



Programa Maestro del Comité Sistema Producto Camarón del estado de Colima



2009

Diciembre 2009



Directorio

Universidad de Colima

M.C. Miguel Ángel Aguayo López
Rector

Dr. Arturo Cedillo Nakay
Secretario General

M.C. Fernando Sánchez Cárdenas
Coordinador General de Vinculación

Dirección General de Vinculación con el Sector Social

Director del Proyecto:
Dr. Renato Francisco González Sánchez

Autoras:
IBA. Claudia Johana García Olea
L.E. Yadira Sigler Chávez

Colaboradoras:
IQA. Marcela García Olea
L.M. Liliana Michel Zúñiga

Febrero de 2010

Tabla de contenido

| | Pág |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CAPÍTULO 1 INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN DE MERCADOS..... | 12 |
| 1.1.- Presentaciones actuales y potenciales de la región | 12 |
| 1.2.-Precios de las presentaciones actuales y potenciales en los mercados conocidos y desconocidos | 15 |
| 1.3.-Cantidades demandadas de cada presentación actual y potencial en los mercados conocidos y desconocidos..... | 16 |
| 1.4.-Tiempos de entrega requeridos de cada presentación actual y potencial en los mercados conocidos y desconocidos..... | 18 |
| 1.5.-Costos de las presentaciones actuales y potenciales de la región en los mercados conocidos y desconocidos..... | 18 |
| 1.6.-Temporadas óptimas de venta de cada presentación actual y potencial en los mercados conocidos y desconocidos | 20 |
| 1.7.-Proyecciones de B, C y E para todos los años necesarios hasta llegar a PMS. Segundo punto faltante | 20 |
| 1.8.-Anexo metodología | 21 |
| CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL ESLABÓN DE INSUMOS BIOLÓGICOS | 22 |
| 2.1 Proveedores actuales y potenciales nacionales. | 22 |
| 2.2 Proveedores actuales y potenciales en otras entidades federativas. | 26 |
| 2.3 Datos de proveedores potenciales extranjeros..... | 29 |
| 2.4 Calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el siguiente eslabón. | 34 |
| 2.5 Registros de producción, capacidad de producción y comercialización del Proveedor ubicado en el Estado de Colima (millares de Poslarvas)..... | 38 |
| 2.6 Tiempo que se lleva producir una unidad. | 38 |
| 2.7. Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación | 40 |
| 2.8. Participación en el mercado de cada uno de los proveedores. | 40 |
| 2.9. Precios de cada uno de los principales insumos y cotización de economías de escala..... | 40 |
| 2.10. Costos en que incurren..... | 41 |
| 2.11. Precios de venta al siguiente eslabón y cotizaciones de economías de escala. | 42 |
| 2.12. Rentabilidad del eslabón. | 42 |
| 2.13. Nivel tecnológico del eslabón..... | 43 |
| 2.14. Análisis de la Sanidad, Inocuidad y Certificaciones | 55 |
| 2.15. Proyección de todos los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS. | 60 |
| 2.16. Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial. | 60 |
| 2.17. Anexo. Metodología. | 61 |
| CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL ESLABÓN DE PRODUCCIÓN | 62 |
| 3.1 Datos de productores actuales y potenciales nacionales..... | 62 |
| 3.2 Productores nacionales. | 77 |
| 3.3 Datos de productores actuales y potenciales extranjeros. | 80 |
| 3.4 Datos de la calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el siguiente eslabón. | 82 |
| 3.5. Mapa concentrador del eslabón de productores en el estado de Colima. | 83 |
| 3.6 Datos de producción y capacidad de producción..... | 85 |
| 3.7 Tiempo que se lleva producir una unidad. | 87 |
| 3.8 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación. | 87 |
| 3.9 Precios de cada uno de los insumos y cotización de economías de escala. | 87 |
| 3.10. Precios de venta al siguiente eslabón y cotizaciones de economías de escala. | 97 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.11. Costos en que incurren (operación, inversión, fijos, variables, etc.)..... | 99 |
| 3.12. Rentabilidad del eslabón. | 102 |
| 3.13. Nivel tecnológico del eslabón..... | 102 |
| 3.14. Análisis de la sanidad, inocuidad y certificaciones. | 104 |
| 3.15. Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial. | 122 |
| 3.16. Metodología | 123 |
| CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DEL ESLABÓN DE INDUSTRIALIZACIÓN | 124 |
| 4.1 Datos de industrializadores actuales y potenciales nacionales | 125 |
| 4.2 Datos de industrializadores actuales y potenciales extranjeros..... | 130 |
| 4.3 Datos de calidad del producto ofrecido | 136 |
| 4.4 Mapa concentrador de la ubicación de los Industrializadores | 138 |
| 4.5 Líneas de producción de las presentaciones actuales | 138 |
| 4.6 Tiempo que se lleva industrializar una unidad de cada una de las unidades actuales y potenciales | 151 |
| 4.7 Datos de producción y capacidad de producción de cada una de las presentaciones actuales y potenciales | 152 |
| 4.8 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación de cada de cada una de las presentaciones actuales y potenciales | 152 |
| 4.9 Participación en el mercado de cada uno de los Industrializadores | 152 |
| 4.10 Precios de cada uno de los insumos y cotización de economías de escala | 152 |
| 4.11 Precios de venta de las presentaciones actuales y potenciales al siguiente eslabón y cotizaciones de economías de escala..... | 153 |
| 4.12 Nivel tecnológico del eslabón..... | 153 |
| 4.13 Análisis de la sanidad, inocuidad y certificación..... | 154 |
| 4.14 Costos en que incurren..... | 154 |
| 4.15 Rentabilidad del eslabón | 155 |
| 4.16 Proyección de los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS | 155 |
| 4.17 Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial | 155 |
| 4.18 Anexo. Metodología. | 157 |
| CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DEL ESLABÓN DE COMERCIALIZACIÓN | 158 |
| 5.1 Datos de comercializadores actuales y potenciales nacionales | 159 |
| 5.2 Datos de los comercializadores actuales y potenciales extranjeros..... | 163 |
| 5.3 Datos de calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el consumidor final..... | 163 |
| 5.4 Mapa concentrador de la ubicación de los comercializadores..... | 165 |
| 5.6 Líneas de comercialización | 169 |
| 5.7 Tiempo que se lleva vender cada unidad de cada una de las presentaciones actuales y potenciales. | 169 |
| 5.8 Participación en el Mercado de cada uno de los Comercializadores | 170 |
| 5.9 Destinos actuales..... | 173 |
| 5.10 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación | 175 |
| 5.11 Precios de cada uno de los insumos cotización de economías de escala | 178 |
| 5.12 Precios de venta de cada una de las presentaciones actuales y potenciales y cotizaciones de economías de escala. | 180 |
| 5.13 Nivel tecnológico del eslabón..... | 181 |
| 5.14 Análisis de sanidad, Inocuidad y Certificaciones | 182 |
| 5.15 Costos en que incurren (operación, inversión, fijos, variables, etc.)..... | 187 |
| 5.16 Rentabilidad del eslabón | 191 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.17 Proyección de los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS | 192 |
| 5.18 Análisis comparativo contra los mejores a nivel Mundial | 192 |
| 5.19 Anexo. Metodología. | 195 |
| Capítulo 6. ANÁLISIS DE PROVEEDORES COMPLEMENTARIOS DEL ESLABÓN INSUMOS BIOLÓGICOS | 197 |
| 6.1 Datos de proveedores actuales y potenciales nacionales. | 198 |
| 6.2 Datos actuales y potenciales extranjeros | 200 |
| 6.3 Datos de calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el eslabón. | 201 |
| 6.4 Mapa concentrador de la ubicación de proveedores. | 204 |
| 6.5 Datos de producción/servicio y capacidad de producción/servicio | 205 |
| 6.6 Tiempo que se lleva producir una unidad | 205 |
| 6.7 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación con los estándares requeridos por el eslabón. | 206 |
| 6.8 Participación en el mercado de cada uno de los proveedores. | 206 |
| 6.9 Precios de venta al eslabón y cotizaciones de economías de escala. | 206 |
| 6.10 Costos en que incurrir. | 207 |
| 6.11 Rentabilidad de los principales proveedores del eslabón. | 207 |
| 6.12 Nivel tecnológico de los proveedores | 207 |
| 6.13 Análisis de la sanidad, inocuidad y certificaciones | 207 |
| 6.14. Proyección de los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS | 208 |
| 6.15. Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial. | 208 |
| 6.16. Otras consideraciones del eslabón | 208 |
| 6.17 Anexo. Metodología. | 211 |
| CAPÍTULO 7. ANALISIS DE PROVEEDORES COMPLEMENTARIOS DEL ESLABÓN DE PRODUCCIÓN | 212 |
| 7.1 Datos de los proveedores actuales y potenciales nacionales. | 215 |
| 7.2 Datos de los proveedores actuales y potenciales extranjeros | 221 |
| 7.3 Datos de la calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el siguiente eslabón. | 229 |
| 7.4 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores. | 233 |
| 7.5 Datos de producción/servicio y capacidad de producción/servicio. | 234 |
| 7.6 Tiempo que se lleva producir una unidad o prestar el servicio. | 235 |
| 7.7 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación (en los casos correspondientes). | 238 |
| 7.8 Participación en el mercado de cada uno de los proveedores. | 240 |
| 7.9 Precios de venta al eslabón y cotizaciones de economía a escala. | 243 |
| 7.10 Costos en que incurrir (operación, inversión, fijos, variables, etc.) | 244 |
| 7.11 Rentabilidad de los principales proveedores del eslabón. | 246 |
| 7.12 Nivel tecnológico de los proveedores. | 247 |
| 7.13 Análisis de la Sanidad, inocuidad, y certificaciones (en los casos correspondientes). | 249 |
| 7.14 Proyección de los datos para todos los años necesarios hasta llegar a la PMS. | 257 |
| 7.15 Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial. | 258 |
| 7.16 Anexo. Metodología. | 264 |
| Capítulo 8. ANALISIS DE PROVEEDORES COMPLEMENTARIOS DEL ESLABÓN DE INDUSTRIALIZACION | 265 |
| 8.1 Datos de proveedores actuales y potenciales nacionales | 265 |
| 8.2 Datos de proveedores actuales y potenciales extranjeros | 265 |
| 8.3 Datos de calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el siguiente eslabón. | 269 |
| 8.4 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores. | 270 |
| 8.5 Datos de producción/servicio y capacidad de producción/servicio | 270 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.6 Tiempo que se lleva producir una unidad o prestar el servicio | 270 |
| 8.7 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación | 270 |
| 8.8 Participación en el mercado de cada uno de los productores | 271 |
| 8.9 Precios de venta al eslabón y cotizaciones de economías de escala | 271 |
| 8.10 Costos en que incurrén | 272 |
| 8.11 Rentabilidad de los principales proveedores del eslabón | 273 |
| 8.12 Nivel tecnológico de los proveedores | 273 |
| 8.13 Análisis de la sanidad, inocuidad y certificaciones | 273 |
| 8.14 Proyección de los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS | 273 |
| 8.15 Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial. | 274 |
| CAPÍTULO 9. ANALISIS DE PROVEEDORES COMPLEMENTARIOS DEL ESLABÓN DE COMERCIALIZACION. | 275 |
| 9.1 Datos de proveedores actuales y potenciales nacionales. | 275 |
| 9.2 Datos de proveedores actuales y potenciales extranjeros | 276 |
| 9.3 Datos de la calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el siguiente eslabón..... | 276 |
| 9.4 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores. | 278 |
| 9.5 Datos de producción/servicio y capacidad de producción/servicio | 279 |
| 9.6 Tiempo que se lleva producir una unidad o prestar el servicio | 280 |
| 9.7 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación | 280 |
| 9.8 Participación en el mercado de cada uno de los proveedores | 280 |
| 9.9 Precios de venta al eslabón y cotizaciones de economías de escala | 280 |
| 9.10 Costos en que incurrén..... | 281 |
| 9.11 Rentabilidad de los principales proveedores del eslabón | 281 |
| 9.12 Nivel tecnológico de los proveedores | 282 |
| 9.13 Análisis de sanidad, inocuidad y certificaciones | 282 |
| 9.14 Proyección de datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS..... | 282 |
| 9.15 Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial | 282 |
| 9.16 Anexo. Metodología | 282 |
| CAPÍTULO 11. INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA RED | 300 |
| 11.1. Producción Máxima Sustentable (PMS). | 300 |
| 11.2. Producción y capacidad de producción actual de todos los eslabones de la cadena. | 301 |
| 11.3. Análisis comparativo contra el mejor productor a nivel mundial (en producción, capacidad de producción, costos, beneficios obtenidos, etc.)..... | 301 |
| 11.4. Anexo. Metodología. | 302 |
| Capítulo 12. PROGRAMA ESTRATÉGICO DE CRECIMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE LA OFERTA | 303 |
| 12.1. Matriz de crecimiento y Matriz de Optimización Anual | 303 |
| 12.2. Estrategias para la cadena..... | 303 |
| 12.3. Estrategias para la red de valor. | 304 |
| 12.4. Estrategias para el eslabón del insumo biológico..... | 304 |
| 12.5. Estrategias para el eslabón de producción..... | 304 |
| 12.6. Estrategias para el eslabón de industrialización..... | 304 |
| 12.7. Estrategias para el eslabón de comercialización. | 304 |
| 12.8. Estrategias para los proveedores complementarios del eslabón del insumo biológico..... | 304 |
| 12.9. Estrategias para los proveedores complementarios del eslabón de producción..... | 304 |
| 12.10. Estrategias para los proveedores complementarios del eslabón de industrialización..... | 305 |
| 12.11. Estrategias para los proveedores complementarios del eslabón de comercialización. | 305 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12.12. Líneas de acción para las estrategias anteriores. | 305 |
| 12.13. Anexo. Metodología. | 307 |
| CAPÍTULO 13. CONCENTRADO DE PROYECTOS | 309 |
| 13.1. Descripción de proyectos de crecimiento de capacidades y cronograma de acción | 309 |
| 13.2. Descripción de capacitación y asesoría técnica necesaria. | 309 |
| 13.3. Anexo. Metodología. | 309 |

Índice de cuadros

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cuadro 1.1. Principales presentaciones actuales y potenciales en el estado de Colima..... | 16 |
| Cuadro 1.2. Principales países importadores de camarón en el mundo | 17 |
| (miles de toneladas) | 17 |
| Cuadro 1.3. Presentación actuales en el estado de Colima (toneladas)..... | 17 |
| Cuadro1.4. Particularidades de las presentaciones actuales y principales en Colima..... | 18 |
| Cuadro 1.5. Variación de precios por presentación por temporalidad en Colima. | 19 |
| Cuadro 2.1 Relación de clientes foráneos de la Empresa Aquagranjas del Pacifico SA de CV..... | 25 |
| Cuadro 2.2 Laboratorios de adquisición de poslarvas de las granjas del Estado de Colima..... | 25 |
| Cuadro 2.3 Datos de Laboratorios foráneos donde adquieren la postlarva los productores del Estado de Colima..... | 26 |
| Cuadro 2.4. Laboratorios Proveedores de Poslarvas actuales y potenciales del país..... | 26 |
| Cuadro 2.5. Productores de América Latina más importantes | 29 |
| Cuadro 2.6. Criterios para evaluación de larvas..... | 37 |
| Cuadro 2.7. Características del producto ofertado por el Laboratorio local. | 37 |
| Cuadro 2.8. Precio del principal alimento de postlarva | 40 |
| Cuadro 2.9. Precios de venta y producción..... | 42 |
| Cuadro 2.10. Rentabilidad del eslabón | 43 |
| Cuadro 2.11. Tamaño final recomendado dependiendo del uso del agua | 50 |
| Cuadro 2.11 Algunos factores que afectan al estado sanitario de las larvas y sus posibles medidas de control. | 60 |
| Cuadro 3.1 Generales de las empresas del eslabón de producción en el estado de Colima..... | 62 |
| Cuadro 3.2 Realización de estudios previos y cumplimiento con la normatividad. | 63 |
| Cuadro 3.3 Características principales de la infraestructura de cultivo del eslabón de producción..... | 66 |
| Cuadro 3.4 Características principales de la Fuente de abasto de Agua a la Unidad de producción. | 68 |
| Cuadro 3.5 Características de los drenajes y destino de las Aguas residuales de las Unidades de producción. | 70 |
| Cuadro 3.6 Infraestructura de Apoyo del eslabón del Producción..... | 72 |
| Cuadro 3.7 Trabajadores en el eslabón de producción, en el estado de Colima..... | 74 |
| Cuadro 3.8 Destino de la Producción del Eslabón. | 76 |
| Cuadro 3.9 Producción de camarón de Acuicultura en México en el Año 2008..... | 77 |
| Cuadro 3.10 Producción Nacional de Acuicultura de camarón en México..... | 78 |
| Cuadro 3.11 Granjas camaroneras en el país..... | 79 |
| Cuadro 3.12 Datos generales de Producción de cada una de las Granjas camaronicolas del Estado de Colima..... | 95 |
| Cuadro 3.14 Participación en el mercado de cada uno de los productores. | 98 |
| Cuadro 4.1. Deduciones por factores calificados por puntos. | 137 |
| Cuadro 4.2 Tiempo que se lleva industrializar una unidad..... | 151 |
| Cuadro 4.3 Precios de la Industrialización por kilogramo de camarón..... | 153 |
| Cuadro 4.4 Precios de venta del camarón con valor agregado..... | 153 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cuadro 4.5 Relación de masas de piezas mayores y menores..... | 156 |
| Cuadro 4.6 Limites de tallas para el camarón | 156 |
| Cuadro 5.1 Niveles de comercialización de alimentos..... | 170 |
| Cuadro 5.2 Canales de Comercialización de la Producción..... | 173 |
| Cuadro 5.3 Gastos de Comercialización del Camarón | 179 |
| Cuadro 5.4 Precios de venta de las diferentes presentaciones del camarón en el Estado de Colima | 180 |
| Cuadro 5.5 Costos por comercialización | 190 |
| Cuadro 5.6 Importaciones de camarón a los Estados Unidos..... | 193 |
| Cuadro 5.7 Importaciones de camarón a los Estados Unidos..... | 194 |
| Cuadro 6.1 Contenido nutricional de Artemia | 201 |
| Cuadro 6.2 Programa de alimentación de las postlarvas de <i>L. vannamei</i> durante las 48 h de aclimatación | 202 |
| Cuadro 6.3 Alimentación y comportamiento del camarón, según la fase biológica..... | 203 |
| Cuadro 6.4 Diferencias existentes entre los diversos métodos de cultivo de larvas de camarones peneidos. Fuentes: Mock y Neal 1977, Fenucci, 1977, Simon, 1981. | 203 |
| Cuadro 6.5. Zonas naturales de producción de artemiasalina en el mundo (p. sorgeloos, 1974) | 204 |
| Cuadro 6.6 Datos de Producción/Servicio y Capacidad de Producción/Servicio | 205 |
| Cuadro 6.7. Precios de venta de los quistes de Artemia..... | 206 |
| Cuadro 6.8 Costos de Producción de los quistes de Artemia para la producción de postlarvas de camarón. | 207 |
| Cuadro 7.1 Datos de los proveedores actuales locales..... | 215 |
| Cuadro 7.2. Precios de venta de alimento para camarón de la marca Purina en la Veterinaria PROVECO en Colima, Col..... | 219 |
| Cuadro 7.3. Datos de los proveedores potenciales nacionales | 220 |
| Cuadro 7.4. Datos de los proveedores potenciales extranjeros | 221 |
| Cuadro 7.4. Nicovita camarón de Mar. Especificaciones | 228 |
| Cuadro 7.5. Nicovita camarón de Mar. Análisis Químico Proximal. | 229 |
| Cuadro 7.6 Clasificación de las Empresas según su capacidad de Producción/mes..... | 235 |
| Cuadro 7.8: Comparación de los costos de diferentes tecnologías usadas en la producción de alimentos para acuicultura..... | 246 |
| Cuadro 7.9. Formato 4 del Manual de Buenas Prácticas para la Producción Acuícola de camarón para la Inocuidad Alimentaria. | 252 |
| Cuadro 7.10 Formato 5 del Manual de Buenas Prácticas para la Producción Acuícola de camarón para la Inocuidad Alimentaria. | 254 |
| Cuadro 7.11 Formato 5 del Manual de Buenas Prácticas para la Producción Acuícola de camarón para la Inocuidad Alimentaria. | 255 |
| Cuadro 7.12 Otras Normas aplicables. | 256 |
| Cuadro 7.13 Producción Máxima Sostenible del alimento balanceado para todos los años. | 257 |
| Cuadro 9.1 Precios proporcionados en Wal Mart Norte | 280 |
| Cuadro 9.2. Precios proporcionados en Casa Ley | 280 |
| Cuadro 9.3. Precios proporcionados en Soriana | 281 |
| Cuadro 11.1. Producción Máxima Sustentable del cultivo de camarón en Colima | 300 |
| Cuadro 11.1. Capacidades de producción de los eslabones actuales de la cadena del cultivo de camarón | 301 |
| Cuadro 12.1. Matriz de crecimiento de la producción y beneficio total por producto ofertado. | 303 |
| Cuadro 13.1. Priorización de proyectos específicos y de inversión del Comité Sistema Producto Camarón de Colima. | 309 |

