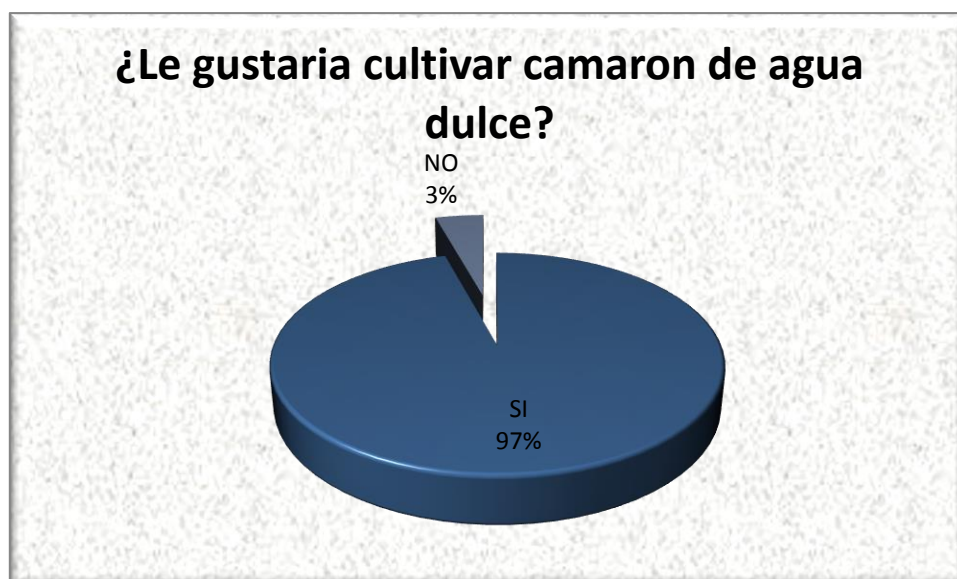
Grafico 46 CONOCIMIENTOS DE CULTIVO



Esta pregunta se hizo con el objetivo de saber si los productores de las granjas tenían conocimiento del policultivo, ya que el camarón se puede cultivar en asocio con la tilapia, y el 77% dijo si haber escuchado, sobre policultivo, y solo un 23% dijo no saberlo.

19)

Grafico 47 CULTIVO DE CAMARON



La pregunta más importante de la encuesta a lo que el 97% dijo si estaría dispuesto de cultivar el camarón, ya que consideran es producto de buena calidad y muy demandado, el

otro 3% dijo no querer cultivarlo, no por considerarlo mal negocio sino por el alto costo que tiene esta especie de camarón.

20)

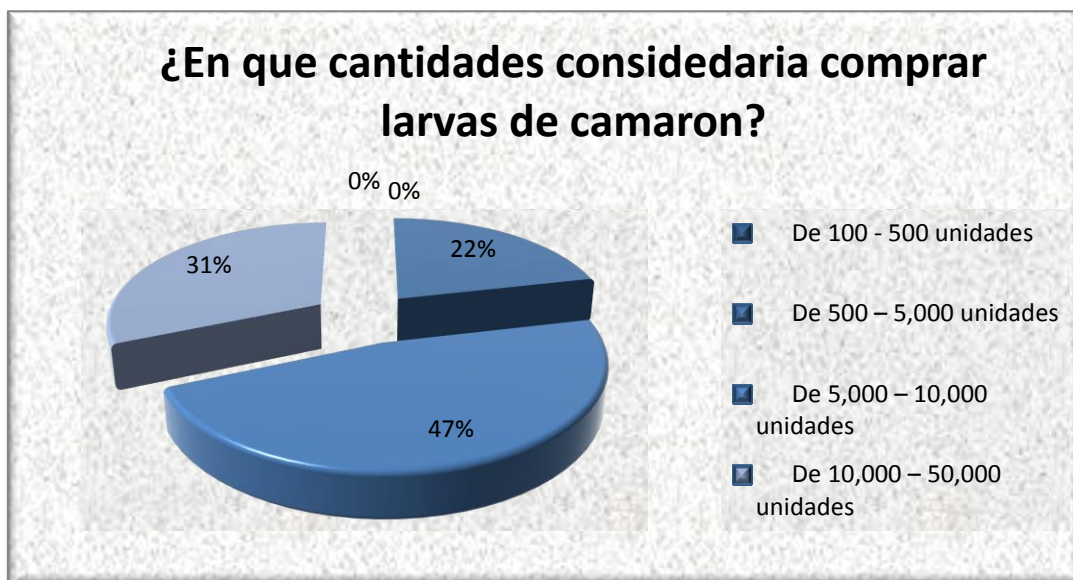
Grafico 48 ADQUISICION DE LA LARVA



Con relación a la pregunta anterior se obtuvo el mismo porcentaje de respuestas el 97% dijo si estaría dispuesta a adquirir la larva de camarón y solo un 3% dijo no.