Índice de figuras

| | Pag. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Figura 1.1. Distribución de los sistemas de distribución entrevistados. | 13 |
| Figura 1.2. Sistemas de distribución de camarón de cultivo | 15 |
| Figura 2.1 Estanquería Rustica a cielo abierto cubierta de Liners para Desarrollo de Reproductores del Laboratorio Aquagranjas del Pacifico SA de CV..... | 22 |
| Figura 2.2. Área de Maduración de Reproductores. | 23 |
| Figura. 2.3. Estanquería de Concreto para el desarrollo de las poslarvas del Laboratorio Aquagranjas del Pacifico SA de CV. | 24 |
| Figura 2.4 Gráfica de venta del laboratorio que se encuentra en el Estado de Colima | 24 |
| Figura 2.5 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores del insumo biológico, actuales y potenciales en otras entidades. | 28 |
| Figura 2.6 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores del insumo biológico, actuales y potenciales en el mundo | 30 |
| Figura 2.7 Área de Desarrollo de Nauplios del Laboratorio Aquagranjas del Pacifico SA de CV. | 32 |
| Figura 2.8. Tiempo en producir una postlarva de camarón | 39 |
| Fig. 2.9. Cultivo de Microalgas en el Laboratorio | 52 |
| Figura 2.10. Stocks de microalgas en Laboratorio..... | 53 |
| Figura 3.1 Distribución por municipio del eslabón de producción en Colima | 63 |
| Figura 3.2. Estanquería Rustica de la Granja Acuícola El Bagre SPR de RL. | 65 |
| Figura 3.3 Estanquería Rustica cubierta con Liners de la Granja Aquafutas SPR de RL. | 65 |
| Figura 3.4 Área de Aclimatación y Precria en Tanques prefabricados de Geomembrana de la Granja Aquafutas SPR de R.L | 65 |
| Figura 3.5 Área de Aclimatación y Precria en Tanques de concreto de la Granja Acuacultivos del Real SA de CV. | 66 |
| Figura 3.6 Pozo profundo de la Granja Acuacultivos del Real SA de CV..... | 69 |
| Figura 3.7 Tuberías de drenaje de la Granja Agroindustrias RAFER SA de CV..... | 70 |
| Figura 3.8 Monjes de desagüe de la Granja Agroindustrias RAFER SA de CV. | 70 |
| Figura 3.9 Estructuras de desagüe de las unidades de producción..... | 71 |
| Figura 3.10 Destino de las aguas residuales de las Unidades de producción..... | 71 |
| Figura 3.11 Infraestructura de la Granja Acuacultivos del Real SA de CV. | 73 |
| Figura 3.12 Infraestructura de la Granja Acuacultivos de Camarón de México, SA de CV. | 74 |
| Figura 3.13 Personal del eslabón de producción en el estado de Colima. | 75 |
| Figura 3.14 Destino de la Producción del Eslabón..... | 75 |
| Figura 3.15 directivos de la Empresa Langosmar, Organismos producidos y Vista aérea de la Camaronera. | 81 |
| Figura 3.16 Camarón fresco con cabeza cosechado en las Granjas del Estado de Colima..... | 83 |
| Figura 3.17 Camarón fresco sin cabeza ofertado ocasionalmente por algunas Granjas..... | 83 |
| Figura 3.18 Ubicación de granjas de camarón en el Municipio de Coquimatlán, Colima. | 84 |
| Figura 3.19 Ubicación de las Granjas camaroneras en el Municipio de Tecomán, Colima. | 85 |
| Figura 3.21 Volúmen de Producción en toneladas en el año 2009 del eslabón..... | 86 |
| Figura 3.20 Aprovechamiento de la capacidad instalada del eslabón de producción | 86 |
| Figura 3.22. Participación en el mercado de cada uno de los Integrantes del Eslabón de producción | 96 |
| Figura 3.23 Destino de la Producción del Eslabón..... | 97 |
| Figura 3.24 Costos promedio del Cultivo de Camarón Año 2009..... | 101 |
| Figura 3.25. Principales enfermedades en el camarón | 110 |
| Figura 4.1 Selección y Empaque del camarón en la Empresa Camarón Dorado | 126 |
| Figura 4.2 Productos ofertados por la Empresa Bahía San Carlos..... | 127 |
| Figura 4.3 Productos ofertados por el Grupo Ahome Shrimp Packing..... | 128 |
| Figura 4.4 Valor agregado proporcionado al camarón en la Planta empacadora Quirola | 131 |
| Figura 4.5 Vista panorámica de la Granja Acuícola Omarsa | 132 |
| Figura 4.6 Vista de las instalaciones de la Planta de Procesos. | 132 |
| Figura 4.7 Productos con valor agregado elaborados en OMARSA..... | 133 |
| Figura 4.8 Laboratorio de Control de Calidad de Langosmar | 134 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 4.9 Área de Procesos de la Industrializadora..... | 134 |
| Figura 4.10 Productos con valor agregado elaborados en Langosmar..... | 134 |
| Figura 4.11 Mapa concentrador de la ubicación de los Industrializadores..... | 138 |
| Figura 4.12 Diagrama de Flujo en la elaboración de camarones con valor agregado..... | 139 |
| Figura 4.13 Diagrama de flujo del proceso para la preparación del producto de camarones de valor añadido y para el envasado, pesaje y etiquetado de todos los productos..... | 147 |
| Figura 4.14 Participación porcentual de los principales importadores de camarón mexicano 2005..... | 152 |
| Figura 4.15 Empaque de productos pesqueros en Japón..... | 157 |
| Figura 4.16 Tienda de autoservicios de productos pesqueros en Japón..... | 157 |
| Figura 5.1 Mapa concentrador de la ubicación de los comercializadores..... | 165 |
| Figura 5.2 Líneas de comercialización del Camarón..... | 169 |
| Figura 5.3 Venta de camarones en una tienda de autoservicios..... | 169 |
| Figura 5.4 Canal de comercialización sugerido..... | 173 |
| Figura 5.5 Distribución porcentual de los Canales de Comercialización de la Producción..... | 174 |
| Figura 5.6. Área de descabezado y limpieza de una Planta Procesadora de camarón..... | 177 |
| Figura 5.7. Comportamiento de los Precios del Camarón Blanco..... | 179 |
| Figura 5.8. Distribución porcentual de los gastos de comercialización..... | 180 |
| Figura 5.9. Venta de camarón en una pescadería..... | 181 |
| Figura 5.10. Venta de camarón en su presentación en fresco en un Mercado..... | 181 |
| Figura 5.11. Isla de Pescados y Mariscos en una Tienda de autoservicios..... | 181 |
| Figura 5.12. Venta de diferentes especies de camarón en fresco..... | 182 |
| Figura 5.13. Mercado de Mariscos en Shimonoseky city, Japón..... | 182 |
| Figura 5.14. Precios del camarón en los mercados, Estados Unidos y Japón..... | 195 |
| Figura 6.1. Artemia salina ofrecida por Nutrición Biofuncional del Noroeste..... | 199 |
| Figura 6.2 Artemia salina ofrecida por Kystemania..... | 200 |
| Figura 6.3 Artemia salina ofrecida por Prilabsa..... | 201 |
| Figura 6.4. Mapa concentrador de las poblaciones naturales de Artemia salina..... | 204 |
| Figura 6.5 Ciclo de Vida de la Artemia sp..... | 206 |
| Figura 6.6 Ciclo de cultivo de algas en unidades de 300 l..... | 211 |
| Figura 7.2 Planta de Expalsa en Ecuador..... | 226 |
| Figura 7.3 Algunos de los alimentos producidos en Expalsa..... | 227 |
| Figura 7.4 Marca Nicovita en el Perú..... | 228 |
| Figura 7.5 Formulación y fabricación de alimentos-Etapas y factores..... | 233 |
| Figura 7.6 Ubicación de los Distribuidores de la Empresa de PMA DE SINALOA, Distribuidor autorizado de NASSA..... | 234 |
| Figura 7.7 Ubicación de los Distribuidores de la Empresa EL PEDREGAL SA DE CV. Distribuidor autorizado de SILVER CUP..... | 234 |
| Figura 7.8. Flujo de materiales..... | 238 |
| Figura 7.9 Evolución del Mercado de alimento balanceado para camarón en México..... | 240 |
| Figura 7.10 Plantas de alimento balanceado y porcentaje de participación en el mercado en México en el 1999..... | 241 |
| Figura 7.11 Plantas de alimento balanceado y porcentaje de participación en el mercado en México en el 2001..... | 241 |
| Figura 7.13 Almacenamiento de sacos después de su elaboración..... | 242 |
| Figura 7.14 Plantas de alimento balanceado y porcentaje de participación en el mercado en México en el 2009..... | 243 |
| Figura 7.15 Tamaño de partícula adecuada para la engorda del camarón..... | 244 |
| Figura 7.15 Los materiales químicos nunca deben almacenarse junto con los alimentos pues existe alto riesgo de contaminación..... | 253 |
| Figura 7.16 Nivel de grados de cocción de los distintos alimentos ensayados..... | 261 |
| Figura 7.17 Acondicionador llenado con los ingredientes del alimento..... | 263 |
| Figura 7.18 Acondicionador provisto con ruedas controladas por un cilindro hidráulico, con su ajuste basado en la carga de poder de energía en el motor del acondicionador..... | 263 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 7.19. Dado del peletizador | 263 |
| Figura 7.20. Muestra un molino del peletizado teniendo rollos motorizados | 264 |
| Figura 8.1 Maquinaria Laitram en Proceso..... | 268 |
| Figura 8.2 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores | 270 |
| Figura 8.1. Cotizaciones de economía de escala. | 272 |
| Figura 9.1 Mapa concentrador de las Tiendas Soriana | 278 |
| Figura 9.2 Mapa concentrador de las Tiendas Ley | 279 |
| Figura 9.3 Mapa concentrador de las Tiendas HEB. | 279 |

CAPÍTULO 1 INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN DE MERCADOS

Dentro de la producción pesquera, la industria del camarón que incluye la captura, acuicultura, procesos y servicios, es hoy por hoy desde el punto de vista económico del país, la principal pesquería nacional y también concentra el mayor desarrollo acuícola de México. Hoy 2 de cada 3 kilogramos de camarón se producen vía acuicultura.

Considerando que el sector pesquero en México representa el 5% del PIB agropecuario que a su vez representa 2.8% del PIB Nacional, la actividad pesquera no es tan grande económicamente, pero si es la única, hasta hoy, que presenta opciones de crecimiento sostenible y de la cual dependen 17,010 empresas que dan empleo directo a más de 279,049 personas. (CONAPESCA. 2005)

Actualmente el camarón de cultivo es el que rige nuestro mercado, así lo indican los centros de distribución (Pescaderías) y mercados del Estado de Colima. Por su disponibilidad constante, calidad y competitividad en precio, el camarón de granja que proviene principalmente de Sonora, Sinaloa y Nayarit, ha desplazado al camarón de mar y al cultivado en el estado de Colima.

1.1.- Presentaciones actuales y potenciales de la región

En México el camarón se consume en diversas tallas y presentaciones que van desde el camarón con y sin cabeza enfriado con hielo, camarón sin cabeza congelado, camarón sin cabeza cocido con y sin cáscara, hasta los camarones procesados congelado y listos para comer con presentaciones de mayor valor agregado como los empanizados y platillos preparados. Las principales presentaciones que se comercializan en México por su volumen son el camarón crudo con cabeza, enfriado en hielo y camarón pelado cocido enfriado en hielo ó congelado.

Las presentaciones actuales de camarón que tienen presencia en el país son:

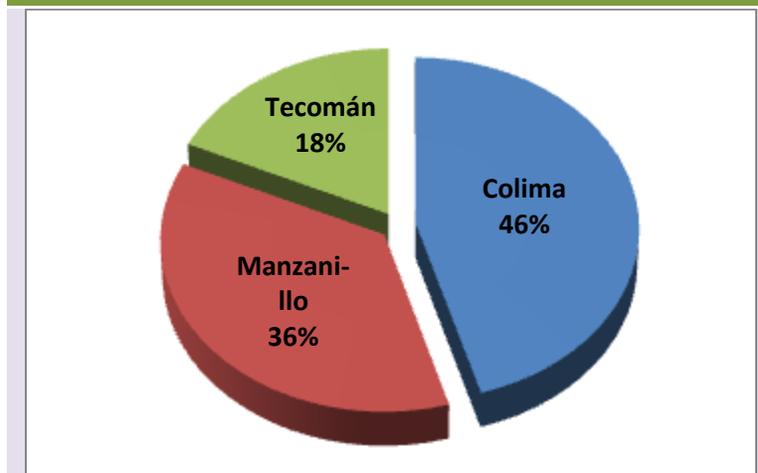
- Camarón chico con cabeza
- Camarón chico sin cabeza
- Camarón coctel
- Camarón con cabeza mediana
- Camarón grande con cabeza y sin cabeza
- Camarón macuil
- Camarón mediano con cabeza
- Camarón mediano sin cabeza
- Camarón p/bar y bot.
- Camarón pacotilla
- Camarón sin cabeza coctelero de mar



-Camarón 16/20, 21/25, 26/30, 31/35, 41/50, 51/60, U10, U12, U15

Actualmente en el estado de Colima la presentación de camarón que se produce en granja es: *Entero fresco con cabeza*. En este sentido ésta y otras presentaciones potenciales son distribuidas por las tiendas de autoservicio, pescaderías y mercados al Estado. Los mercados y centros de distribución privados de mariscos adquieren diversas presentaciones de camarón de mar y de cultivo de otras partes de la República Mexicana, sin embargo no todas tienen presencia en Colima, son solo 6 presentaciones de camarón de cultivo que dan realce en el gusto del consumidor en el estado.

Figura 1.1. Distribución de los sistemas de distribución entrevistados.



Fuente: Elaboración propia en base a la encuestas aplicadas, 2009.

No obstante la única presentación producida en el estado de Colima es: Entero fresco con cabeza. Cabe mencionar que en los establecimientos donde se comercializa el camarón de cultivo en el estado de Colima, se resaltan seis presentaciones potenciales que predominan en el gusto del consumidor de dicho estado, las cuales son:

- Camarón entero con cabeza fresco
- Camarón sin cabeza fresco
- Camarón entero con cabeza congelado
- Camarón sin cabeza congelado
- Camarón con cabeza frizeado
- Camarón sin cabeza frizeado.

Dichas presentaciones son las requeridas por el consumidor de camarón en el estado de Colima, con diversidad de tallas que van desde la 16/20 hasta la 50/60, siendo las tallas chicas y medianas las más demandadas en los establecimientos por el consumidor. Sin duda la presentación más predominante demandada por las comercializadoras es “Sin Cabeza” en fresco, frizeado y congelado.

Los centros de distribución del estado de Colima, hacen denotar que el producto cultivado en el Estado de Colima es de muy buena calidad solo que no compete en precio con Sonora, Sinaloa, Guadalajara y Nayarit.

De la muestra entrevistada, los centros de distribución (Pescaderías) adquieren las compras de Camarón de Cultivo de los estados de Sonora, Sinaloa, Guadalajara y Nayarit. Un 15% de la muestra compra a intermediarios, un 30% a Guadalajara, un 20% a Sinaloa, un 20% a Sonora y un 15% a Nayarit.

Actualmente, la mayoría de producto de cultivo que se comercializa en nuestro estado, se conserva frizeado y congelado para su continua venta. Los centros de distribución expresan que hay mucho intermediarismo, lo cual causa una gran afectación al comercio.

El camarón crudo con cabeza es comercializado al cliente final en pescaderías y cadenas comerciales enhielado, ésta es una característica de las preferencias del consumidor a fin de evaluar la frescura del producto, asimismo evalúa la consistencia y dureza de la cáscara, asociando una cáscara blanda con un deterioro en la calidad del producto, dados los procesos naturales del camarón con cabeza, su vida de anaquel es reducida, aunque puede ser ampliada empleando productos químicos que retardan el proceso de descomposición. La preferencia por productos frescos enfriados con hielo representa una ventaja contra los productos de camarón congelados que se importan.



Algunos centros de distribución expresaron la importancia de conformar una procesadora de camarón, logrando la reducción de costos, variedad en presentaciones de camarón y la apertura de plazas laborales.

La parte de la producción nacional de camarón que es vendida a acopiadores e intermediarios es revendida a procesadores donde el camarón es cocido, pelado, enfriado y empacado en bolsas de plástico de 1 kilogramo y almacenado en refrigeración para su venta a introductores siguiendo el proceso de comercialización antes descrito. Este

producto se destina al mercado de los restaurantes y comercios formales e informales, como materia prima para la elaboración de cócteles, tostadas y una gran variedad de platillos.



En toda la muestra, se señala que el camarón de cultivo ha desplazado la venta del camarón de mar, ya que el consumidor lo prefiere por su uniformidad en color, tamaño, precio, abastecimiento y bajo contenido en colesterol.

1.2.-Precios de las presentaciones actuales y potenciales en los mercados conocidos y desconocidos

Los precios de las presentaciones actuales y potenciales del camarón registran estacionalidad más de la mitad del año y reporta precios bajos en el periodo comprendido entre septiembre y noviembre de cada año, debido a que en esta temporada ocurre la captura en las costas del pacífico y la cosecha en el caso de la acuicultura. En contra parte, se presentan precios altos de febrero a mayo, debido al incremento de la demanda por motivo de cuaresma y semana santa.

Lo anterior influye en los precios de venta de camarón de acuicultura de tallas medianas y chicas destinadas al mercado interno

Los precios de camarón de tallas chicas presentan una baja generalizada en sus precios. Al aumentar la oferta de camarón vía acuicultura los precios bajan haciendo más accesible el consumo de camarón a una mayor población y ampliando el tamaño del mercado interno.

En los municipios del estado de Colima: Colima, Tecomán y Manzanillo, los precios de venta en los centros de distribución del camarón de Cultivo de las presentaciones actuales y potenciales se ofertan a los siguientes precios:

Cuadro 1.1. Principales presentaciones actuales y potenciales en el estado de Colima.

| Talla | Precio Temporada Regular | Precio Temporada alta | Presentación | Municipio |
|-------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|------------|
| 41/50 | \$100.00 | \$110.00 | s/c frizeado *Potencial | Tecomán |
| 41/50 | \$88.00 | \$105.00 | s/c fresco *Potencial | Colima |
| 41/50 | \$80.00 | \$95.00 | s/c frizeado *Potencial | Colima |
| 41/50 | \$95.00 | \$115.00 | s/c fresco *Potencial | Manzanillo |
| 41/50 | \$55.00 | \$80.00 | c/c fresco *Actual | Manzanillo |
| 41/50 | \$75.00 | \$100.00 | c/c fresco *Actual | Manzanillo |
| 31/35 | \$110.00 | \$120.00 | s/c frizeado *Potencial | Tecomán |
| 31/35 | \$70.00 | \$85.00 | c/c congelado *Potencial | Colima |
| 31/35 | \$105.00 | \$125.00 | s/c fresco *Potencial | Manzanillo |
| 31/35 | \$68.00 | \$79.00 | c/c fresco *Actual | Manzanillo |
| 21/25 | \$115.00 | \$130.00 | s/c frizeado *Potencial | Tecomán |
| 21/25 | \$108.00 | \$123.00 | s/c congelado *Potencial | Colima |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la aplicación de encuestas, 2009.

Como se puede apreciar en la tabla anterior en temporada alta, (meses en los cuales hay un incremento considerable de ventas del producto, debido a la demanda del consumidor), el camarón de cultivo obtiene un incremento desde un 10% hasta un 15% de aumento sobre su precio. La temporada alta se observa marcada por Cuaresma (Marzo-Abril) y Diciembre, denotando que en Semana Santa y Pascua tienen mayor auge.

Los mayoristas hacen denotar que por la compra de camarón en volumen el precio ofertado al consumidor baja en escala según el Kilataje adquirido. El mercado actual de los centros de distribución en el Estado es de 55% al Menudeo y 30% Restauranteros y 15% mayoristas.

Los centros de distribución, en su mayoría denotan que el costo de camarón de cultivo del Estado de Colima es alto y no es competitivo, ya que otros lugares como Guadalajara, Sonora, Sinaloa y Nayarit ofertan mejores precios y es por eso que las compras del mismo se realiza en esos estados y no en Colima.

1.3.-Cantidades demandadas de cada presentación actual y potencial en los mercados conocidos y desconocidos.

En el mundo se producen alrededor de 6 millones 400 mil toneladas de camarón entero, mismas que equivalen a 4 millones 160 mil toneladas de camarón sin cabeza (La cabeza del camarón representa el 35% del peso total de un camarón entero y un camarón sin cabeza representa el 65% de el peso total de un camarón entero), de esta cantidad se estima que 2 millones 288 mil toneladas, equivalentes al 55%, se destinan al autoconsumo de los países productores y un 45%, esto es 1 millón 872 mil toneladas, se destinan a los mercados mundiales con un valor aproximado a los 12,820 millones de dólares.

El país que más importa camarón es Estados Unidos, en el 2008 lo hizo con una cifra de 558 mil toneladas (29.7%), por su parte Japón importó 207 mil de toneladas (11.1%) y se estiman 269.8 miles de toneladas de importación en países en vías de desarrollo. En el siguiente cuadro se muestran las importaciones de camarón de 2008, de los principales mercados del camarón: Estados Unidos de Norteamérica, Japón, España, Francia, Reino Unido, Italia y Alemania (Siguiendo Cuadro)

| Cuadro 1.2. Principales países importadores de camarón en el mundo | | | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| (miles de toneladas) | | | |
| País | 2006 | 2007 | 2008 |
| Japón | 230.0 | 207.3 | 209.4 |
| Estados Unidos | 592.7 | 558.2 | 566.5 |
| España | 179.4 | 178.9 | 180.7 |
| Alemania | 39.9 | 48.9 | 49.4 |
| Francia | 105.0 | 107.5 | 108.6 |
| Reino Unido | 89.2 | 87.5 | 87.9 |
| Italia | 72.9 | 74.4 | 75.1 |
| Total | 1309.1 | 1262.7 | 1277.6 |

Fuente: Datos de FAO, Globefish: Seafood Highlights, 18 abril 2008, USDA Datos de acuicultura con información del Departamento de comercio de los EE. UU. Febrero 12 de 2009 y Estimaciones FIRA.

El mercado de camarón en los principales países importadores creció con una tasa media de crecimiento anual del 6.45%. No obstante en la actualidad los mercados presentan un lento crecimiento del 1.18% de 2007 a 2008. Esta situación prevaleció durante 2009 y se prevé que continúe en el 2010 como resultado de la crisis económica mundial.

Durante los últimos años el comportamiento de la demanda y la producción nacional de camarón de cultivo han reportado un crecimiento importante en el mercado.

En el cuadro 1.3. se presenta el volumen de camarón de cultivo que ingresa al estado y las presentaciones potenciales de Colima. En este sentido se puede observar que

| Cuadro 1.3. Presentación actuales en el estado de Colima (toneladas) | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|-----|------|--------------|
| Fresco con cabeza | 6000 | 300 | 300 | 6600 |
| Presentaciones potenciales: | | | | |
| Fresco sin cabeza | 3000 | 320 | 6000 | 9920 |
| Frizeado con cabeza | 300 | 150 | | 450 |
| Frizeado sin cabeza | 900 | 450 | 4000 | 5350 |
| Congelado sin cabeza | 18000 | | | 18000 |
| Congelado con cabeza | 900 | | | 900 |
| Total demandado | | | | 41220 |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la aplicación de encuestas, 2009.

1.4.-Tiempos de entrega requeridos de cada presentación actual y potencial en los mercados conocidos y desconocidos.

Con respecto a los tiempos requeridos para cada presentación, se concentro en el siguiente cuadro las principales características de dicho concepto, incluyendo primordialmente la duración desde la producción hasta la colocación en los puntos de venta.

Cuadro1.4. Particularidades de las presentaciones actuales y principales en Colima.

| Características | Presentación | Tiempo | Especificaciones |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Presentación actual producida en el estado de Colima | Camarón Fresco con cabeza 12-14 grs. | 4 meses | Incluye 15 días de producción de post larva, aclimatada al agua dulce. Un día para vaciado de estanque. Un día para maniobras de cosecha. |
| Presentación potencial comercializada en el estado de colima | Camarón Fresco sin cabeza 41-45 grs Chico | 5 meses | Además de lo anterior se requiere de 1 a 5 días de servicios de planta procesadora, para transporte, descabezado, desvenado, frizeado, empaquetado y anaquel. |
| Presentación potencial comercializada en el estado de colima | Camarón Fresco sin cabeza 31-35 grs Mediano | 7 meses | Igual a lo anterior |
| Presentación potencial comercializada en el estado de colima | Camarón Fresco sin cabeza 21-25 grs Grande | 8 meses | Igual a lo anterior |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la aplicación de 11 encuestas, 2009.

Una vez cosechados y maquilados se requiere uno o dos días según el medio de transporte y distancias para llegar al punto de venta destinado y poder comercializar al menudeo o mayoreo.

El estudio de mercado aplicado a los centros de distribución marca que actualmente éstos no tienen problemas en los tiempos de entrega del producto a sus puntos de venta ya que el ritmo de entrega se ve marcado por el comercializador, siendo el mismo inmediato, 1 o 2 días según el caso.

El tiempo de Stock del camarón de cultivo en los puntos de venta tiene un rango de 1 día (menor) a 7 días (mayor), según su venta.

1.5.-Costos de las presentaciones actuales y potenciales de la región en los mercados conocidos y desconocidos.

Uno de los dos factores que afectan la rentabilidad y la competitividad de la industria del camarón son los costos de producción, los cuales mediante el uso de tecnología y

herramientas de administración, economías de escala, es factible lograr hacer un mejor uso de los recursos e insumos necesarios para la producción, logrando con ello bajar costos o ser más eficientes, mejorando la rentabilidad y sustentabilidad de los negocios.

Los centros de distribución en el estado de Colima obtienen los siguientes costos de producción en presentaciones actuales y potenciales en la región de camarón de cultivo:

Cuadro 1.5. Variación de precios por presentación por temporalidad en Colima.

| Talla | Precio Temporada Regular | Precio Temporada alta | Presentación | Municipio |
|-------|--------------------------|-----------------------|---------------|------------|
| 41/50 | \$75.00 | \$85.00 | s/c frizeado | Tecomán |
| 41/50 | \$70.00 | \$85.00 | s/c fresco | Colima |
| 41/50 | \$70.00 | \$85.00 | s/c frizeado | Colima |
| 41/50 | \$80.00 | \$95.00 | s/c fresco | Manzanillo |
| 41/50 | \$45.00 | \$63.00 | c/c fresco | Manzanillo |
| 41/50 | \$45.00 | \$60.00 | c/c fresco | Manzanillo |
| 31/35 | \$87.00 | \$95.00 | s/c frizeado | Tecomán |
| 31/35 | \$60.00 | \$75.00 | c/c congelado | Colima |
| 31/35 | \$91.00 | \$105.00 | s/c fresco | Manzanillo |
| 31/35 | \$60.00 | \$70.00 | c/c fresco | Manzanillo |
| 21/25 | \$102.00 | \$110.00 | s/c frizeado | Tecomán |
| 21/25 | \$95.00 | \$110.00 | s/c congelado | Colima |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la aplicación de 11 encuestas, 2009.

Como se puede apreciar en la tabla anterior los costos de producción o adquisición varían entre 5 y 13 pesos sobre la misma línea en el estado. Se puede denotar que referente a los costos de adquisición de producto, Colima obtiene un mejor precio con una diferencia no mayor a 5 pesos, continuando Manzanillo con un rango menor y por último Tecomán.

Los costos fijos y variables de comercialización del camarón de cultivo que reportan las comercializadoras oscilan entre 4% y 10%, siendo estos primordiales para realizar la venta del camarón, los mismos incluyen Renta, luz eléctrica, refrigeración, Combustible, Insumos: Hielo y utensilios, Mano de obra (incluyendo IMSS e INFONAVIT), Plásticos, Procedimientos de Frizeado y Pago de impuestos al SAT.

Fijos.-Gastos de Administración: Incluye los sueldos y salarios de: un gerente general, un administrador, un auxiliar administrativo y un contador, pago de impuestos al SAT, así como los gastos de oficina como: renta, luz, agua, teléfono y papelería entre otros.

Variables.-Los costos de Mano de obra contemplan los sueldos y salarios del personal relacionado con la cadena de distribución de camarón como: operativos (meseros, cocineros), seguridad, encargado de sistemas, encargado de mantenimiento.

Insumos, plásticos, utensilios, en algunos casos procedimientos de frizado o descabezado y mantenimiento de equipo de trabajo (En este rubro se incluyen todas las obras y servicios de mantenimiento a la Infraestructura y móviles como vehículos de trabajo).

Cabe mencionar que en la actualidad no hay tarifas arancelarias que cubran por la exportación o importación de camarón.

Por otra parte los comercializadores más organizados son los que obtienen costos fijos y variables menores, por ende tienen más oportunidad de competir en el mercado. Ningún centro de distribución realiza exportaciones por lo tanto no realiza pagos arancelarios por comercializarlo fuera del país o por introducir del extranjero.

Los centros de distribución afirman que la mayor cantidad de mermas de camarón, se obtiene de la venta al menudeo y no al mayoreo. Las encargadas de distribuirlo frizado o congelado indican que la merma es casi nula, siendo así la presentación en fresco la que obtiene más merma.

El crédito para pagar el producto es muy importante para el comercializador ya que esto le permite amortiguar sus costos de comercialización y ser competitivos en el mercado.

En la actualidad es primordial que las empresas dedicadas a la comercialización realicen evaluaciones y estrategias de costos, logrando la reducción de gastos a manera de lograr ofertar un mejor producto y servicio con las características que el consumidor final requiere.

1.6.-Temporadas óptimas de venta de cada presentación actual y potencial en los mercados conocidos y desconocidos

El mercado nacional demanda camarón en temporada de cuaresma, verano y en el mes de diciembre, no obstante es factible mediante, campañas publicitarias, incrementar el consumo de camarón durante todo el año, optimizando la cadena de comercialización. Para ello se requiere inversiones en redes de frío, infraestructura, equipos y logística para la comercialización.

Las temporadas óptimas de venta en el estado de Colima, para las presentaciones actuales y potenciales de camarón de Cultivo, donde el consumidor demanda mayor cantidad es Cuaresma (Semana Santa y Pascua enfáticamente) y Diciembre, donde las tallas chicas y medianas son las más vendidas.

Los aspectos de calidad y oferta de productos con valor agregado deben ser atendidos como una oportunidad de negocio dentro del mercado interno.

1.7.-Proyecciones de B, C y E para todos los años necesarios hasta llegar a PMS. Segundo punto faltante

Cantidades, Precios Costo, Precios Venta, parte del mismo punto

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organization), el 80% de las pesquerías en el mundo se encuentran colapsadas, o en su máximo esfuerzo pesquero sostenible, por lo que en estos tiempos la única opción para incrementar la producción de productos pesqueros es la acuicultura.

Se estima que para el año 2014 la producción mediante cultivos acuícolas será igual a la producción silvestre o de captura en el mundo. Finalmente y después de años de aprovechamiento de los recursos pesqueros estamos empezando a cultivar en los mares.

1.8.-Anexo metodología

La metodología usada para el desarrollo de dicho capítulo consistió en la preparación de un muestreo que brindara indicadores e información vital de la distribución del camarón de cultivo, recreando así una perspectiva actual y veraz sobre el mismo en el Edo de Colima

La muestra aleatoria se obtuvo mediante la aplicación de 11 encuestas a los centros de distribución ubicados en puntos clave en el estado de Colima.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL ESLABÓN DE INSUMOS BIOLÓGICOS

2.1 Proveedores actuales y potenciales nacionales.

2.1.1 Proveedores actuales en el estado de Colima. AQUAGRANJAS DEL PACIFICO S.A. DE C.V.

Generales:

Giro.

Producción de poslarvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.

Propietario.

Biol. Luis Miguel Ávila Tamayo

Domicilio Social y Teléfono

Medellín No. 63-B

C.P. 28100

Tecomán, Colima.

Tel.: 01 (313) 32 4-22-97

Cel.: 045 (313) 32 9-00-21

aquavila@hotmail.com , adadecarreon@hotmail.com

Figura 2.1 Estanquería Rustica a cielo abierto cubierta de Liners para Desarrollo de Reproductores del Laboratorio Aquagranjas del Pacifico SA de CV.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo.

Ubicación de sus instalaciones productivas.

Las instalaciones productivas de esta unidad se localizan a los 18° 49'0.10" N y 103° 54' 12" W, en la Playa Tecuanillo, en el Municipio de Tecomán, Estado de Colima.

Registro Nacional de la Pesca (RNP).

602000994

Autorizaciones ambientales.

En la encuesta realizada al propietario de esta granja informa que desde el año 2007 presenta un estudio ejecutivo.

En cuanto al impacto ambiental el laboratorio se construyo antes de la norma pero cuenta con un estudio de mitigación presentado ante la PROFEPA.

Capacidad instalada:

El laboratorio se encuentra instalado en una superficie total de 1.3 ha. sobre propiedad privada. En la playa de Tecuanillo, Tecomán, Colima

Figura 2.2. Área de Maduración de Reproductores.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo.

Infraestructura para el cultivo.

Esta unidad de producción se construyo desde el año 1996 y continua creciendo hasta el presente año durante todo este periodo el propietario a realizado obras de rehabilitación y ampliación de la infraestructura en las diferentes aéreas de producción de postlarva.

Estanques de cultivo.

Insumos biológicos que oferta.

El insumo que se ofrece en este laboratorio es Poslarvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* aclimatadas tanto para siembra en agua dulce, salobre o marina.

Figura. 2.3. Estanquería de Concreto para el desarrollo de las poslarvas del Laboratorio Aquagranjas del Pacifico SA de CV.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo.

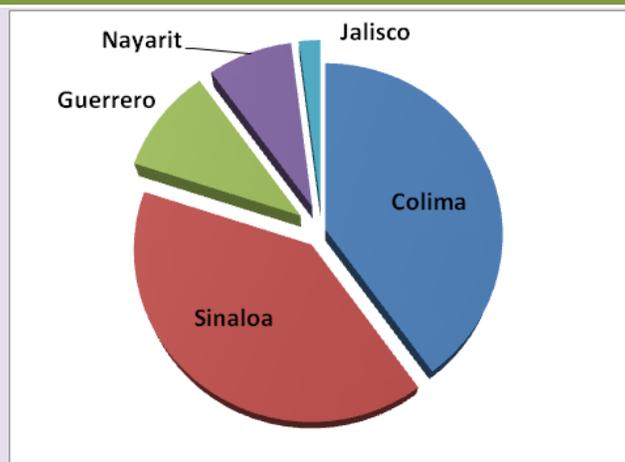
Clientes en el estado de Colima.

La relación de clientes foráneos de esta empresa se relacionan en el cuadro 2.1, y del estado de Colima se relacionan en el Cuadro 2.2.

Clientes de otros estados.

El representante legal de esta empresa reportó que atiende a productores de los Estados de: Colima con el 40% Nayarit con el 8%, Sinaloa con el 40%, Jalisco con el 2% y Guerrero con el 10%

Figura 2.4 Gráfica de venta del laboratorio que se encuentra en el Estado de Colima



Cuadro 2.1 Relación de clientes foráneos de la Empresa Aquagranjas del Pacifico SA de CV.

| ESTADO | GRANJAS |
|---------|---------------------------------|
| Nayarit | Acuícola Tzcuri |
| | Acuícola Pacifico Norte |
| Jalisco | Granja del Sindicato de cañeros |
| Sinaloa | Acuícola la Aviación |
| | Acuícola el capitán |
| | Acuícola el Chapeteado |

2.1.2 Proveedores Potenciales en el estado de Colima.

Por el momento, no se ve la factibilidad de instalación de un Laboratorio de Producción de Poslarvas de camarón, ni a corto, ni a mediano plazo en la entidad, ya sea particular o de alguna instancia de Gobierno, por lo que el la Empresa Aquagranjas del Pacifico S.A. de C.V. seguirá siendo la única proveedora de poslarvas local. Sin embargo los acuacultores notificaron adquirir poslarvas en algunos otros laboratorios fuera del Estado.

Cuadro 2.2 Laboratorios de adquisición de poslarvas de las granjas del Estado de Colima

| GRANJA | ADQUICISION | LABORATORIO DONDE COMPRA |
|----------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|
| ESTANQUES PRADERAS Y FLORES SPR DE RL | LOCAL | AQUAGRANJAS DEL PACIFICO SA DE CV |
| GRANJA ACUÍCOLA LACOSTE | LOCAL | AQUAGRANJAS DEL PACIFICO SA DE CV |
| CULTIVOS DE CAMARÓN DE MÉXICO SA DE CV | LOCAL | AQUAGRANJAS DEL PACIFICO SA DE CV |
| ACUÍCOLA EL BAGRE SPR DE RL | LOCAL | AQUAGRANJAS DEL PACIFICO SA DE CV |
| AGROINDUSTRIAS RAFER | FORÁNEO | AQUAPACIFIC |
| AQUAFRUTAS SPR DE RL | LOCAL Y FORÁNEO | AQUAGRANJAS DEL PACIFICO SA DE CV Y AQUAPACIFIC |
| ACUACULTIVOS DEL REAL SA DE CV | LOCAL Y FORANEO | AQUAGRANJAS DEL PACIFICO SA DE CV Y AQUAPACIFIC |
| ESTANQUES PRADERAS Y FLORES SPR DE RL | FORÁNEO | ACUACULTURA INTEGRAL DE NAYARIT |
| APIZA CAMARONES | NR | NR |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | NR | NR |

Los proveedores actuales de las Granjas de camarón instaladas en esta entidad, provenientes de otros estados se enlistan en el Cuadro 2.3.