21)

Grafico 49 CANTIDAD DE COMPRA



Aunque todos los productores en un 97% dijo estar interesado en adquirir larva de camarón para su cultivo, cuando se le pregunto en qué cantidades comprarían sus respuestas fueron reservadas ya que consideran deben de ser cuidadosos porque el camarón necesita de

mucho más cuidado que la tilapia, por lo que un 47% dijo adquiriría de 5,000 a 10,000 un 31% dijo de 500 a 5000, y un 22% dijo de 100 a 500 unidades.

22)

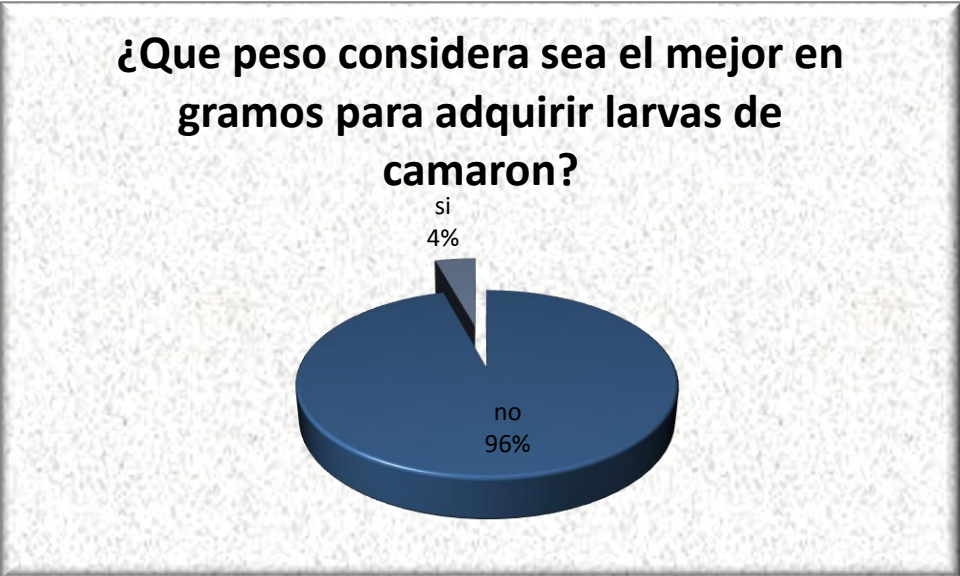
Grafico 50 COSTO DE COMPRA DE LARVA



El 96% dijo no pagaría más de 1 quetzal por larva de camarón y un 4% dijo si estaría abierto a negociar por arriba de este precio siempre y cuando el negocio sea rentable.

23)

Grafico 51 PESO



El 96% dijo no conocer el peso ideal para adquirir larva de camarón ya que nunca la han cultivado, y un 4% dijo sería ideal de 10 pl. Por el tamaño de sus estanques.

24)