Cuadro 2.3 Datos de Laboratorios foráneos donde adquieren la postlarva los productores del Estado de Colima.

| LABORATORIO | UBICACIÓN | DIRECCION | CONTACTO | VENTAS | TELEFONO | CORREO | PRODUCCION | COSTO |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|-------------|------------|
| | | | | | | | MILL/PL/MES | MXP/MILLAR |
| SINALOA | | | | | | | | |
| AQUAPACIFIC | Aguaverde, Rosario. | Av. Emilio Barrgán No. 63-103, Col. Lázaro Cárdenas, Mazatlán, Sin | Biol. Joel Lizarraga | Biol. Rodolfo Rivera | 669 - 985 64 45 | aquapacific@prodigy.net.mx | 400 | 38 |
| NAYARIT | | | | | | | | |
| ACUACULTURA INTEGRAL | Bahía Matanchen, San Blas. | Km. 8.3 Carretera San Blas-Miramar, Matanchen, Nayarit | Ing. Idelfonso Jaime | Biol. Belén Sánchez | 311-263 03 29 | acuain@hotmail.com | SD | NR |

2.2 Proveedores actuales y potenciales en otras entidades federativas.

Los proveedores actuales y potenciales de las Granjas de camarón del Estado de Colima, provenientes de otros estados son los siguientes se detallan en el Cuadro 2.4

Cuadro 2.4. Laboratorios Proveedores de Poslarvas actuales y potenciales del país

| | UBICACIÓN | DIRECCION | CONTACTO | TELEFONO |
|----------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| COLIMA | | | | |
| Acuagranjas del Pacifico | Tecomán Colima | Medellin No. 63B C.P.28100 | Biol. Miguel Avila | 313-324 22 97 |
| NAYARIT | | | | |
| Aquacultura Integral | Bahia Matanchen, San Blas, Nayarit | Km. 8.3 Carrretera San Blas- Miramar | Biol. Belem Sanchez | 311- 263 03 27 |
| Cultivos Morales | San Blas, Nayarit | Paredes 224 Col. Centro | Tuburcio Ruiz | 311- 117 52 28 |
| SINALOA | | | | |
| Acuacultura 2000 | El pozole, San Ignacio, Sin. | Luis D. Colisio No.12 Col. Emilian`o Zapata, Mazatlan. | Biol. Ramon Espinoza, | 699- 988 53 01 |
| Aquapacific | Agua Verde, Rosario, Sin. | Av. Emilio Barragan No. 63-102, Col. Lazaro Cardenas, Mazatlan | Biol. Rodolfo Rivera | 699- 985 64 45 |
| Ecolarvas Isla de Piedra | Isla de Piedra, Mazatlan, Sin. | Melchor Ocampo No. 1025-B | Biol. Marcelo Peralta | 669- 985 16 28 |
| Farallon Aquaculture Mexico (Faramaz) | Las Guasimas, Rosario, Sin. | AV. Lola Beltran 300 L. 9-10 C.P. 82010 Fracc Palos Prietos Mazatlán | Biol. Manuel Reyes | 669- 118 41 63 |

| | | | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|
| Farallon Aquaculture Mexico (Faramex) | Las Lajitas, Ahome Sin. | Aldama 566-A Sur esq. Blvd Rosendo G. Castro, Col. centro, Los Mpchis | Biol. Manuel Reyes | 668- 815 35 39 |
| Larvisin | Ejido Rosendo Nieblas Km. 7.5 Maxipista Cul-Maz | Rio Sena No. 3085 Col. Lomas de Boulevard, Culiacan | Lic. Gonzalo Armenta | 667- 712 22 90 |
| Acualarc | Las Guasimas, Rosario, Sin. | Domicilio Conocido | Biol. Nieves Tlahue | 669- 123 81 82 |
| Acuiser | Ejido Rosendo Nieblas | Rio Sinaloa 602 Pte. C.P. 80220 Co. Guadalupe, Cultiacan | Lic. Oscar Camacho | 667- 716 99 03 |
| Laboratorios Marinos | Ejido Celestino Gazca | Ignacio Ramírez No. 60 Pte. Culiacán | Manuel Cabanillas | 667- 716 31 12 |
| Cultivos y Servicios Profesionales en Camarón | Ejido Teodoro Beltrán | Juan Belmonte No. 108, Fracc. El Toreo C.P. 82120 Mazatlán | Biol. Pablo Rojas | 669 -919 62 12 |
| Larvicultura Regional Especializada | El Dorado, Sin. | El Dorado, Sin. | Loreto Gallegos | 667- 726 02 32 |
| Larvicultura Especializada del Noroeste | Celestino Gazca | Av. De la Marina No. 421 H, Fracc, Alameda C.P. 82123 Mazatlán | Biol. Juan Chacón | 669- 983 26 62 |
| Poslarvas de Camaron Yameto | Yameto, Navolato, Sin. | Lago Ontorio No. 3142-3 Fracc.Lomas del Bulevard Culiacan | Lic. Jesús J. Beltrán | 667- 714 05 05 |
| Prolamar | Agua Verde, Rosario, Sin. | Av. De las Garzas No. 16 3er Piso, Fracc La laguna C.P. 82110 Mazatlán | Ing. Rommel Hernández | 669- 916 10 36 |
| Syacua | El Walamo, Rosario, Sin. | Av. Camaron Sabalo 310, L. 2-24 C.P. 82110 Fracc. Zona Dorada, Mazatlan | Biol. Rafael Ruiz | 669- 914 00 56 |
| Thenary | Celestino Gazca | Ferrocarril 202, Esq. Con Morelos 2do. Piso Guamuchil | Ing. Braulio Tavizón | 673- 732 02 68 |
| El Trancazo y Medio | Celestino Gazca | Domicilio Conocido Celestino Gazca, Sin | Berenice Aguilar | 667- 761 20 03 |
| Maricultura del Pacifico | Los Pozos | Pesqueria 502 L-5, C.P. 82000 Mazatlan | Ing. Francisco Lanz | 669- 985 15 06 |
| SONORA | | | | |
| Maricultura del Pacifico | Bahía de Kino Hermosillo, Son. | Higueras 16, Fracc. Fuentes del Mezquital C.P. 83240 | Ing. Francisco Lanz | 662- 217 22 14 |
| Acualarvas | Huatabampito, Son. | Playa Huatabampito Km-2.2 S/N Huatabampo | Ing. Alejandro Flores | 647- 728 81 52 |
| El Camaron Dorado | Bahía de Huatabampo, Son. | Veracruz 246 Sur Altos. Col. Centro C.P. 85000. Cd. Obregón | Ing. Fco. Javier Blasco | 644- 414 09 80 |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
| Ganitech | San Agustín. Hermosillo Son. | Chihuahua 124 int. 4 Nte. Cd. Obregon | Ing. Alberto Nova | 644- 413 52 20 |
| Larvamar | Las Bocas, Masaica, Huatabampo | Domicilio Conocido | Biol. Martín Anaya Cota | 662- 262 00 60 |
| Larvas Génesis | Valle del Yaqui | Allende 1032 Altos, Cd. Obregon | Ing. Lorenzo Valenzuela | 644- 413 66 17 |
| BAJA CALIFORNIA SUR | | | | |
| Acuacultores de la Península | Pichilingue | Puerto de Pichilingue, La Paz | Lic. Jaime Malagamba | 612- 125 40 70 |
| Acuacultura Mahr | Lote 7 Manzana B Pichilingue C.P. 23010 | Isabel La Católica 2100 Local 9 col. centro C.P. 23000 La Paz, B.C.S | Ing Gustavo Pineda. | 612- 125 43 82 |
| Gran Mar | San Juan de la Costa | Abasolo 3410-2, La Paz, B.C.S. | Biol. Mochis Zazueta | 612- 125 55 41 |
| TAMAULIPAS | | | | |
| Acuatam | La pesca, Tam. | Aguadulce 212 Local I, Col. Petrolera, Tampicom Tamaulipas | Alma Melo | 833- 217 40 90 |
| TABASCO | | | | |
| Peña Benitez | Ejido Jalapita, Centla, Tab. | Domicilio Conocido | Ing. José Carlos Peña | 993- 160 87 52 |

Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores del insumo biológico, actuales y potenciales en otras entidades.

Figura 2.5 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores del insumo biológico, actuales y potenciales en otras entidades.



En el país los laboratorios se encuentran distribuidos en los estados siguientes:

- Baja California Sur
- Colima
- Nayarit
- Tabasco
- Tamaulipas
- Sinaloa
- Sonora

2.3 Datos de proveedores potenciales extranjeros.

Ninguno de los agentes del eslabón de producción en el estado de Colima, reporta haber recurrido a proveedores de insumos biológicos de otros países para adquirir algún producto o servicio.

Toda la información que a continuación se expone de proveedores potenciales extranjeros, fue obtenida por Internet, consultando las páginas Web de las empresas.

Los proveedores potenciales identificados, con reconocimiento internacional, que ofertan líneas genéticas y poslarvas de camarón certificadas, se relacionan continuación:

Cuadro 2.5. Productores de América Latina más importantes

| LABORATORIO | NAUPLIOS (MILL/MES) | POSLARVAS (MILL/MES) | COBERTURA |
|--------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| Farallón Panamá | 1000 | 125 | Mercado de Panamá y Costa Rica |
| Farallón Nicaragua | 2250 | 520 | mercado de Nicaragua, Honduras y Nicaragua |
| Farallón Ecuador | 1000 | 250 | Mercado de Ecuador y Perú |
| Farallón Venezuela | 240 | 50 | Mercado de Venezuela |

Los principales países productores de poslarvas de *L. vannamei* se muestran en la Figura 2.6, mientras que la lista completa de países incluye: China, Tailandia, Indonesia, Brasil, Ecuador, México, Venezuela, Honduras, Guatemala, Nicaragua, Belice, Viet Nam, Malasia, P.C. de Taiwán, Islas del Pacífico, Perú, Colombia, Costa Rica, Panamá, El Salvador, Estados Unidos de América, India, Filipinas, Camboya, Surinam, Saint Kitts, Jamaica, Cuba, República Dominicana y Bahamas. México ocupando el cuarto lugar en el mundo.

Figura 2.6 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores del insumo biológico, actuales y potenciales en el mundo



El cultivo tierra adentro del camarón marino ha sido una práctica común en Tailandia, (Boyd *et al.* 2002), difundiéndose esta técnica hacia otros países tales como Estados Unidos (Alabama, Arizona y Texas) (Treece 2002), México, Panamá, Brasil y Ecuador (Jory 2002, Pérez & García 2002, Salame & Salame 2002) donde los cultivos han sido atacados por el virus de la mancha blanca.

En el caso de Tailandia, el agua dulce es mezclada con soluciones de salmuera de piscinas de evaporación, hasta alcanzar entre 2 y 5 psu (Boyd *et al.* 2002). Al oeste de Texas, se extrae agua salina de un pozo para ser utilizada directamente (Treece 2002). El agua extraída puede presentar salinidades de 1 psu, como es el caso de Ecuador y Brasil (Nunes & Velásquez 2001) hasta mayores a 10 psu; en muchos casos el agua extraída debe ser aireada o envejecida para promover la oxigenación, eliminar el exceso de dióxido de carbono y la precipitación de posibles iones tóxicos para las larvas (Boyd *et al.* 2002).

Para que el cultivo tierra adentro de camarón marino tenga éxito, es necesario que se realice un proceso de aclimatación de las poslarvas (PLs) (Nunes & Velásquez 2001), transfiriéndose desde un sistema de crianza de alta salinidad a condiciones de engorde de baja salinidad (McGraw *et al.* 2002). Los protocolos de acondicionamiento difieren enormemente entre laboratorios y granjas (Nunes & Velásquez 2001); en muchos casos se usan los mismos protocolos utilizados en los cultivos en agua de mar, y frecuentemente se basan en la experiencia práctica y no en la científica (McGraw *et al.* 2002).

Tanto en el proceso de aclimatación como en la etapa de engorda, uno de los principales problemas del cultivo es la alta mortalidad asociada a la composición iónica del agua más que a la baja salinidad. El camarón requiere de agua con concentraciones específicas de los principales aniones: bicarbonatos, sulfatos y cloruros, así como de los principales

cationes: calcio, magnesio, potasio y sodio (Boyd *et al.* 2002). El problema se resuelve determinando la concentración de estos iones y posteriormente, comparándolos con los perfiles de aguas que han resultado exitosas en este tipo de cultivos (Boyd *et al.* 2002). Aun así, el cultivo tierra adentro ofrece ciertas ventajas en comparación con el cultivo en zonas costeras; por ejemplo, sirve como técnica de bioseguridad contra los virus, el costo de la tierra es menor, el establecimiento cerca de zonas agrícolas facilita el asentamiento de nuevas poblaciones, mejorándose la oportunidad de financiamiento y creando fuentes de trabajo confiable (Jory 2002).

El asegurar la obtención de poslarvas saludables y vigorosas es condición necesaria para un buen inicio del ciclo de cultivo. Contar con una fuente confiable de poslarvas contribuye a asegurar el éxito económico de la cosecha. La compra de poslarvas de dudosa salud y calidad constituye 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 poslarvas 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. A continuación se detallan algunos procedimientos y recomendaciones que ayudarán a evaluar el estado de las poslarvas y asegurar la compra de poslarvas de buena calidad.

2.3.1 Laboratorio

El laboratorio proveedor de poslarvas 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.) • Barda o cerca perimetral para controlar el acceso de personas, animales y vehículos.
- Disponibilidad de agua oceánica 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 poslarvas 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 de SAGARPA-CONAPESCA que lleve el control de la salud de los reproductores, larvas y poslarvas, mediante métodos de diagnóstico aprobados.
- Extender al comprador de postlarva un certificado de salud que especifique que las poslarvas 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 poslarvas que están vendiendo.
- Mostrar registros de los químicos y productos terapéuticos que utilizan y procedimientos que han sido establecidos para su uso.

Figura 2.7 Área de Desarrollo de Nauplios del Laboratorio Aquagranjas del Pacífico SA de CV.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo.

Otras consideraciones

El abastecimiento de poslarvas de importación es altamente riesgoso. En caso de considerar la importación de poslarvas, primero solicite permiso a las autoridades competentes de SAGARPA las que deberán tomar las medidas de análisis de riesgos, exigir certificados de salud, conocer el historial del laboratorio de procedencia y aplicar medidas de cuarentena siguiendo los protocolos aceptados internacionalmente.

Verificación de la calidad de la postlarva

Es necesario conocer la historia clínica de cada lote de poslarvas a comprar. Para esto se sugiere buscar el apoyo del técnico a cargo del cultivo larvario. El comprador debe estar en contacto con los proveedores al menos 7 días antes de que se efectúe la compra de postlarva.

- El responsable deberá informar a la granja cuales son las características de la calidad del agua en que serán enviadas las poslarvas (salinidad, temperatura, pH, etc.) para así preparar él o los estanques de aclimatación y el tanque reservorio.
- Algunos días antes de la compra, el técnico responsable debe ir al laboratorio a supervisar el muestreo de las poslarvas para su evaluación en el laboratorio de diagnóstico.

Para aceptar o rechazar el envío de postlarva, se deberán hacer diagnósticos de nivel I (simple observación). A este nivel se debe evaluar el grado de actividad de la larva, fototropismo, hilo fecal, presencia/ausencia de bioluminiscencia, uniformidad de tallas y contenido intestinal.

Posteriormente se debe continuar con una evaluación de nivel II (observación al microscopio). El diagnóstico de grado II incluye la determinación del grado, presencia o ausencia de:

- Cantidad de gotas de grasa presentes en el hepatopáncreas
- Contenido intestinal
- Deformidades
- Necrosis
- Presencia de epibiontes
- Enfermedad de las bolitas
- BP (*Baculovirus pennei*)
- Grado de desarrollo branquial

Finalmente, se deberá realizar una evaluación de nivel III (Diagnóstico molecular: análisis de PCR). Antes de la compra el responsable deberá conocer los resultados de los 3 tipos de diagnóstico incluyendo el análisis de PCR.

Evaluación macroscópica de la calidad de la postlarva

Se debe de tomar una muestra al azar de 20 PL y observar bajo el microscopio las siguientes características:

- **Actividad.** Al menos el 95% de las PL deben estar activas. Las postlarvas saludables, nadan activamente en contra de la corriente generada por la aeración en el tanque de aclimatación o manualmente.
- **Presencia de deformidades.** No se deben aceptar postlarvas con el rostrum deforme o doblado, daños de apéndices causados por bacterias, problemas de muda y pérdida de apéndices etc. La presencia de cuerpos torcidos es evidencia del uso de diversos medicamentos. El rostrum y los apéndices deben ser de forma normal, sin erosiones ni deformidades. No se deben aceptar postlarvas que presenten más de un 5% de deformidades.
- **Tamaño homogéneo.** Las postlarvas más desarrolladas tienen una mayor resistencia a enfermedades, desarrollo branquial completo y capacidad para tolerar cambios relativamente bruscos de salinidad y temperatura.

Las edades de siembra recomendadas para *L. vannamei* y *L. stylirostris* son por lo general alrededor de PL-9 a PL-11 (postlarvas de nueve a once días). No es recomendable aceptar postlarvas mayores a PL-11 ya que esto requerirá de bajar considerablemente las densidades de transporte.

- **Contenido intestinal.** La postlarvas con buena salud por lo general se alimentan de manera continua y agresiva y deberían presentar el intestino lleno. Las postlarvas bajo estrés usualmente dejan de comer.
- **Movimiento intestinal (peristalsis):** Los movimientos rítmicos del cordón intestinal indican un buen funcionamiento del sistema digestivo de los animales. De igual modo, un color oscuro del hepatopáncreas es un indicio de que las postlarvas se han estado alimentando adecuadamente.
- **Presencia de epibiontes:** Las postlarvas saludables al ser observadas al microscopio no presentan organismos adheridos al exoesqueleto (caparazón), apéndices o branquias, pues están mudando normalmente. Las postlarvas que presentan una cantidad abundante de epibiontes son un indicio de la existencia de pobres condiciones de calidad de agua. Bajo estas condiciones las postlarvas usualmente no mudan con regularidad y presentan un

pobre estado de salud general. Se aconseja no aceptar envíos de poslarvas que presenten más de un 5% de epibiontes.

- **Opacidad muscular.** La presencia de camarones con opacidad en su musculatura es también indicio de estrés causado por condiciones ambientales pobres. Los envíos de postlarva con más del 10% de los animales presentando esta condición se consideran inaceptables.
- **Desarrollo branquial:** Un buen desarrollo branquial se observa cuando las lamelas o filamentos branquiales de las poslarvas se ramifican como en forma de árbol de navidad. Generalmente las poslarvas alcanzan este desarrollo entre los días 9 y 10 de desarrollo de las poslarvas (PL- 9 ó PL-10). Un buen desarrollo branquial permite a las poslarvas el tolerar con mayor facilidad cambios rápidos de salinidad y otros parámetros durante la aclimatación.
- **Cambios en el color y melanización.** El color rojizo de las poslarvas puede ser ocasionado por nutrición deficiente, manejo inapropiado, infecciones y estrés. La melanización (manchas de color oscuro) indica infecciones bacterianas. En animales no saludables las células pigmentarias (cromatóforos) se expanden generando bandas continuas de pigmento. La inspección del estado de los cromatóforos debe hacerse a la brevedad inmediatamente después de que las muestras han sido sacadas del agua, ya que los cromatóforos tienden a expandirse aún en poslarvas saludables a causa del estrés generado por la manipulación excesiva.

Pruebas de estrés

La calidad de las poslarvas se puede evaluar mediante una prueba de estrés, la cual mide la resistencia de los animales a un parámetro conocido. Para realizar estas pruebas unas 100-200 poslarvas son sometidas a un choque térmico, osmótico y/o químico para luego determinar el número de poslarvas que sobreviven a la prueba. Una prueba ampliamente usada es la de someter a los animales a una reducción de temperatura de 10-12 °C por 1-2 horas, o a salinidades de 0-2 partes por mil durante 30 minutos.

2.4 Calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el siguiente eslabón.

2.4.1 Aclimatación y siembra de postlarva

Las poslarvas de camarón constituyen uno de los insumos más costosos en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo cuidadoso de las poslarvas 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 las poslarvas 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.

Las variables más importantes a monitorear durante el proceso de aclimatación de poslarvas de camarón son salinidad y temperatura. Evitar el estrés y los rápidos cambios ambientales son fundamentales durante la aclimatación. Las siguientes recomendaciones ayudarán a obtener mejores resultados durante el proceso de aclimatación de las poslarvas.

2.4.2 Instalaciones de aclimatación

Las instalaciones de aclimatación deben proveer sombra, aire, agua filtrada y permitir que se mantengan condiciones higiénicas. Densidades de 500 poslarvas por litro son adecuadas durante la aclimatación. Si se piensa mantener las poslarvas por más de 24 horas, esta densidad debe reducirse. De igual modo, poslarvas 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.

2.4.2.1 Preparación de tanques de aclimatación

Toda la instalación de aclimatación debe ser lavada y desinfectada varios días antes del arribo de la postlarva. Los tanques, superficies y tuberías se deben lavar y desinfectar con cloro. Luego se deben enjuagar con abundante agua y dejar secar asegurándose de eliminar todo residuo de cloro.

El tanque reservorio debe llenarse con el agua del estanque a ser sembrado. Filtre el agua a usarse en la aclimatación a través de un filtro de 500 micrómetros (0.5mm). Coloque cerca de 200 litros de agua del tanque reservorio en el tanque de aclimatación y use hielo en bolsas plásticas para enfriarla a 26-27 °C. El agua de los tanques de aclimatación debería ajustarse a la salinidad y temperatura promedio del agua usada para el transporte de las poslarvas.

2.4.3 Transporte de poslarvas del laboratorio a la Unidad de Producción

Al momento del arribo de las poslarvas, mida y anote la temperatura y concentración de oxígeno. Huela el agua de transporte y observe la actividad y porcentaje de mortalidad. Si observa mortalidad, anote el porcentaje aproximado. Si el oxígeno está bajo el nivel de saturación (<15 mg/L), inyecte inmediatamente oxígeno al agua de transporte hasta que se sature o alcance una lectura mínima de 12 mg/L.

2.4.4 Transferencia de poslarvas a los tanques de aclimatación

Inmediatamente después que las poslarvas han sido transferidas a los tanques de aclimatación, bombee suavemente oxígeno a la columna de agua para reducir los niveles de amonio. Riegue aproximadamente 50 g de pelets de carbón activado en cada tanque. Ajuste esta cantidad dependiendo del tamaño del tanque.

Use un recipiente de vidrio de 500-1000 ml para evaluar a simple vista el estado de las poslarvas. Observe y anote en una hoja de registro la llenura del intestino, señales de

muda, señales de canibalismo, presencia de camarones muertos y opacidad de la cola. El personal de laboratorio debería realizar conteos volumétricos para estimar la mortalidad ocurrida durante el transporte, lo que a su vez permitirá determinar el número de poslarvas vivas al inicio de la aclimatación. Este conteo debe ser hecho antes que se agregue agua del estanque a los tanques de aclimatación.

Manejo del oxígeno durante la aclimatación

Durante las primeras horas de aclimatación los niveles de amonio son altos, por lo que los niveles de oxígeno deben mantenerse arriba del nivel de saturación (12 mg\L - 15 mg\L). Durante la aclimatación se deben de mantener niveles óptimos de 8-12 mg\L de oxígeno. Durante toda la aclimatación, los niveles de oxígeno no deben bajar nunca de 6 mg\L. El nivel de oxígeno debe elevarse a 10 mg\L en los tanques de aclimatación justo antes de la siembra para compensar la pérdida durante el transporte.

Procedimiento de aclimatación y programa para postlarva 5 a 11 (PL- 5 a PL-11)

Inmediatamente después de finalizado el traslado de las poslarvas, se debe agregar lentamente agua de los tanques reservorios a través de un sistema de flujo continuo de tal forma que el volumen del tanque no cambie. El cambio en la salinidad debe ser cuidadosamente monitoreado. Mida la temperatura, el oxígeno y la salinidad cada 30 minutos, y el pH cada hora. Anote los resultados en la hoja de registro de la aclimatación

El eslabón de producción requiere poslarvas que le permitan producir lotes con mayor homogeneidad en pesos y/o tallas.

Los parámetros óptimos de la postlarva a sembrar según el comité de sanidad Acuícola de Baja California son una postlarva mayor a PL 12 que tenga un tamaño mayor a 8 mm y que tenga un peso mayor a los 3 mg. Se necesita que la postlarva tenga una variación de tamaño menor del 15 % con un desarrollo branquial de más de 5 lamelas completas, que nade rápido a contracorriente se busca también que tenga el intestino lleno, con traslucido o cristalino su musculo y limpias sus apéndices, con menos del 5% de deformidades y ausencia de protozoarios sin ninguna excoriación, necrosis ni virus.

Cuadro 2.6. Criterios para evaluación de larvas

| PARAMETROS RECOMENDADOS PARA LA EVALUACION DE LA POSTLARVA | | | | |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| CRITERIO | INACEPTABLE | ACEPTABLE | OPTIMO | OBSERVACIONES |
| Estadio o edad de la Postlarva | Menor a PL 12 | PL 12 | Mayor a PL 12 | |
| Tamaño de la Postlarva | Menor a 8 mm. | 8 mm | Mayor a 8mm | Del ojo a urópodos |
| Peso de la Postlarva | Menor a 3 mg. | 3-3.5 mg. | Mayor a 3 mg. | |
| Variación de tamaños | Mayor a 15% | 0.15 | Menor al 15% | Debe ser homogéneo en mas del 85% |
| Desarrollo branquial | Menos de 4 lamelas | 4 o 5 lamelas completas | Más de 5 lamelas completas | |
| Actividad | Inactivas, nado lento o irregular | Activas en agua sin movimiento | Nado rápido a contracorriente | |
| Intestino | Vacio | Lleno | Muy lleno | |
| Transparencia muscular | Opaco, blanquecino | Traslucido, cristalino | Traslúcido, cristalino | |
| Limpieza de apéndices | Sucios | Limpios | Limpios | |
| Deformidades | Mayor a 5% | 0.05 | Menor a 5% | Anténulas, rostrum y 6to segmento. |
| Protozoarios | Con presencia | Ausencia | Ausencia | Epibiontes, Gregarinas |
| Excoriaciones | Con presencia | Ausencia | Ninguna | |
| Necrosis | Con presencia | Ausencia | Ninguna | |
| Virus | Con presencia | Ausencia | Ninguno | Certificado de origen libre de virus WSSV, YHV, TSV |

Fuente: (Bancomext, 1999, COSAES, modificado por CESAIBC 2007)

2.4.5 Sanidad.

Cuenta con certificaciones sanitarias emitidas por laboratorios acreditados y aprobados.

2.4.6 Resistencia.

Reporta que su producto se caracteriza por su alta resistencia a la manipulación y al manejo a elevadas densidades de cultivo.

Las características de los productos ofertados y la comparación con los requerimientos del eslabón de producción, se resumen en el Cuadro 2.6.

Cuadro 2.7. Características del producto ofertado por el Laboratorio local.

| CONCEPTO | ACUAGRANJAS DEL PACIFICO | REQUERIMIENTOS DEL SEGUNDO ESLABON |
|-------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Estadio o edad de la postlarva mayor a PL 12 | Cumple | 100% |
| Tamaño de la postlarva mayor a 8 mm | Cumple | 100% |
| Peso de la postlarva mayor a 3 mg | Cumple | 100% |
| Variación del tamaño menor al 15 % | Cumple | 100% |
| Desarrollo branquial más de 5 lamelas completas | Cumple | 100% |
| Actividad de nado rápido a contracorriente | Cumple | 100% |
| Intestino muy lleno | Cumple | 100% |

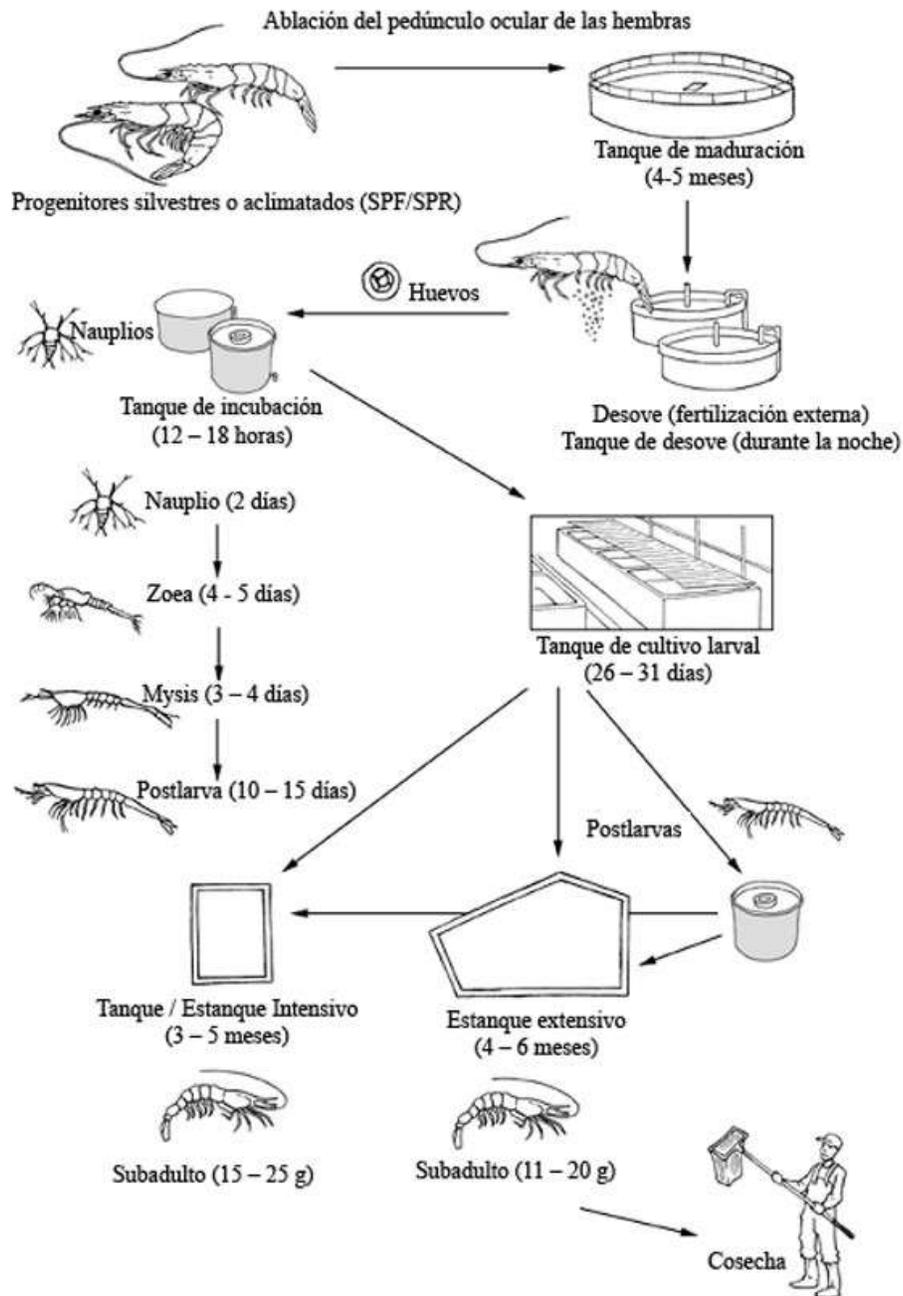
| | | |
|-----------------------------------------|--------|------|
| Musculo translucido o cristalino | Cumple | 100% |
| Apéndices limpios | Cumple | 100% |
| Deformidades menor al 5% | | 100% |
| Ninguna excoriaciones | Cumple | 100% |
| Ninguna necrosis | Cumple | 100% |
| Ningun virus | Cumple | 100% |

2.5 Registros de producción, capacidad de producción y comercialización del Proveedor ubicado en el Estado de Colima (millares de Poslarvas).

En el laboratorio de Aquagranjas de Pacifico se tiene una capacidad de 80 millones de poslarvas al mes.

2.6 Tiempo que se lleva producir una unidad.

Figura 2.8. Tiempo en producir una postlarva de camarón



Como se puede apreciar en la Figura anterior la postlarva tarda 8-12 días en llegar al punto de venta a los camaroneros

2.7. Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación

En cuanto a los tiempos de conservación, la post larva puede ser almacenada de manera indefinida; sin embargo ésta continúa con su ciclo de vida natural, para el cual debe ser alimentada. Esto conlleva un gasto de inversión para los productores del insumo biológico, por lo cual se busca vender los nauplios después de 12 días de haberse incubado, tiempo en el que éstos se convierten en post larvas comerciales.

2.8. Participación en el mercado de cada uno de los proveedores.

Como ya se menciona anteriormente existe un solo proveedor en el estado de Colima el cual dedica un 40% de su producción a los camaronicultores del Estado de Colima.

2.9. Precios de cada uno de los principales insumos y cotización de economías de escala.

ALIMENTOS

Los quistes de *Artemia* (brine shrimp o nauplii), en cierta forma, son huevecillos de crustáceos de agua salada.

Se usan frecuentemente como fuente de alimento vivo para crías de peces o especies de peces pequeñas, tanto de agua dulce como de agua salada, dado que su tamaño es extremadamente pequeño, apenas se perciben a simple vista, y contienen un nivel proteínico de hasta 61%, lo cual los ha convertido prácticamente en el estándar alimenticio para crías. Los huevecillos se producen en períodos de alta salinidad, almacenamiento de alimento para éstos, niveles bajos de oxígeno y altas temperaturas continuas. En condiciones óptimas, las hembras pueden producir organismos vivos. Los huevecillos pueden recolectarse y pueden permanecer latentes por muchos años siempre y cuando se mantengan secos y sin oxígeno. Cuando estos quistes o huevecillos se ponen en agua salada, éstos se rehidratan y eclosionan. Los huevecillos emergen de su cascarón por ósmosis en un período variable de entre 6 hasta 48 horas, dependiendo de la temperatura del agua.

La *Artemia*, es una excelente fuente de alimento vivo, no solo para las crías de algunos tipos de peces, dado que tienen el tamaño ideal. También pueden ser fuente de alimento para peces medianos y larvas de camarones.

Cuadro 2.8. Precio del principal alimento de postlarva

| CANTIDAD | ARTICULOS | TIEMPO DE ENTREGA | MONEDA | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|----------|----------------------------------------------|-------------------|---------|-----------------|---------|
| 01 LT | ARTEMIA FRANCISCANA GREAT LAKE ARTEMIA (GSL) | INMEDIATO | DOLARES | 23.30 | 23.30 |

Líneas genéticas.

Los reproductores son obtenidos de las mismas unidades de producción del Estado.

Se continúa con su crecimiento hasta la talla adecuada en tanques rústicos cubiertos de geomembranas externos y son aclimatadas a agua salada.

Equipo

Las empresas proveedoras de equipo al laboratorio son PROAQUA en Mazatlán e Innova en Culiacán.

PROAQUA (Proveedora de Insumos Acuícolas, S.A. de C.V.) se fundó en 1996 en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa con el objeto de comercializar productos de consumo acuícola debido a la creciente demanda de la Industria, la cual se encontraba poco soportada por proveedores serios y que contaran con una amplia gama de productos de alta calidad, en un mismo lugar.

Durante su historia la empresa ha desarrollado una línea amplia de distribuciones de los principales productores de: Alimentos congelados, secos y micro encapsulados así como de probióticos, microalgas y zooplancton, equipos de bombeo, filtración, aireación, desalinización, enfriamiento y calefacción, ozonificación y de medición, además de una amplia línea de químicos, accesorios y refacciones.

INNOVA (Innovaciones Acuícolas S.A. de C.V.)

Empresa que se dedica a la venta de equipo de medición, material, insumos y productos farmacéuticos para la industria acuícola

Bld. Emiliano Zapata 4701-C Pte

Culiacán Sinaloa, México

Teléfono: (667) 761 2705

innova@codemet.co.mx

2.10. Costos en que incurren

La postlarva de Acuagranjas del Pacifico S.A de C.V, Laboratorio que se encuentra en el estado de Colima vende a \$ 50.00/1000 y tienen los siguientes gastos para la producción de estas.

Como puede apreciarse en el cuadro inferior los costos variables más significativos para los laboratorios son: alimentos frescos, químicos y nutrientes, combustibles y energía eléctrica. Por otro lado, se muestra que los principales costos fijos son por concepto de sueldos, depreciaciones y amortizaciones, y gastos administrativos

| COSTOS VARIABLES | % DEL COSTO |
|------------------------------|--------------------|
| Alimento fresco | 21.5 |
| Alimento larvas | 13.5 |
| Químicos y Nutrientes | 22 |
| Reproductores | 8.5 |

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Material de operación | 6.0 |
| Quistes de Artemia | 1.0 |
| Combustibles | 15 |
| Energía eléctrica | 12.5 |
| COSTOS FIJOS | % DEL COSTO |
| Sueldos | 37.0 |
| Agua dulce | 3.5 |
| Combustibles y vehículos | 4.5 |
| Herramientas y equipo | 3.5 |

2.11. Precios de venta al siguiente eslabón y cotizaciones de economías de escala.

Es conocido en la industria del cultivo de camarón en Latinoamérica, que el precio de venta de las poslarvas en México es más alto que en el resto de los países productores. Por ejemplo, cuando el precio promedio por millar de poslarvas en México es de entre 4 y 5 dólares, en El Ecuador, principal productor latinoamericano, se puede encontrar entre 0.90 a 2.50 dólares; en Brasil, otro importante productor, entre 1 a 3 dólares; y en el resto de los países centroamericanos y sudamericanos, el precio por millar de postlarva fluctúa entre 1.50 a 3 dólares

De acuerdo a la información proporcionada por el proveedor de insumos biológicos en el Estado de Colima, sus precios de venta y cotizaciones se exponen en el cuadro:

Cuadro 2.9. Precios de venta y producción

| Produce | Vende |
|---------|----------------|
| \$35.00 | \$50.00 millar |

Un punto que tiene influencia en el precio de las poslarvas en México, es que se entregan a la granja de un tamaño más grande. En el caso de Maricultura del Pacífico, la larva se entrega de 3.5 a 4 mg, lo que viene siendo una PL 12 a 15; mientras que en otros países, como el caso de Ecuador, se entrega una PL 8 ó 10, esto sin considerar que la calidad de los alimentos que aquí se utilizan durante el cultivo larvario son de mejor calidad, y esto se demuestra en los resultados finales en la cosecha. Los tamaños de cosecha en México son de entre 28 y 36 gramos y de 3 a 5 toneladas por hectárea, mientras que en esos países el promedio es de 10 y 12 gramos y 0.8 a 1.2 toneladas por hectárea

2.12. Rentabilidad del eslabón.

De acuerdo a la disponibilidad del laboratorio se presentan los resultados siguientes:

Comparando los reportes de ingresos por ventas del 2009 contra los costos de producción del 2009, en el cuadro observamos la diferencia obtenida teniendo en cuenta que se venden 80000 poslarvas al mes:

Cuadro 2.10. Rentabilidad del eslabón

| EMPRESA | COSTOS | INGRESOS | DIFERENCIA |
|--------------------------|---------|-----------|------------|
| Aquagranjas Del Pacifico | 450,000 | 4,000,000 | 3,550,000 |

2.13. Nivel tecnológico del eslabón.

SELECCION DE LOS REPRODUCTORES

Se cree que algunas enfermedades virales como la necrosis infecciosa de la hipodermis y tejido hematopoyético (IHHN), son transmitidas verticalmente desde los progenitores a su descendencia (Motte *et al.*, 2003). Dichas enfermedades transmitidas verticalmente pueden ser eliminadas del sistema de producción de laboratorio mediante el uso de camarón domesticado que esté libre de estos patógenos a través de un programa apropiado libre de patógenos específicos (SPF)

Si no se dispone de camarón SPF (o «high health») libre de virus conocidos, los reproductores deben pasar un test apropiado de diagnóstico para comprobar si son portadores de alguna infección y los individuos infectados deben ser destruidos. El camarón que tengan un resultado negativo en el test de enfermedad o patógenos, se debe aún así considerar un riesgo y si es posible, se debe situar en la instalación de cuarentena hasta que su estado de salud sea completamente comprobado.

Incluso después de que los reproductores hayan sido transferidos desde la unidad de cuarentena, algunos laboratorios mantienen un chequeo sanitario rutinario mediante un seguimiento mensual de las poslarvas producidas. Se realizan los tests de PCR y hemolinfa sobre las muestras recogidas de una proporción de la población (Ej. 0.1%), y en función de los resultados de estos tests, se toman las medidas apropiadas. El número de animales sometidos a este proceso debe ser determinado de acuerdo con una cuadro de muestreo que incluye el tamaño de la población y la supuesta prevalencia de los patógenos. Donde sea posible, los animales seleccionados como reproductores deben proceder de un ciclo cerrado, de forma que su historial y su estado sanitario puedan ser conocidos. Lo ideal sería que éstos procedieran de granjas de camarón situadas en áreas con características físico-químicas (salinidad, temperatura, etc.) similares a aquellas donde las poslarvas serán embradas. Los criterios utilizados para la selección de los reproductores dependen de la fuente de los reproductores (salvajes o domesticados).

Reproductores salvajes: Anteriormente se preferían los reproductores de origen salvaje debido a la creencia de que engendraban nauplios mejores y más fuertes. Sin embargo, en los últimos tiempos, la cría de reproductores en cautividad se ha visto potenciada por las siguientes razones: por un lado, no se disponen de registros del rendimiento y crecimiento

de los stocks salvajes por lo que no es posible mejorarlos, y se ha demostrado que su utilización conlleva un alto riesgo de introducción de patógenos víricos; y por el otro, existe un creciente reconocimiento del necesario papel que los stocks domesticados desempeñan en la mejora de la maduración, la cría larvaria y el rendimiento en los estanques. En el caso de *L. vannamei*, son preferidos los reproductores salvajes pescados mediante las redes de barcos pequeños, puesto que los capturados por pesqueros de arrastre sufren daños mayores. Las hembras salvajes para las instalaciones de maduración deben tener un peso corporal de 60 g y los ovarios desarrollados, mientras que los machos deben tener un peso corporal de 40 a 50 g aproximadamente.

Reproductores domesticados: En los últimos 10 años, las fuentes de camarón domesticado se han hecho más comunes, estando ahora disponibles comercialmente los stocks tanto de *L. vannamei* como de *L. stylirostris*. La talla de los reproductores de ciclo cerrado es generalmente menor que la de los de animales salvajes, con machos de 30 g de peso aproximadamente y hembras de no menos de 30-35 g y normalmente >40 g. Las hembras que son normalmente suministradas no están fecundadas. Los stocks domesticados pueden proceder de una o varias fuentes. Algunos países tienen programas de domesticación bien establecidos mientras que otros dependen de stocks importados. Los stocks domesticados pueden ser bien mejorados genéticamente mediante un programa específico de mejora genética para seleccionar los rasgos deseables o bien simplemente seleccionados de stocks que están libres de, o se sospecha su resistencia o tolerancia a, patógenos específicos.