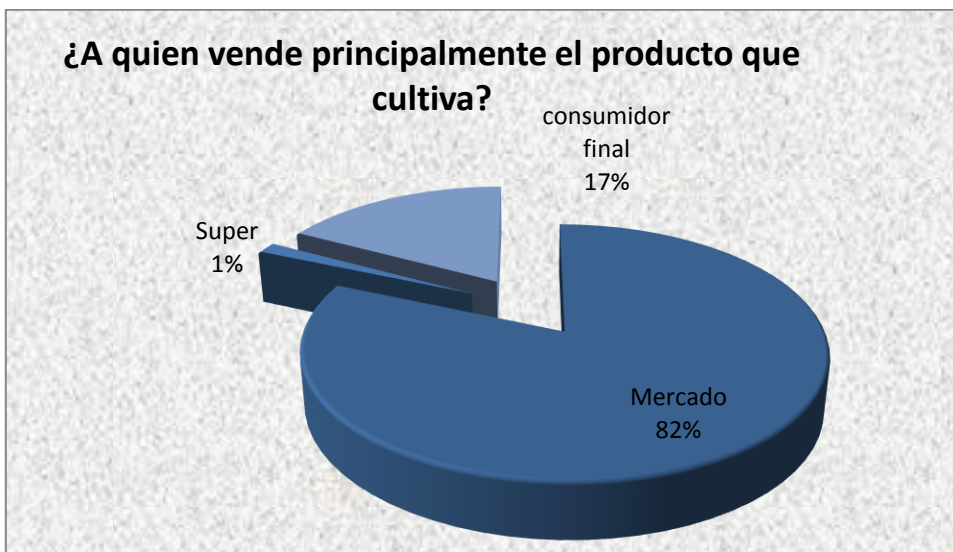
Grafico 52 PROVEEDORES



En total se visitaron 46 granjas, y el 100% dijo comprar su alevín a empresa tilapias del sur, consideran es productor de alevín que es integro ya que aporta conocimientos técnicos para el cultivo de la tilapia, hubo personas que dijo solo tener un terreno y ningún conocimiento del negocio, pero con la ayuda técnica que brinda esta empresa, han logrado establecer un negocio.

25)

Grafico 53 VENTAS DEL PRODUCTO

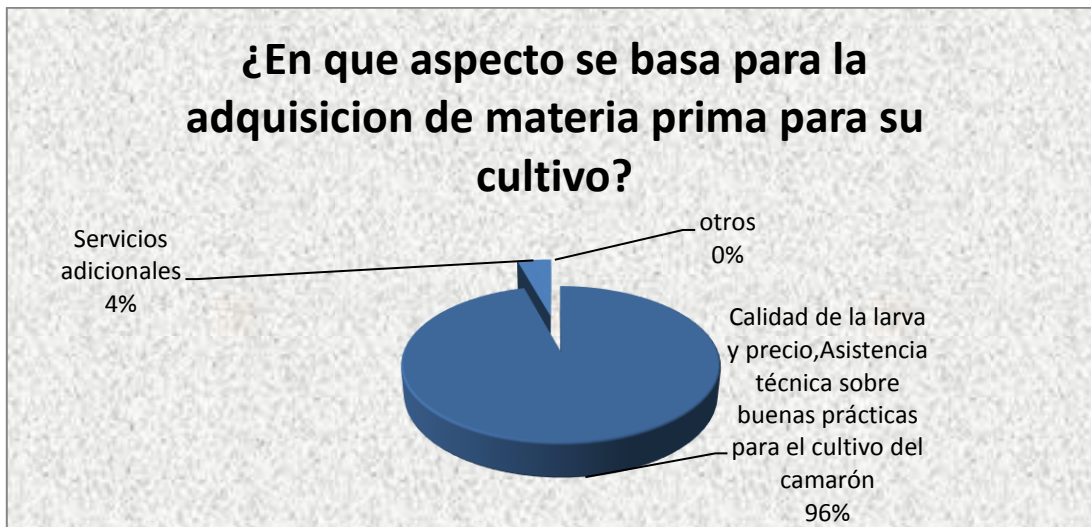


Pregunta muy importante es a quien venden sus productos cultivados, las distintas granjas, ya que de esto depende el éxito que pueda tener la compra de alevines, ya que si las

granjas tienen clientes sólidos, es seguro que adquirirán la larva de camarón, los resultados dicen que el 82% vende sus productos a mercados, el contra un 17% que dice venderlos a consumidor final, personas que llegan a comprar pocas cantidades para consumo del día a día, y solo 1% dijo vender a supermercados, cada uno de ellos busca aumentar sus venta y venderlos a mejor escala.

26)

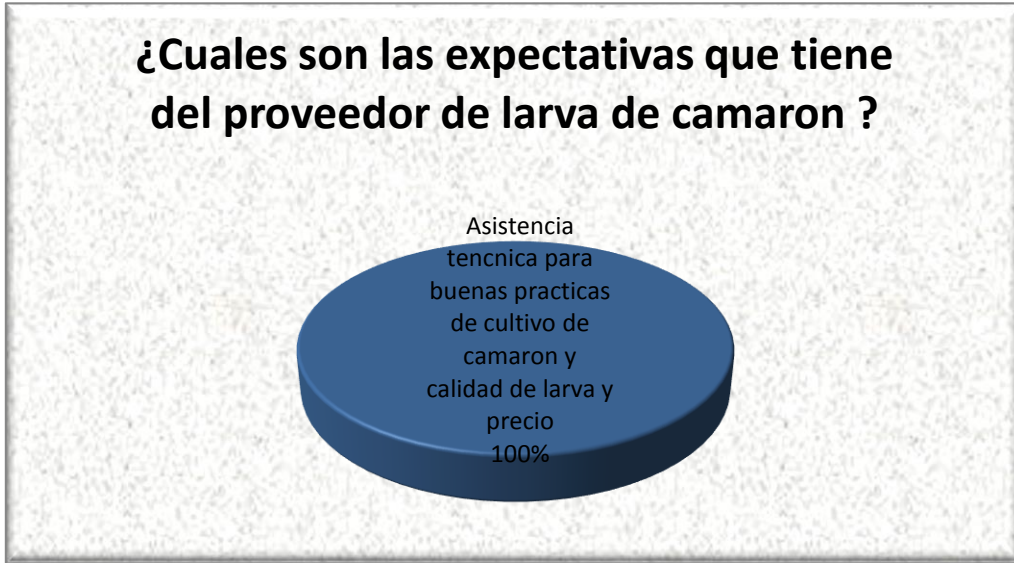
Grafico 54 ASPECTOS DE ADQUISICION



El 96% de los productores dicen que a la hora de adquirir su materia prima (alevín) ponen su interés solo en la calidad porque de eso depende el éxito de sus negocios, ya que a las personas no les importa pagar un poco más con tal de que la tilapia sea con buen sabor, en cuanto al precio el 4% dijo poner su atención en otros servicios adicionales.

27)

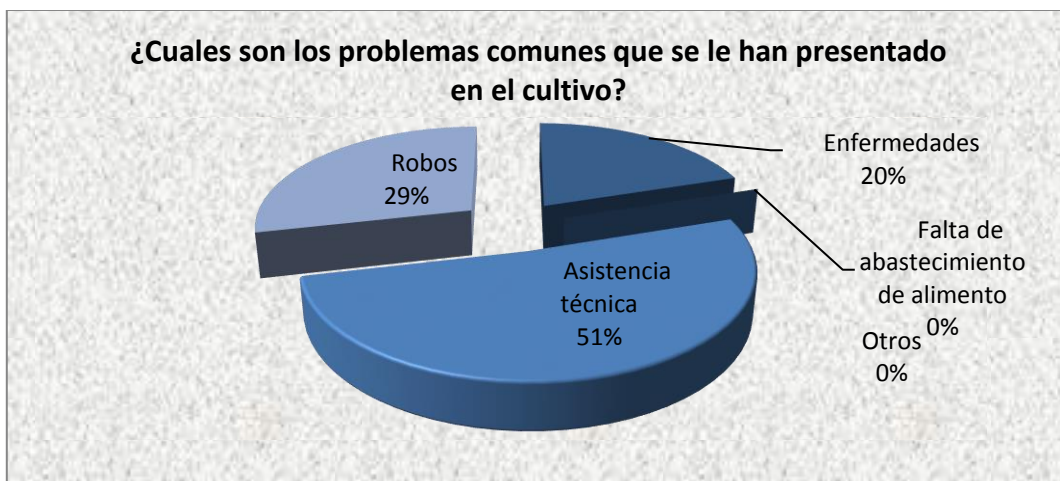
Grafico 55 EXPECTATIVAS DEL PROVEEDOR



Todos los propietarios de las granjas consideran que lo mejor sería tener un apoyo técnico, para cultivar el camarón ya que la mayoría no lo ha hecho, de nada valdría adquirir la larva de camarón si el cultivo no se da por falta de conocimiento dijeron las personas a esta pregunta.