Se han desarrollado varios tipos de reproductores domesticados para reducir los riesgos de enfermedad. Los stocks Libres de Patógenos Específicos (SPF) son mantenidos generalmente en instalaciones de alta bioseguridad y su descendencia (denominada «high health» en vez de SPF) es suministrada a la industria. Los camarones Resistentes a Patógenos Específicos (SPR) son aquellos no propensos a infectarse por uno o varios patógenos específicos, mientras que los Tolerantes a Patógenos Específicos (SPT), son aquellos que han sido criados intencionadamente para desarrollar resistencia a enfermedades causadas por uno o varios patógenos específicos pero pueden ser infectados por estos. Por ejemplo, se puede disponer de cepas de camarón (*P. stylirostris*) resistentes al IHHNV.

Se tienen que obtener los detalles de las diferentes familias o de los orígenes de los stocks, ya sean locales o procedentes de otra zona, para evitar los problemas genéticos potenciales y el bajo crecimiento y grado de supervivencia asociados la consanguinidad.

Es igualmente útil disponer de un registro con datos sobre el rendimiento y el desarrollo de las familias o cepas candidatas, bajo un rango de condiciones ambientales. El protocolo de selección utilizado es también importante, como por ejemplo, que los stocks sean seleccionados bien de los estanques con mejor rendimiento, o bien que hayan sobrevivido a un brote de enfermedad. Al mismo tiempo es preciso tener en cuenta el momento escogido para el proceso de selección. Algunos criterios que son usados para la selección

fenotípica (que se realiza en un principio en función de la talla en el momento de la cosecha y posteriormente cuando las hembras tienen >30 g y los machos >25 g), son los siguientes: talla relativa, apariencia física general, ausencia de necrosis u otros signos (clínicos o sub-clínicos) de enfermedad o mal estado de los músculos y el exoesqueleto, pleópodos limpios, sin deformidades en rostrum o un cuerpo translúcido.

ACLIMATACION

Durante la aclimatación, la cual dura de siete días a unas pocas semanas, los reproductores deberán ser acostumbrados a las condiciones ambientales de las instalaciones de maduración y a los tipos de dieta que les serán proporcionados. Esto es especialmente importante cuando las dietas formuladas vayan a sustituir a las dietas naturales.

Tales instalaciones también permitirán la optimización de la producción en el sistema de maduración. Los camarones bien aclimatados deben estar preparados para empezar pronto a producir nauplios justo después de su introducción en el sistema de maduración, evitando períodos delicados excesivamente largos.

MADURACION

El primer paso en la producción de larvas es la maduración y cruce de los camarones maduros. Los protocolos que se adoptan, dependen en cierta medida de si el procedimiento es parte de un programa controlado de cruce, o de si su intención prioritaria es la de producir poslarvas para el cultivo comercial en estanques.

Dependiendo de esta distinción, el sistema de maduración será diseñado bien para maximizar la producción de nauplios para la producción comercial de poslarvas o bien para permitir un control máximo sobre el apareamiento y los cruces genéticos. Es posible controlar las parejas en una unidad de maduración convencional. No obstante, para conseguir un buen control de padrotes se precisa de cultivos unisex e inseminación artificial, con cultivos de larvas y sistemas de criaderos diseñados para un número elevado de lotes con relativamente pocas larvas en cada uno de ellos. Esto presenta retos técnicos muy diferentes de los encontrados en laboratorios de poslarvas comerciales o sistemas de criaderos. La infraestructura apropiada para el manejo de los reproductores consiste en instalaciones de cuarentena, de aclimatación y las principales de producción (maduración, desove y eclosión), con sus correspondientes sistemas de soporte.

La sala de maduración debe ser mantenida bajo una luz tenue, preferiblemente con un sistema para controlar el fotoperiodo. Dicho fotoperiodo debe constar de unas 10-12 horas de oscuridad y 12-14 horas de luz, con una transición gradual entre ambos en un período de una a dos horas.

El acceso a la sala de maduración debe ser restringido, y el ruido (particularmente alto o intermitente), los movimientos y otras molestias reducidos al mínimo.

Preferiblemente, la sala de maduración debe tener tanques redondeados, de colores oscuros, de paredes lisas, y con un diámetro aproximado de 5 metros. Los reproductores deben ser mantenidos con una tasa de renovación de agua (nueva y/o reciclada) de 250-300% al día y un suministro de aire continuo aunque no demasiado vigoroso. La profundidad del agua es generalmente de 0.5-0.7 metros. Los camarones son sembrados a una tasa de unos 6-8 camarones por metro cuadrado de superficie de fondo con una proporción de macho a hembra de 1-1.5:1. Por tanto, un tanque de 5 metros de diámetro puede acomodar unas 60-80 hembras y unos 60- 100 machos. Las temperaturas del agua son controladas normalmente para que se mantengan en un rango de 28-29°C, con una salinidad de 30-35 ‰ y un pH de 8.0-8.2.

Debe estar equipada con los utensilios para la preparación de los alimentos (cuchillos, cucharas, cuencos/cubos, cuadros para cortar, mezcladores, peletizadores, etc.) y un frigorífico y un congelador para almacenar los ingredientes de la comida. Sifonado diario de la comida no ingerida, las heces y las mudas. El sifón consiste de dos partes, un tubo de PVC y una manguera. Cada tanque de maduración debe tener su propio tubo de PVC, pero la misma manguera puede ser usada para todos los tanques. La manguera debe ser enjuagada con agua limpia tratada antes de que cada tanque sea sifonado.

Los sedimentos y los residuos sifonados de los tanques pueden ser recogidos en una bolsa de malla situada al final de la manguera e incinerada después de la operación de limpieza. Al final del día de trabajo, la manguera debe ser lavada y permanecer inmersa en un tanque con una solución de hipoclorito sódico (20 ppm).

DESOVE

El desove debe tener lugar en una sala separada del área de maduración con el objeto de mantenerla limpia y de posibilitar el lavado y desinfección diarios de los tanques sin molestar a los reproductores. La sala de desove debe tener una infraestructura apropiada y suficiente para el nivel requerido de producción de nauplios. Se debe realizar la purificación del agua para los tanques de desove y eclosión. Este proceso incluye normalmente el tratamiento con luz UV, el paso a través de carbón activado, y la filtración de cartucho a <1 µm. Preferiblemente, la calidad del agua debe ser mantenida a una temperatura de 28-29 °C y una salinidad de 30-35‰, como en los tanques de maduración. Con frecuencia, al agua del tanque de desove se le añade EDTA como agente quelante, en la dosis recomendada según la carga de metales pesados del lugar. Las hembras fecundadas deben ser seleccionadas al final de la tarde o en la tarde/noche (tan pronto como oscurezca), o en el momento más apropiado según el fotoperíodo empleado. Durante la búsqueda, utilizar una linterna fuerte, preferiblemente impermeable, para ver qué hembras del tanque parecen estar fecundadas (aquellas con los ovarios más desarrollados o en estadio IV). Cuando una hembra fecundada es localizada, usar la red para capturarla lo más delicadamente posible y llevarla a un lateral. La hembra es entonces inspeccionada para comprobar si tiene un espermatóforo en el telicum. Si el espermatóforo está presente, la hembra es situada en un recipiente y transferida a la sala de desove. Si el espermatóforo no está presente la hembra es situada en otro recipiente y

llevada a otro lugar para practicarle la inseminación artificial (si ésta es empleada) antes de ser transferida a los tanques de desove.

Como dato orientativo, la cantidad de huevos por puesta y por hembra debe estar en un rango de 100 000 a 140 000 huevos por hembra de 30 a 35 g de peso corporal, y hasta 150 000 a 200 000 huevos para hembras de 40 a 45 g.

ECLOSION

Los tanques de eclosión (300-1 000 litros) tienen normalmente unos fondos cónicos pronunciados para permitir la buena circulación del agua y aireación y facilitar el cosechado. Los tanques varían en tamaño desde decenas de litros a 1mt, y se pueden sembrar hasta 4 millones de huevos/mt. La calidad del agua debe ser mantenida a 29-32 oC y 32-35 ‰ de salinidad para conseguir una óptima cosecha. Se añaden normalmente EDTA (hasta 20 ppm) y Treflan (0,005- 0,1 ppm) al agua de los tanques de eclosión, por las mismas razones que a los de desove. Se le suministra al tanque la suficiente aireación para mantener los huevos en suspensión. Los nauplios deben aparecer aproximadamente ocho horas después de la siembra de los huevos. Después de este punto (normalmente después de 12-15 horas), se para la aireación con el objeto de cosechar los nauplios. Se sitúa entonces, una cubierta oscura o tapa con un pequeño agujero en el centro sobre el que se suspende una bombilla. Durante un período de 20-30 minutos, los nauplios saludables van concentrándose debajo de este agujero y son luego recogidos mediante un cubo o un sifón y se pasan a otro cubo o colector de nauplios, donde éstos son lavados y desinfectados. Posteriormente, son mantenidos en tanques o cubos separados con aireación o enviados directamente a las instalaciones de cría de larvas. Los huevos no cosechados y los nauplios más débiles que permanecen en el tanque son desechados y el tanque es limpiado y desinfectado. Los tanques de desove y eclosión son lavados diariamente con una solución de hipoclorito de calcio (sodio) (30 ppm de ingrediente activo), y enjuagados con abundante agua tratada antes de volver a ser rellenados.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones deben ser mantenidas de forma que se optimicen las condiciones para el crecimiento, supervivencia y salud de los reproductores, larvas y PL de camarón, minimizando el riesgo de brotes de enfermedad. Para facilitar esto, deben ser redactados por la dirección del laboratorio, una serie de protocolos como parte del Procedimientos de Operaciones Estándar (SOP) y seguidos estrictamente por todos los empleados en todo momento. Los SOP del laboratorio deberán incluir el procedimiento de secado sanitario que sigue a cada ciclo de cultivo (para la cría de larvas), o al menos cada tres o cuatro meses (para las instalaciones de maduración), con un período mínimo de secado de siete días. Esto ayudará a prevenir la transmisión de agentes infecciosos de un ciclo a otro. Los tanques usados para el desove de los reproductores, la eclosión de huevos, y el manejo de los nauplios y poslarvas deben ser minuciosamente limpiados después de cada uso. Los procedimientos usados para la limpieza y desinfección serán básicamente los mismos para todos los tanques y equipos. Estos incluirán un frotado con agua limpia y detergente hasta retirar toda la suciedad y sedimentos, la desinfección se realizará con una solución de hipoclorito (20-30 ppm de ingrediente activo) y/o una solución de ácido muriático (pH 2-

3), aclarando con abundante agua limpia para eliminar cualquier traza de cloro y/o ácido, y después dejar secar. Las paredes de los tanques también pueden ser limpiadas con ácido muriático; tanto los tanques exteriores como los pequeños pueden esterilizarse secándose al sol.

Los siguientes puntos deben ser considerados:

- Los tanques deben ser lavados y desinfectados al final de cada ciclo de producción.
- Todo el equipo de laboratorio debe ser regularmente limpiado y desinfectado. Los tanques de cemento pintados con epoxi marino o forrados con plástico son más fáciles de limpiar y mantener que los de los tanques de cemento sin tratar.
- Después de cosechar las larvas de su tanque de cría, éste y todo el equipo debe ser desinfectado. De igual forma, una vez que todos los tanques de una sala hayan sido cosechados, la propia sala y todos los equipos deben ser desinfectados.
- Los tanques pueden ser llenados al máximo y añadir una solución de hipoclorito hasta alcanzar una concentración mínima de 20-30 ppm de ingrediente activo. Después de 48 horas, los tanques pueden ser vaciados y se deben dejar secar hasta el comienzo del siguiente ciclo.
- Todos los equipos y cualquier otro material usado en una sala (filtros, mangueras, vasos conductores de agua y aire etc.), después de una primera limpieza con una solución al 10% de ácido muriático, pueden ser introducidos en uno de los tanques que contengan la solución de hipoclorito.
- Los tanques de maduración de los reproductores y todos sus equipos asociados, deben ser limpiados y desinfectados siguiendo el procedimiento típico cada tres o cuatro meses.
- Las tuberías de agua, conductores de aire y sus piedras etc., deben ser lavados cada mes
- durante el secado) con la misma concentración de cloro y/o una solución al 10% de ácido muriático (pH 2-3) mediante el bombeo desde un tanque central.
- Todos los edificios del laboratorio (suelos y paredes) se deben desinfectar periódicamente (se recomienda una vez por ciclo).
- Todo el resto del equipo debe ser minuciosamente limpiado entre ciclos.
- Antes de sembrar los tanques para un nuevo ciclo, estos deben ser de nuevo, lavados con detergente, aclarados con agua, limpiados con ácido muriático al 10% y otra vez aclarados con agua tratada antes del llenado.
- Los procedimientos de desinfección pueden requerir ajustes de acuerdo con las necesidades especiales de la instalación.
- Se deben tomar medidas de seguridad apropiadas cuando se manejen productos químicos para la desinfección. Los procedimientos acerca el uso y almacenamiento de productos químicos, tales como llevar equipos de protección, etc. deben estar incluidos en los Procedimientos de Operaciones Estándar (SOP).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

El agua entrante debe ser limpiada y desinfectada mediante cloración y filtración antes de ser distribuida a las diferentes áreas de trabajo (laboratorio, cultivo de algas, *Artemia*, etc.). La distribución debe ser diseñada para evitar el riesgo de contaminación cruzada. Los sistemas de distribución de agua y aire a su vez, deben ser instalados de manera que permitan el bombeo de soluciones desinfectantes a través del sistema así como permitir un completo secado al final del ciclo. Un sistema de recirculación cerrado es más bioseguro que un sistema de agua abierto, aunque requiere adicionalmente, de filtración biológica y mecánica, y de desinfección para mantener una calidad óptima de agua

Se debe usar hipoclorito de calcio o de sodio (con 10 ppm de ingrediente activo durante por lo menos 30 min), y/u ozono, o luz UV, para desinfectar el agua entrante después de la filtración inicial y la sedimentación. Después del tratamiento con cloro, se tiene que examinar el agua del reservorio con Orto-toluidina (3 gotas en 5 mL de agua de muestra) para asegurar que no existe cloro residual (indicado por un color amarillo) antes de usar el agua. La fecha y duración de los tratamientos así como, los resultados de dichos tests, se tienen que registrar en un gráfico o cuadro y ser firmados por el responsable del tratamiento del agua. Una vez que el cloro se ha disipado o neutralizado con tiosulfato de sodio (1 ppm por cada 1 ppm de cloro restante), se puede adicionar EDTA para inducir la quelación de los metales pesados presentes en el agua (las cantidades dependen de las concentraciones de metales pesados y del uso).

Puede ser necesaria una caldera y un sistema de intercambio de calor, cuya localización típica es entre el reservorio y las unidades de producción, para ajustar las temperaturas del agua dentro del rango requerido (generalmente entre 28 y 32 °C dependiendo del área y la etapa

El sistema de filtración de agua que sigue a los reservorios, debe estar constituido por filtros de arena, carbón activo, y otros elementos como filtros de cartucho o de membrana, en el caso de que el agua requiera una filtración más fina. Los filtros de arena tienen que ser lavados en sentido contrario por lo menos dos veces al día (o según se requiera en función de la carga de sólidos en suspensión del agua entrante) por un período suficiente de tiempo que asegure el lavado del filtro.

Es una ventaja poder abrir los filtros para chequear la canalización y realizar un retrolavado minucioso. Al principio de cada ciclo de producción, la arena debe ser sustituida por otra limpia que haya sido previamente lavada con una solución de hipoclorito sódico a 20ppm de ingrediente activo o una solución al 10% de ácido muriático (pH 2-3). El carbón activo debe ser cambiado por lo menos una vez cada ciclo del laboratorio para mantener su eficiencia.

En el caso de los filtros de cartucho, se tiene que disponer de dos juegos de elementos filtradores, que se deben recambiar diariamente. Los filtros usados son lavados y desinfectados en una solución de hipoclorito de calcio (sodio) con 10ppm de ingrediente activo o en una solución al 10% de ácido muriático durante una hora. Algunos materiales de los filtros son sensibles al ácido muriático, de manera que, se tiene que tener sumo cuidado cuando este desinfectante es usado.

Los filtros son posteriormente aclarados con abundante agua tratada y sumergidos en un recipiente con una solución 10ppm de tiosulfato de sodio para neutralizar el cloro (si ha sido utilizado). En cada ciclo del laboratorio, se deben usar dos o más juegos de filtros, en función de la carga de sólidos en suspensión del agua de mar.

El tamaño final de filtración recomendado depende de los usos del agua que se muestran en el cuadro inferior

Cuadro 2.11. Tamaño final recomendado dependiendo del uso del agua

| USO DEL AGUA | TAMAÑO DE FILTRO(μM) | TEMPERATURA ($^{\circ}\text{C}$) |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Maduración | 15 | 28 a 29 |
| Cría larvaria | 5 | 28 a 32 |
| Desove y eclosión | 0,5-1,0 | 29 a 32 |
| Cultivo de algas (interior/puro) | 0,5 | 18 a 24 |

Desinfección de los reproductores

Después de retirar las hembras que hayan desovado de los tanques correspondientes, estas deben ser inmersas en yodo-PVP (20 ppm/15 sg) antes de devolverlas al tanque de origen.

Lavado de los nauplios

Los nauplios cosechados en el estadio 4 pueden ser tratados mediante un baño en Treflan (0.05- 0.1 ppm) para prevenir la contaminación por hongos, seguido por un minucioso lavado en agua filtrada y esterilizada y volverlos a sumergir en una solución yodo-PVP (50-100 ppm durante 1- 3 min) o en una solución de cloramina-T (60 ppm durante 1 min). Inmediatamente a continuación, son lavados en agua de mar limpia.

Selección de los nauplios

Como los nauplios presentan una fuerte fototaxis positiva, aquellos que están sanos, pueden ser cosechados usando una luz para atraerlos hasta la superficie del agua. Aquellos que permanezcan en el fondo del tanque son descartados, reduciendo el porcentaje de nauplios débiles y deformes. Después de la cosecha, se efectúa el recuento de los nauplios aptos, para establecer la tasa de eclosión. En un buen lote, la tasa de eclosión debe ser >70%. Si nos encontramos ante una tasa menor se considerará la posibilidad de desechar todo el lote e iniciar investigaciones para hallar la causa del problema.

Una tasa de deformidad <5% se considera generalmente aceptable. Se estima el estado de los nauplios a partir del alcance de la fototaxis positiva. Para llevar a cabo este test, una muestra de larvas es situada en un recipiente translúcido junto a una fuente de luz y se observa el desplazamiento de los animales. Si el 95% o más de las larvas se mueven claramente hacia la luz, el lote se considera bueno, intermedio si el 70% o más responden, y pobre si menos del 70% se dirige hacia la luz. Los lotes pobres pueden ser descartados, dependiendo de los criterios de selección de cada laboratorio.

Mantenimiento de los nauplios

Los nauplios cosechados pueden ser mantenidos a una densidad de 20 000-40 000/litro, con luz continua, agua limpia y aireación hasta que estén preparados para ser sembrados en los tanques del laboratorio. Como con los huevos, los nauplios (estadio 4) pueden ser tratados con Treflan y/o desinfectados. El material y equipo usado para cosechar nauplios debe ser lavado diariamente con una solución de hipoclorito de calcio o sodio (30 ppm de ingrediente activo) para prevenir la contaminación en los siguientes lotes

Transporte de los nauplios

El transporte se realiza normalmente en bolsas dobles de plástico, conteniendo 10-15 litros de agua y rellenas con oxígeno puro. Las bolsas son posteriormente empaquetadas en cajas de cartón o styrofoam, aunque a veces se usan tanques y cubos de plástico. La temperatura del agua en el empaquetado y transporte es ajustada desde 28-30 °C hasta un rango de entre 18 a 25 °C (aunque a veces no es necesario), según el tiempo y la distancia del viaje hasta el laboratorio receptor. La salinidad es mantenida a 32-35 ‰. A la llegada del laboratorio comprador, los nauplios deben ser desinfectados de nuevo. Si es posible, el vehículo de transporte debe ser primero desinfectado, antes de entrar a las instalaciones del laboratorio. Después de desempaquetar los nauplios, el material de embalaje tiene que ser incinerado.