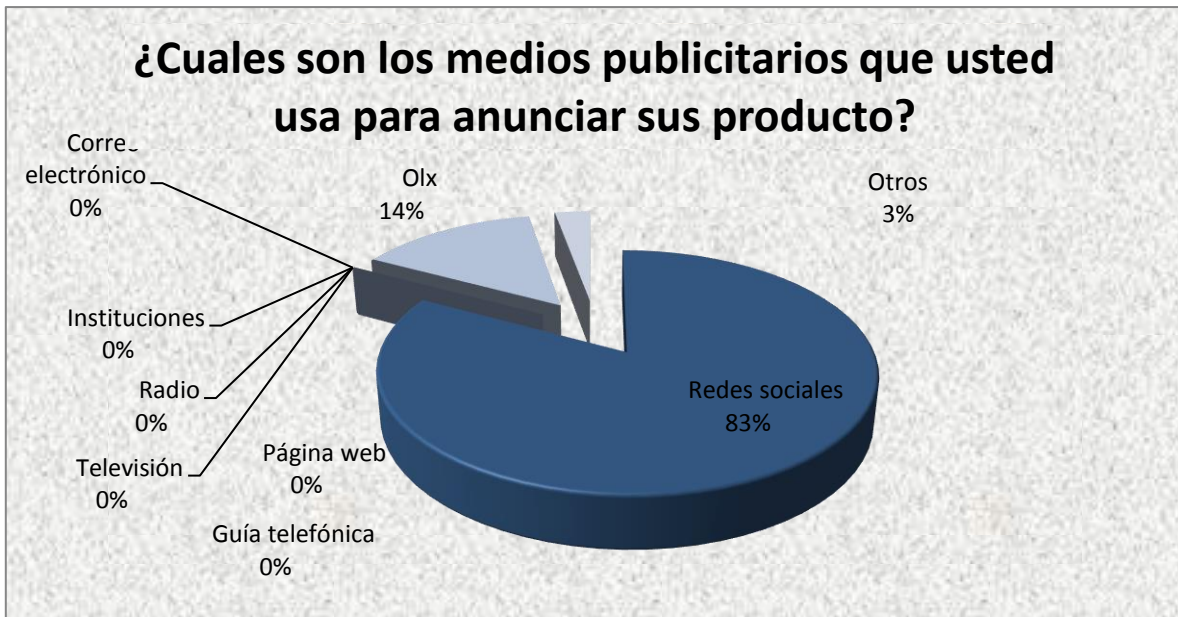
28)

Grafico 56 PROBLEMAS COMUNES



Los dueños de las granjas aseguraron no tienen problemas para el abastecimiento de alimento para su cultivo, pero si quejaron en un 29% que, si están teniendo robos, y se están cometiendo actos delincuenciales ya que envenenan sus cultivos, en cuanto a las enfermedades un 20% dijo tenerlas presentes en su cultivo, y lo que más sobresalió fue que el 51% dijo tener toda clase de problemas por falta de la asistencia técnica.

29)



En un 83% los dueños de las granjas dijeron que lo más factible para anunciarse son las redes sociales, es fácil crear una página de Facebook, para anunciarse es fácil y barato. Otro 14% dijo anunciarse por Elx y un 3% contesto anunciarse por otros medios como por ejemplo por medio de amistades.

30)

Grafico 57 EXPORTACION



Un 100% de los dueños de las granjas dijo no exportar su producto, todo se queda en Guatemala y algunas veces es hasta poco, es por eso que ellos opinan que llega mucho producto de El Salvador por punto ciego, Guatemala es de buena extensión territorial y no se logra cubrir la demanda.

ANEXO 4: FICHA TECNICA DELA ETAPA DE DIAGNÓSTICO



VISITA LAS INSTALACIONES DEL

CEMA



VISITA AL MAGA Y DIPESCA



JICARO

VISITA AL LABORATORIO EL



VISITAS A LAS GRANJAS PARA ENCUESTAR



VISITA A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS.



CEPUDO Honduras

Imágenes de visita a laboratorio de

ANEXO: TIPOS DE DISTRIBUCION EN PLANTA

Como un punto de partida necesitamos conocer el tipo de distribución más adecuado al tipo de empresa de acuerdo a su naturaleza y tamaño y dado que agroindustria cultivar es una empresa mediana de naturaleza agroindustrial se analizan a continuación con respecto a los tipos de distribución existentes.