Cría y mantenimiento de las larvas

En muchos casos, donde los laboratorios de poslarvas y las granjas forman diferentes Unidades económicas, la calidad de la larva es frecuentemente sacrificada por economizar. Aunque en realidad, la estrategia más económica es producir poslarvas que crezcan rápidamente, que estén libres de enfermedades y que tengan una alta tasa de supervivencia y producción en las instalaciones de engorde. Para alcanzar dichos objetivos, todas las áreas involucradas en la cría de larvas tienen que estar diseñadas para una óptima eficiencia, higiene y productividad.

Nutrición de las larvas y manejo alimenticio

Toda la preparación de dietas, especialmente las vivas (algas, *Artemia* y otros), es un punto crítico de control (CCP), debido a que el alimento puede ser contaminado por un manejo inapropiado. Todas las fuentes de comida viva, fresca o congelada, deben ser consideradas como un riesgo de patógenos. La fuente, tratamiento, almacenaje y uso de los elementos de los alimentos, deben ser revisados y se deben tomar medidas para asegurar que éstas son manejadas de forma apropiada y segura. Los empleados de estas áreas no deben entrar en ninguna otra zona de producción. En la entrada de cada sala debe colocarse un lavapies con una solución desinfectante (hipoclorito de calcio o sodio con >50 ppm de ingrediente activo). Esta solución debe reemplazarse tan frecuentemente como sea necesario. Como en otras áreas, el recipiente(s) de solución desinfectante (20 ppm de iodo-PVP y/o 70% alcohol) debe estar situado en las puertas, para que todos los empleados laven sus manos cada vez que entren o salgan de la sala. Está fuera del objetivo de este manual, detallar los protocolos exactos de alimentación para la cría de larvas. Las dietas deben estar basadas en los requerimientos específicos de los distintos estadios

larvarios, y refrendadas en el examen frecuente y detallado de la actividad alimenticia de las larvas en cada tanque.

Algas

El cultivo de microalgas requiere de una higiene extrema en las fases de laboratorio, incluyendo una minuciosa desinfección y filtración (a $<0.5 \mu\text{m}$) de todos los suministros de agua y aire, desde el uso de esterilizadores para todo el equipo y el agua, hasta el uso de fertilizantes químicos puros de grado de laboratorio, así como aire acondicionado para mantener temperaturas de entre 18- 24°C.

Es común alimentar a las larvas en los últimos estadios de nauplios con microalgas planctónicas, de forma que durante la metamorfosis hasta el primer estadio de alimentación (zoea 1), las larvas empezarán a alimentarse inmediatamente. Las concentraciones se mantienen usualmente entre 80 000–130 000 células/ml a lo largo de los estadios zoea 1 y mysis, y posteriormente disminuyen a medida que las larvas se van haciendo más carnívoras. Durante el cultivo postlarval y de criadero se usan frecuentemente algas bentónicas ya que las poslarvas comienzan a comer de las paredes de los tanques

Fig. 2.9. Cultivo de Microalgas en el Laboratorio



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo, 2009.

Artemia

Se debe solicitar un certificado de que todos los quistes de *Artemia* comprados, hayan sido sometidos al análisis por PCR, para asegurar que no son portadores de virus TSV, WSSV y YHV.

Aunque los quistes de *Artemia* pueden no ser portadores de patógenos virales importantes (Sahul Hameed *et al.*, 2002), si que son fuentes significativas de enfermedades producidas por bacterias, hongos y protozoos. Por tanto, se recomienda la descapsulación de los cistes para evitar contaminar el agua del cultivo de la *Artemia* y la posterior propagación al agua de cría de las larvas. La decapsulación se lleva a cabo usando 40 g de soda cáustica (NaOH) y 4 litros de cloro líquido (8-10% de ingrediente activo) en 4 litros de agua de mar por cada 1 kg de quistes de *Artemia*.

Durante el proceso, toda esta mezcla tiene que mantenerse por debajo de 20 °C usando hielo para evitar los daños en los quistes. Tan pronto como los quistes se empiezan a volver naranjas (señal de que la decapsulación es correcta), se debe añadir una solución con 100 g de tiosulfato sódico para neutralizar la clorinización. Los quistes ya descapsulados pueden ser lavados con agua dulce limpia y mantenidos en una solución de agua salada super-saturada hasta que se necesiten para ser eclosionados

Los nauplios de *Artemia* son posteriormente cosechados y desinfectados con una solución de hipoclorito sódico a 20 ppm, o mejor con cloramina-T a 60 ppm durante 3 min, y lavados con agua dulce. Posteriormente, pueden ser ofrecidos como alimento vivo, o bien, ser congelados para utilizarlos cuando sea necesario. Por otro lado, se pueden disponer en tanques separados para ser enriquecidos (durante 3-12 horas), o también pueden ser engordados para alimentar diferentes estadios de las poslarvas.

Figura 2.10. Stocks de microalgas en Laboratorio



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo, 2009.

Manejo sanitario de las larvas

Hay muchos factores involucrados en el manejo sanitario de las larvas en el laboratorio. Para producir una elevada cantidad de larvas de alta calidad, es preciso mantener un estricto control de todos éstos, a lo largo de todo el ciclo de cría de la larva.

Densidad de siembra

Un exceso en la densidad de siembra puede aumentar el estrés y en posteriores etapas, puede degenerar en canibalismo y disminución de la calidad del agua, especialmente cuando las tasas de supervivencia son altas. En general, las densidades de siembra para los nauplios deber encontrarse en un rango de 100-250 nauplios/litro de agua (100 000-250 000 por tonelada). Se usan densidades menores si las larvas van a crecer hasta el tamaño de cosecha en el mismo tanque, mientras que se puede aumentar la densidad si se utiliza

un sistema de dos tanques. En este último sistema, las larvas son cultivadas generalmente en tanques cónicos o «V» o también en tanques de fondo plano o «U», a altas densidades hasta el estadio PL4-5 y posteriormente transferidos a tanques planos para los siguientes estadios bentónicos, reduciendo la densidad hasta los 100 PL/litro.

Período de siembra

Cada unidad independiente de tanques de cría en el laboratorio o, preferiblemente todo el laboratorio, debería sembrarse con nauplios en el menor período de tiempo posible, normalmente limitado a tres o cuatro días. Prolongar dicho período, resulta con frecuencia en un incremento de la incidencia de enfermedades en las últimas larvas sembradas, presumiblemente por contaminación bacteriana desde los tanques más antiguos a los más recientes. Este fenómeno está asociado frecuentemente con el llamado «síndrome zoea-2», en el que los estadios zoea 1 tardío y el zoea 2 temprano dejan de comer y sufren unas altas mortalidades asociadas a problemas bacteriológicos. Este problema puede ser controlado reduciendo el tiempo de siembra a menos de cuatro días, usando probióticos y manteniendo siempre una buena limpieza de todas las zonas del laboratorio

Evaluación general de las condiciones de las larvas

La evaluación de las condiciones de las larvas es habitualmente realizada por la mañana, tomándose decisiones sobre la renovación de agua, alimentación y otras actividades, de tal forma que por la tarde puedan llevarse a la práctica. Las larvas de cada tanque deben ser inspeccionadas de dos a cuatro veces cada día. Inicialmente se hace una inspección visual de la larva, de las condiciones del agua y de la comida. Se puede tomar una muestra de larvas con un vaso de precipitado e inspeccionarlas a simple vista. Se hacen observaciones sobre el estadio de la larva, salud, actividad, comportamiento y abundancia de comida y heces en el agua. También se deben guardar registros de los parámetros de calidad del agua y de la cantidad de comida en el tanque. La misma muestra de larvas u otra diferente, debe ser también llevada al laboratorio para un examen más detallado al microscopio. Esto proporcionará la información sobre el estadio, condición, alimentación y digestión, así como de la presencia de cualquier enfermedad o deformidad física. Se pueden enviar muestras, una o dos veces durante el ciclo, para el análisis en un laboratorio de PCR para la búsqueda de enfermedades virales

Selección de las poslarvas para la siembra

Muchos factores afectan a la calidad de las PL. Pueden tener un impacto en la calidad de las poslarvas producidas por el laboratorio: la calidad y cantidad de alimento, mudas, calidad de agua (temperatura, salinidad, amonio, sólidos en suspensión, heces), el uso de antibióticos, enfermedades y prácticas de manejo deficientes. Estos factores pueden ser regulados mediante buenas prácticas en el laboratorio, y esto tendrá un importante impacto en la calidad de las poslarvas producidas. Como se ha mencionado anteriormente, el plan de producción de larvas debe estar enfocado a la producción de animales de la máxima calidad posible, lo cual está directamente relacionado con el

posterior rendimiento en la fase de engorde. Es por tanto, en esta fase donde la calidad de la postlarva es de la mayor importancia.

2.14. Análisis de la Sanidad, Inocuidad y Certificaciones

Las enfermedades se han convertido en el mayor freno para el desarrollo del cultivo del camarón en América Latina. Especialmente desde el brote de la enfermedad de la mancha blanca (producida por el virus del síndrome de la mancha blanca, WSSV), la producción de camarón ha descendido de forma significativa en muchos países y los camaroneros se enfrentan con serias dificultades para continuar con la producción. En la actualidad, las correspondientes pérdidas económicas y sus impactos están afectando considerablemente a las economías nacionales y al sustento de los sectores más pobres. Por ejemplo, el volumen de las exportaciones ecuatorianas de camarón en diciembre de 1999 descendió por debajo de los niveles de 1985. En consecuencia, se considera oportuno y manifiestamente apropiado, proporcionar la asistencia adecuada para combatir esta situación. Esta asistencia ayudará a asegurar el desarrollo del cultivo de camarón, los ingresos nacionales a través de su comercio (tanto local como internacional), así como el sustento de camaroneros y otros proveedores de servicios.

Al examinar los patrones de propagación de las enfermedades y patógenos del camarón, especialmente aquellos de origen vírico, existen evidencias concluyentes de que la mayoría de los brotes principales de enfermedades están asociados al movimiento de animales vivos (reproductores, nauplios y poslarvas [PL]). Es importante mantener suma prudencia sobre el movimiento internacional o regional de poblaciones de camarón vivo destinado a la acuicultura.

Esta precaución se aplica incluso a las poblaciones domesticadas aún siendo la misma especie de camarón cultivada en diferentes lugares. Sin embargo, se deberían permitir dichos movimientos siempre que se hayan realizado una correcta cuarentena y los pertinentes chequeos.

Los conocimientos sobre las vías y posibilidades para controlar las enfermedades que afectan al camarón, especialmente la WSSV, han aumentado en los últimos años, gracias principalmente a la experiencia adquirida en Asia y América Latina. La solución definitiva para combatir los problemas derivados de las enfermedades del camarón es a través del cultivo de stocks domesticados certificados, que estén libres de patógenos específicos, alimentados con dietas secas de alto valor nutritivo en estanques bio-seguros y bajo condiciones que no sean estresantes para el camarón. Ésta debe ser la meta final de la industria del camarón.

En cuanto al estrés, mientras que es imposible controlar las condiciones climáticas, sí se pueden controlar muchas variables importantes, como la capacidad de carga de los estanques, la entrada de alimento y el intercambio de agua. Hoy en día, aunque los alimentos parecen ser adecuados, existe obviamente la posibilidad de mejorar su calidad. Los mayores problemas potencialmente controlables, con los que se encuentran los camaroneros son tanto la incertidumbre existente sobre la calidad de las poslarvas que

son utilizadas en el cultivo, como la falta de bioseguridad del ambiente del estanque frente a la entrada de patógenos y sus portadores.

La forma más sencilla de resolver el problema relativo a la calidad de las poslarvas es controlando su origen mediante la utilización de poblaciones de reproductores domesticados en vez de salvajes. Sin embargo, esta práctica precisa de considerables esfuerzos de investigación y de ensayos de campo y se encuentran todavía en un estado muy inicial. Por lo menos podemos intentar asegurar la bioseguridad de los estanques mediante el adecuado chequeo de las poslarvas antes de su siembra. Los procedimientos para la detección de patógenos importantes en las poslarvas (en la actualidad, predominantemente el WSSV) están ya establecidos. No obstante, se precisa además de la formación de personal, desarrollo de capacidades, y de un aumento en el número de laboratorios de poslarvas y de centros de diagnóstico. La industria del cultivo del camarón en América Latina ha desarrollado y emergido como una de las mayores fuentes de ingreso de divisas extranjeras de la región. Inicialmente, los productores de camarón dependían casi por entero de la captura de poslarvas salvajes en estuarios y áreas costeras donde éstos se encuentran de forma natural. Sin embargo, las variaciones estacionales y anuales de las capturas de poslarvas, originaron el desarrollo de laboratorios de poslarvas de camarón donde la producción de poslarvas se podía llevar a cabo bajo condiciones controladas.

Estos laboratorios usaban reproductores salvajes capturados y suministrados por pescadores.

Las fluctuaciones en las capturas de ambos, poslarvas y reproductores salvajes, debidas al fenómeno de El Niño influyeron enormemente en el desarrollo de los laboratorios. Tanto los bajos precios de las poslarvas en los años en los que la semilla salvaje era abundantes, como la impresión de que éstos eran más fuertes que los domesticados, fueron los factores por los que muchos laboratorios se encontraron con dificultades financieras. Por otro lado, en los años en los que las semillas salvajes escaseaban, los producidos en laboratorio podían ser vendidos a un precio superior. A pesar de esto, muchos laboratorios de poslarvas experimentaban problemas debido a la imprevisible situación del mercado.

En los últimos tiempos, las enfermedades, o más concretamente, los problemas sanitarios del camarón, produjeron un renacimiento del interés por las poslarvas producidas en laboratorio. La creencia ampliamente extendida de que el camarón de ciertos países era menos sensible al virus del síndrome de taura (TSV) que aquellos procedentes de otras áreas, motivó el comercio lucrativo transfronterizo de reproductores, nauplios y poslarvas en la región.

Desafortunadamente, la aparición del virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV) a finales de los años 1990, reveló a los operarios de laboratorio locales la posibilidad de que la enfermedad podría ser propagada por dichas transferencias si no eran sometidas a una regulación y control apropiado. Al mismo tiempo, varios productores han estado experimentando con la reproducción de supervivientes de brotes de TSV, en el intento de desarrollar cepas de camarón con mayor resistencia al virus. La epidemia de WSSV y el

riesgo de transmisión vertical, aceleraron este proceso despertando un mayor interés por estudios de genética y reproducción, así como el reconocimiento de que la dependencia de camarón salvaje representaba un riesgo significativo de enfermedad. Los operarios de laboratorio sometieron a examen sus operaciones, centrándose en mejorar la bioseguridad y el manejo sanitario de sus sistemas de producción.

En la actualidad, la mayoría de los países latinoamericanos han empezado programas de domesticación y selección genética, utilizando en los sistemas de maduración, reproductores criados en estanques, con el objetivo de estabilizar las previsiones y de mejorar la resistencia a enfermedades y la tasa de crecimiento de sus poblaciones de camarón. En un principio, se usaron reproductores procedentes de varios países de la región, con la intención de asegurar una amplia variabilidad genética en los stocks. Sin embargo, el posterior cierre de fronteras a la importación de camarones vivos ha restringido esta actividad.

La mayor parte de los países de la región se están concentrando en la producción de camarones resistentes a patógenos específicos (SPR) o tolerantes a patógenos específicos (SPF), seleccionando los mejores animales supervivientes (pero no necesariamente libres de enfermedad) de los estanques de engorde para su posterior crecimiento en distintas instalaciones, antes de ser transferidos a los sistemas de maduración. Los camarones Libres de Patógenos Específicos (SPF) –por ejemplo, aquellos certificados, libres de uno o más agentes específicos, y mantenidos a lo largo de su vida en sistemas cerrados– también han sido utilizados, aunque con menor frecuencia, siendo generalmente importados de centros de reproducción aislados de los Estados Unidos.

LABORATORIO

Un laboratorio de camarón bien diseñado constará de unidades separadas de cuarentena, aclimatación, maduración, desove y eclosión, cría de larvas y nursery, cultivo de algas interior y exterior, y para la eclosión (y enriquecimiento, cuando sea oportuno) de *Artemia*. Adicionalmente, habrá infraestructura de soporte para el manejo del agua (instalaciones de toma de agua, almacenaje, filtración, aireación, calefacción, y distribución), y de la alimentación (laboratorios de poslarvas para el análisis e instalaciones para la preparación y el almacenaje), así como áreas de mantenimiento, áreas de embalaje de nauplios y PL, oficinas, almacenes, y áreas destinadas al personal.

La separación física o aislamiento de las diferentes instalaciones de producción es significativo de un buen diseño de laboratorio y debe ser incorporado en las nuevas construcciones. En diseños existentes de laboratorio sin separación física, se puede conseguir también el aislamiento efectivo a través de la construcción de barreras y la implementación de controles de los flujos de procesos y de productos. 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

BIOSEGURIDAD

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.

Para áreas diferentes como la de cuarentena, maduración, hatchery, cultivo de algas, producción de *Artemia*, etc. es necesario identificar los puntos críticos de control. Las siguientes etapas pueden ser consideradas como CCP. Es necesario tener en cuenta que éstas pueden no ser las únicas y que pueden variar de un sitio a otro.

Entrada a la instalación: Controlar la entrada de operarios, administrativos, vehículos y otros vectores de enfermedad, para prevenir la propagación de infecciones procedentes de otros laboratorios de poslarvas y del ambiente en general.

Tratamiento del agua: Todo el agua utilizada en las unidades de producción tiene que ser tratada (cloro, ozono, filtración, etc.) apropiadamente (en función de la etapa) para eliminar los patógenos y a sus portadores.

Maduración: La cuarentena de los reproductores recibidos; la inspección y desinfección del alimento fresco; la limpieza de los estanques y de las conducciones de agua y aire; y la desinfección de los reproductores, los huevos, los nauplios y el equipo.

Laboratorio: Períodos de secado regulares; limpieza y desinfección de edificios, tanques, filtros, conducciones de agua y aire y equipo; control de calidad y desinfección de los alimentos frescos; separación de los materiales de trabajo en cada sala y en cada estanque.

Algas: Entrada restringida de personal al laboratorio y a las instalaciones de tanques de algas; desinfección de equipo, agua y aire; saneamiento y control de la calidad de las algas y de los productos químicos usados.

Artemia: Desinfección de quistes, y de nauplios, limpieza y saneamiento de los tanques y el equipo.

Restricción de la entrada al laboratorio en general y a cada área en particular al personal autorizado: Todos los empleados y el personal administrativo que entre en las áreas de producción tienen que cumplir los SOP.

Los productos químicos (por ejemplo desinfectantes, drogas, antibióticos, hormonas, etc.) son utilizados de varias formas en el proceso de producción en el laboratorio, donde aumentan la eficiencia y reducen los residuos de otros recursos. Son con frecuencia, componentes esenciales en actividades rutinarias como la construcción de tanques; la manejo de la calidad del agua; el transporte de reproductores, nauplios y PL; la formulación de dietas; la manipulación y mejora de la reproducción; el desarrollo del crecimiento; el tratamiento de enfermedades, y el manejo sanitario general.

Sin embargo, los productos químicos tienen que ser usados de una manera responsable, ya que representan determinados riesgos para la salud humana, otros sistemas de producción acuáticos y terrestres, y el medio natural. o Riesgos para el medio ambiente, como los efectos potenciales de los productos químicos de la acuicultura en la calidad del agua y los sedimentos (enriquecimiento de nutrientes, carga de materia orgánica, etc.), las comunidades acuáticas naturales (toxicidad, cambios en la estructura de la comunidad y los correspondientes impactos en la biodiversidad), y los efectos en los microorganismos (alteración de las comunidades microbianas o Riesgos para la salud humana, como los peligros a los que se ven sometidos los trabajadores de la acuicultura al manejar los aditivos de las dietas, terapéuticos, hormonas, desinfectantes y vacunas; el riesgo de desarrollar cepas de patógenos resistentes a los antibióticos utilizados en medicina humana; y los peligros para los consumidores por la ingestión de productos acuícolas que contengan niveles altos de residuos químicos que sean inaceptables.

Riesgos para los sistemas de producción de otras especies domésticas, como a través del desarrollo de bacterias resistentes a drogas que puedan causar la enfermedad en aves de corral o ganado.

Por estas razones, se considera esencial lo siguiente: que sólo se le permita el manejo de estos productos químicos al personal de laboratorio cualificado y adecuadamente formado; que los productos químicos usados para una situación particular sean los más adecuados; y que se usen de la manera correcta (Ej. cantidad, duración y condiciones del tratamiento).