Se describen los tres tipos clásicos de distribución en planta que existen:




CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS DISTRIBUCIONES EN PLANTA BÁSICAS

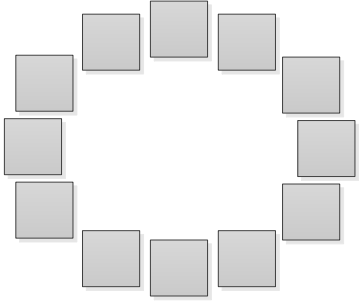
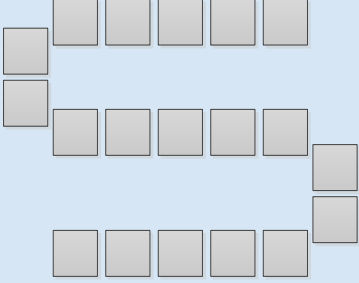
	D.P. Producto	D.P. por Proceso	D.P. por Posición fija
Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarizado • Alto volumen de producción • Tasa de producción constante 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificados • Volúmenes de producción variables • Tasa de producción variables 	<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente bajo pedido • Volumen de producción bajo (con frecuencia una sola unidad)
Flujo de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Línea continua o cadena de producción • Todas las unidades siguen la misma secuencia de operaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo variado • Cada ítem puede requerir una secuencia de operaciones propia 	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo o inexistente • El personal, la maquinaria y los materiales van al producto cuando se necesitan
Mano de Obra	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente especializada y poco calificada • Capaz de realizar tareas rutinarias y repetitivas a ritmo constante 	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentalmente calificada, sin necesidad de estrecha supervisión y moderadamente aceptable 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta flexibilidad de la mano de obra (la asignación de tareas es variable)
Personal Staff	<ul style="list-style-type: none"> • Numero personal auxiliar en supervisión, control y mto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesario en programación, manejo de materiales y control de la producción y los inventarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamental en la programación y coordinación de actividades
Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Previsible, sistematizado y a menudo automatizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable a menudo hay duplicaciones, esperas y retrocesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable y a menudo escaso. En ocasiones se requieren equipos (de tipo universal) para cargas pesadas
Inventarios	<ul style="list-style-type: none"> • Alto inventario de productos terminados 	<ul style="list-style-type: none"> • Escaso inventario de productos terminados 	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario; variables y frecuentes

	<ul style="list-style-type: none"> Alta rotación de inventarios de materias primas y material en proceso 	<ul style="list-style-type: none"> Altos inventarios y baja rotación de materias primas y materiales en curso 	<ul style="list-style-type: none"> movilizaciones (ciclo de trabajo largo)
Utilización de espacio	<ul style="list-style-type: none"> Eficiente; elevada salida por unidad de superficie 	<ul style="list-style-type: none"> Ineficiente; baja salida por unidad de superficie Gran necesidad de espacio del material en proceso 	<ul style="list-style-type: none"> Generalmente toda la superficie es requerida por un único producto (una sola unidad)
Necesidad de capital	<ul style="list-style-type: none"> Elevada inversión en procesos y equipos altamente especializados 	<ul style="list-style-type: none"> Inversiones más bajas en procesos y equipos de carácter general 	<ul style="list-style-type: none"> Equipos y procesos móviles de carácter general
Costo del producto	<ul style="list-style-type: none"> Costos fijos relativamente altos Bajo costo unitario por mano de obra y materiales 	<ul style="list-style-type: none"> Costos fijos relativamente bajos Alto costo unitario por mano de obra y materiales 	<ul style="list-style-type: none"> Costos fijos relativamente bajos Alto costo unitario por mano de obra y materiales

Tabla 246 Características Generales de las Distribuciones en Planta

a. Tipos clásicos de distribución de maquinaria y equipo

FIGURA	DESCRIPCIÓN
	Tipo I: Implica separar entradas y salidas
	Tipo L
	Tipo U: Permite combinar entradas y salidas

	<p>Tipo O: Entradas y salidas muy cercanas</p>
	<p>Tipo S</p>

ANEXO: ARBOL DE PROBLEMAS

Ver impresión

ANEXO: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO GENERAL

Ver impresión

ANEXO: RED DE ADMINISTRACIÓN DEL DISEÑO DEL LABORATORIO

Ver impresión

ANEXO: MATRIZ DE RIESGO DE LA ADMINSITRACION DEL LABORATORIO

Ver impresión