Antes de usar los productos químicos, se debe siempre considerar si otras intervenciones más respetuosas con el medio ambiente pudieran ser igualmente efectivas. El uso y almacenaje seguro y efectivo de los productos químicos debe ser un componente integral de los Procedimientos de Operaciones Estándar (SOP) de los laboratorios de poslarvas.

Cuadro 2.11 Algunos factores que afectan al estado sanitario de las larvas y sus posibles medidas de control.

| FACTOR | EFFECTOS | MEDIDAS DE CONTROL | ESTÁNDAR |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Densidad de siembra excesiva | Estrés Canibalismo Baja calidad del agua | Reducir la densidad de siembra | 100 a 250 nauplios/litro |
| Baja calidad del agua Agua de mar (A) Agua de tanques (B) | Mortalidades Muda tardía Deformidades | Mejorar la calidad del agua por filtración, cloración y/o esterilización (A) Incrementar la tasa de renovación del agua (B) | Filtro < 5 µm Carbón activado Cloración (10 ppm) seguida de neutralización Ozono y UV 20-100% renovación de agua por día |
| Períodos largos de siembra | Incremento de las tasas de infección en las últimas larvas sembradas | Limitar el número de días de siembra en laboratorio | 3-4 días por unidad |
| Dieta pobre (Calidad y/o frecuencia) | Canibalismo Desnutrición Fouling epibionte Baja calidad del agua | Programa de alimentación apropiado Chequeos frecuentes en el consumo de alimento y la calidad del agua | Alimentar cada 2 ó 4 horas hasta la saciedad con dietas de alta calidad |
| Calidad y/o cantidad de algas | Mortalidad en estadio zoea Fouling de las larvas | Recuentos rutinarios y controles de calidad | Chaetoceros o Thalassiosira 80 000 a 130 000 células/ml |
| Nauplios de <i>Artemia</i> | Fuente de bacterias con incremento de la mortalidad | Desinfección de los nauplios de <i>Artemia</i> | Hipoclorito 20 ppm de ingrediente activo |

2.15. Proyección de todos los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS.

El laboratorio del estado de Colima no proporciona los datos en esta parte del eslabón. Sin embargo, actualmente produce 180 millones de poslarvas anuales y el laboratorio tiene una capacidad de 300 millones las cuales se espera producir las el próximo año.

2.16. Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial.

Empresas extranjeras han desarrollado tecnologías que les permiten producir organismos con características y rendimientos muy semejantes a la ofertada por el proveedor de poslarvas en Colima.

El éxito de estas empresas se basa en la importancia e inversión de recursos que de manera constante y planeada le dan a la investigación, seguimiento y mejoramiento genético de sus líneas, al elevado perfil de conocimientos, profesionalismo, compromiso y responsabilidad de quienes se encargan de manejar estos proyectos, a la participación interinstitucional, etc.

2.17. Anexo. Metodología.

Obtención de la información:

Se diseñó un cuestionario para recabar la información requerida a la empresa proveedora de insumos biológicos en el Estado de Colima.

Se aplicó el cuestionario personalmente al Biol. Miguel Ávila Tamayo, propietario del Laboratorio Aquagranjas del Pacífico, SA de CV.

En varias ocasiones se solicitó información vía telefónica la cual fue proporcionada sin ningún problema por el Biólogo.

Para obtener parte de la información, se investigó y bajo información de las empresas nacionales y extranjeras a través de internet, así como de los Comités Estatales de Sanidad Acuícola. La información recabada se analizó, clasificó y procesó.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL ESLABÓN DE PRODUCCIÓN

3.1 Datos de productores actuales y potenciales nacionales.

3.1.1 Generales de los productores del Estado de Colima.

En el eslabón de producción del estado de Colima, se identificaron 10 productores, cuya ubicación, nombre del representante legal y teléfono, se relacionan en el cuadro siguiente:

Cuadro 3.1 Generales de las empresas del eslabón de producción en el estado de Colima.

| NOMBRE DE LA GRANJA | NOMBRE DEL PRODUCTOR | UBICACIÓN | TELEFONO | CORREO ELECTRONICO |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | IBA.. MELESIO ESPINOSA BARRETO | Km.18 carretera Tecomán-Cerro de Ortega, Ejido Morelos, Tecomán, Colima. | Tel.: 01 (312) 32 0-39-28 Cel.: 045 (312) 32 0-39-18 | mele3@hotmail.com |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | MBL. CARLOS G. HERNANDEZ SOLORIZANO | Km. 12.5 Carretera Tecomán-Playa Azul, entrada a Laguna de Ámela. | Tel./Fax: 01 (312) 32 3-65-55 Cel.: 045 (313) 32 9-01-72 Nextel: 72*14*2815 | aquafrutas@yahoo.com.mx cghs@hotmail.com |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | ING. JOSE ANTONIO FERNANDEZ CARDENAS | HUIZILACATE: Km. 2 Carretera Coquimatlán-Los Amiales | Tel.: 01 (312) 31 4-21-95 (Mayra) Cel.: 045 (312) 10 2-22-60 | maradentro@prodigy.net.mx antoniomaradentro@gmail.com estanquespraderasyflores@gmail.com (Mayra) |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | I.B. JOSE ANTONIO FERNANDEZ MENESES | MONTEGRANDE: Junto al dren de los Asmoles, Municipio de Coquimatlán. | Tel.: 01 (312) 31 4-21-95 (Mayra) Cel.: 045 (312) 10 2-22-61 045 (312) 30 4-06-00 | bloquero@prodigy.net.mx |
| AGROINDUSTRIAS RAFER S.A. DE C.V. | C. FABIO RAMIREZ SALAZAR | Boca de Apiza, Tecomán, Colima. | Tel.: 01 (333) 80 9-68-64 | fajosefria@hotmail.com marianagomez_h@hotmail.com |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | C. ANDRES OCHOA MENDOZA | Km.12.5, Carretera Tecomán-Playa Azul, entrada a El Salvador. | Tel.: 01 (313) 32 4-66-16 Fax: 01 (313) 32 4-56-46 Cel.: 045 (313) 32 9-01-45 | andrexom@prodigy.net.mx |
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | LIC. JOSE NOEL MUÑOZ GOMEZ | Lote No.5, Boca de Apiza, Tecomán, Colima. | Cel.: 045 (333) 15 6-12-09 | pmunozmunoz@yahoo.com |
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | C. JUAN EUSEBIO PLASCENCIA JIMENEZ | Km. 17 Carretera Tecoman Cerro de Ortega. | Cel.: 045 (313) 11 3-71-43 045 (333) 10 6-63-93 | juanplascencia@latiatriini.com |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | C. OSCAR JAUREGUI HINTZE | Km. 8.8 carretera Tecomán Tecuanillo, Tecomán, Colima, CP 29398. | Tel.: 01 (312) 32 3-42-62 Cel.: 045 (312) 10 2-09-10 | bagres@gmail.com |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | IBA. JUAN ENRIQUE LAZARINI RUIZ | Entrada al Chococo. Km.18 carretera Tecomán-Cerro de | Tel.: 01 (333) 79 1-60-47 | lazarini40@hotmail.com |

Como puede observarse, las granjas se ubican solamente en dos de los diez Municipios del Estado (Fig. 3.1): en Coquimatlán 2 (20%) y en Tecomán 8 (80%).



En cuanto a la elaboración de estudios y proyectos previos para la construcción y operación de sus granjas, permisos y concesiones, y cumplimiento con la normatividad vigente, la información de cada granja se describe en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2 Realización de estudios previos y cumplimiento con la normatividad.

| NOMBRE DE LA GRANJA | ESTUDIOS PREVIOS | PROYECTO EJECUTIVO | MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL | CONCESION DE AGUA |
|---------------------------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------|
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | SI | SI | SI | SI |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | SI | SI | SI | SI |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | SI | SI | SI | SI |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | SI | SI | SI | SI |
| AGROINDUSTRIAS RAFER S.A. DE C.V. | NO | NO | SI | SI |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE | NR | NR | NR | NR |

| R.L. | | | | |
|---------------------------------------------|----|----|--------------------------------------|----|
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | SI | NO | SI | SI |
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | SI | SI | SI | SI |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | NO | NO | SI (MEDIDAS DE MITIGACION - PROFEPA) | SI |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | NO | SI | SI | SI |

NR= NO REPORTADO

Como se puede observar en el anterior Cuadro, tres de las Granjas no se hicieron con Estudios previos, sin embargo una de ellas si con Proyecto Ejecutivo, no así las otras dos. En cuanto a la Manifestación de Impacto Ambiental, a la fecha, todas la poseen. Todas estas reportan tener Concesión de Agua. Una de las Unidades de Producción no Reporta Información.

3.1.2 Infraestructura de los productores del estado de Colima.

Infraestructura de cultivo.

De las 10 empresas identificadas en el presente estudio, una de ellas no reporta ningún dato. Las nueve restantes disponen de estanques rústicos rectangulares (Fig. 3.2), 2 cuentan con estanques rústicos cubiertos con Liners en el área de Engorda (Fig. 3.3). Para la aclimatación y/o precria de los organismos al agua dulce se utilizan tanques circulares prefabricados de Geomembrana (Fig. 3.4). Una de las Granjas posee Estanques circulares de concreto para la Precría (Fig. 3.5).

Figura 3.2. Estanquería Rustica de la Granja Acuícola El Bagre SPR de RL.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo, 2009.

Figura 3.3 Estanquería Rustica cubierta con Liners de la Granja Aquafutas SPR de RL.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo, 2009.

Figura 3.4 Área de Aclimatación y Precría en Tanques prefabricados de Geomembrana de la Granja Aquafutas SPR de R.L



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo, 2009.

Figura 3.5 Área de Aclimatación y Precría en Tanques de concreto de la Granja Acuacultivos del Real SA de CV.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo, 2009.

En total, para el cultivo de camarón, el eslabón de producción en el estado de Colima en las 10 Granjas evaluadas se hace sobre una superficie aproximada de 269 Hectáreas de terreno, con una construcción de alrededor de 127 estanques en una extensión inundada estimada en 138,250 m².

Para la Precría y/o aclimatación, se cuenta con 4 Estanques de Concreto de 80 m³ cada uno, y de 13 tanques de Liner.

Las características principales de la infraestructura de cultivo del eslabón de producción del estado de Colima se resumen en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3 Características principales de la infraestructura de cultivo del eslabón de producción.

| NOMBRE DE LA GRANJA | SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO (Ha) | SUPERFICIE DE CULTIVO (Ha) | ESTANQUES | | | |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------|--------|-------------------|-------------------|
| | | | TIPO | NUMERO | ETAPA DEL CULTIVO | SUPERFICIE (ha) |
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | 34 | 15 | Rustico | 14 | Engorda | 0.5 |
| | | | Rustico | 8 | Engorda | 1 |
| | | | Concreto | 4 | Precría | 80 m ³ |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | 45 | 20 | Rustico | 20 | Engorda | .6-1.1 |
| | | | Liner | 4 | Engorda | .5-.7 |
| | | | Liner | 3 | Precría | 80 m ³ |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | 25 | 17 | Rustico | 7 | Engorda | .6-3.5 |
| | | | Liner | 4 | Precría | 80 m ³ |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | 32 | 24 | Rustico | 11 | Engorda | .8-3.5 |
| | | | Liner | 3 | Precría | 80 m ³ |

| | | | | | | |
|---------------------------------------------------|----|-------|---------|----|--------------|---------|
| AGROINDUSTRIAS RAFER S.A. DE C.V. | 50 | 33.75 | Rustico | 29 | Engorda | 0.75 |
| | | | Rustico | 2 | Engorda | 1.5 |
| | | | Rustico | 4 | Engorda | 2.25 |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | 42 | 16 | Rustico | 10 | Engorda | .5-2.0 |
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | 16 | 3 | Rustico | 6 | Engorda | 0.5 |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | 7 | 4.5 | Rustico | 8 | Engorda | .25-.45 |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | 18 | 5 | Rustico | 4 | Engorda | 1.25 |
| | | | Liner | 3 | Aclimatación | 50 m3 |

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida de la aplicación de 12 encuestas a 12 productores primarios, 2009.
NR= NO REPORTADO

Estructuras hidráulicas

Estas estructuras deben permitir un control simple y eficiente de la entrada y salida del agua, así como el nivel de misma en cada estanque. Por ser de un considerable costo en la implantación del proyecto, las estructuras hidráulicas deben ser correctamente dimensionadas, y su diseño y concepción deben ser bien planificados para facilitar las operaciones de rutina, como el mantenimiento de filtros, distribución del agua, drenaje de los estanques y recolección de organismos. Asimismo, el diseño y las dimensiones de las estructuras hidráulicas deben ser adaptados a las necesidades de cada Unidad de Producción.

Sistemas de abastecimiento

En las Granjas, el abastecimiento y distribución del agua es realizado por gravedad, por bombeo, o combinando las dos posibilidades. 9 de estas sustraen agua de corrientes subterráneas (Pozo profundo) (Fig. 3.6) y una de estas no reporta ningún dato. Todas estas tienen que bombear el agua para abastecer sus estanques de Cultivo y toda el agua proveniente de los pozos es de excelente calidad para la engorda de camarón, lo único es que es un poco baja en oxígeno.

La disponibilidad de litros/segundo varía en cada una de las Unidades de Producción, y va desde los 330 hasta 64 la que tiene menor disponibilidad de agua. El costo operacional del bombeo es mayor (por que demanda energía eléctrica o combustible) y el riesgo por fallas en el sistema de bombeo o falta de energía.

Cuadro 3.4 Características principales de la Fuente de abasto de Agua a la Unidad de producción.

| NOMBRE DE LA GRANJA | FUENTE | DISPONIBILIDAD (L/SEG) | FORMA DE SUMINISTRO | CALIDAD |
|---------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------------|----------|
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | POZO PROFUNDO | 100 | BOMBEO | EXELENTE |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | POZO PROFUNDO | 105 | BOMBEO | EXELENTE |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | POZO PROFUNDO | 120 | BOMBEO | EXELENTE |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | POZO PROFUNDO | 95 | BOMBEO | EXELENTE |
| AGROINDUSTRIAS RAFER S.A. DE C.V. | POZO PROFUNDO | 330 | BOMBEO | EXELENTE |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | NR | NR | NR | NR |
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | POZO PROFUNDO | 100 | BOMBEO | EXELENTE |
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | POZO PROFUNDO | NR | BOMBEO | EXELENTE |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | POZO PROFUNDO | 64 | BOMBEO | EXELENTE |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | POZO PROFUNDO | 80 | BOMBEO | EXELENTE |

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida de la aplicación de 12 encuestas a 12 productores primarios, 2009.
NR= NO REPORTADO

Figura 3.6 Pozo profundo de la Granja Acuacultivos del Real SA de CV.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo, 2009.

Los componentes de los sistemas de abastecimiento

Además de los canales, tubos y conexiones, la red de abastecimiento cuenta con diversas estructuras auxiliares. Compuertas y cajas de distribución son utilizadas para el control del desagüe y para direccionar el agua cuando se usan canales. Registros, válvulas y conexiones son necesarios cuando la red de abastecimiento consiste en tuberías. Los filtros son utilizados para prevenir la entrada de detrito o peces indeseables en las tuberías, canales y posteriormente, en los estanques. Las bombas y sus paneles de accionamiento también componen los sistemas de abastecimiento. La elección de los componentes depende, entre muchos factores, de las características de la propiedad y la fuente de agua; del tamaño del proyecto y el volumen de agua demandado; del diseño y del régimen operacional de los estanques, y de los costos de implantación de las estructuras.

Drenajes y destino de las aguas residuales.

Las estructuras de drenajes de los estanques son variables. Tres de las Granjas únicamente tienen tuberías (Fig. 3.7), una de ellas tiene únicamente monje y 4 poseen tuberías y monjes (Figura 3.8). Dos no reportan datos.

Figura 3.7 Tuberías de drenaje de la Granja Agroindustrias RAFER SA de CV.



Figura 3.8 Monjes de desagüe de la Granja Agroindustrias RAFER SA de CV.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo, 2009.

Cuadro 3.5 Características de los drenajes y destino de las Aguas residuales de las Unidades de producción.

| NOMBRE DE LA GRANJA | DRENAJE | DESTINO DE AGUAS RESIDUALES |
|---------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | TUBERIA | RIEGO AGRICOLA PROPIO |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | MONJE Y TUBERIA | RIEGO AGRICOLA PROPIO |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | MONJE Y TUBERIA | DREN AGRICOLA |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | MONJE Y TUBERIA | DREN AGRICOLA |
| AGROINDUSTRIAS RAFER S.A. DE C.V. | MONJE Y TUBERIA | DREN AGRICOLA |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | NR | NR |
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | NR | DREN AGRICOLA |
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | MONJE | DREN AGRICOLA |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | TUBERIA | DREN AGRICOLA |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | TUBERIA | DREN AGRICOLA |

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida de la aplicación de 12 encuestas a 12 productores primarios, 2009.
NR= NO REPORTADO

El drenaje en los estanques es realizado generalmente por gravedad, a pesar de comúnmente encontrarse en algunas Granjas estanques que solamente se drenan mediante bombeo.

Figura 3.9 Estructuras de desagüe de las unidades de producción.

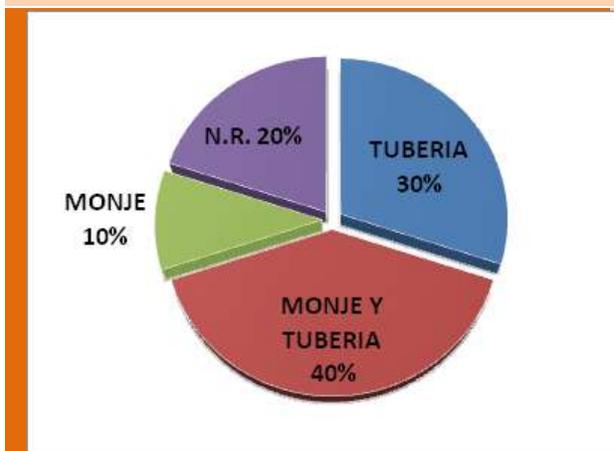
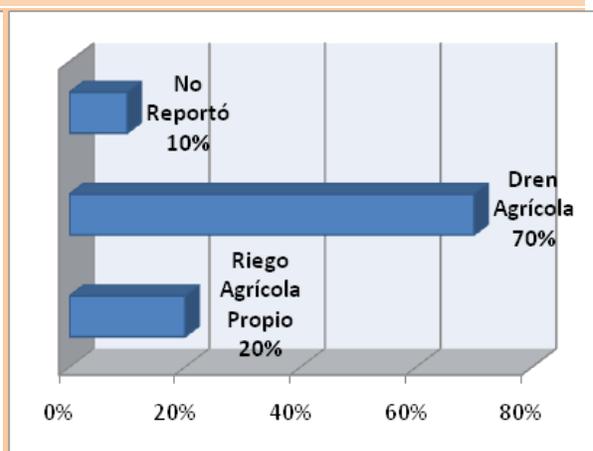


Figura 3.10 Destino de las aguas residuales de las Unidades de producción.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la aplicación de 12 encuestas a productores primarios.

Los tubos de PVC y manijas de concreto son comúnmente usados como drenaje de estanques.

El agua generalmente es drenada hacia un canal de desagüe adyacente al dique, en algunos casos el drenaje total es realizado por una tubería subterránea que sirve para todos los estanques.

Las estructuras más comúnmente utilizadas para el control del nivel y del drenaje de los estanques son los monjes y los tubos móviles. Los monjes son generalmente construidos en cemento, con el uso de premoldeados, y pueden ser realizados en ladrillos. Los más variados tamaños y tipos de monjes, y con distintos mecanismos de operación pueden ser vistos en las Granjas del Estado.

En el 70% de las granjas, el destino de las aguas residuales es canalizado a Drenos Agrícolas. En el 20% de los casos, esta agua es aprovechada en Riego Agrícola propio.

Ninguno de los encuestados menciona aplicar un plan de manejo, mejoramiento y/ destino de las aguas residuales.

Infraestructura de Apoyo.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | | | | | | | | | | | | | |
| APIZA CAMARONE S S.A. DE C.V. | SI | NO |
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | SI | NO | NO | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | NO |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | SI | SI | NO | SI | SI | NO | NO | NO | SI | SI | SI | SI | NO |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | SI | SI | NO | SI | NO |

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida de la aplicación de 12 encuestas a 12 productores primarios, 2009.
NR= NO REPORTADO

En general, todas están bien comunicadas y sin problemas de acceso, cercanas a poblaciones o ciudades, lo que permite acceder a otros servicios como educación, salud, recreación, culturales, etc.





Fuente: Fotografías obtenida en investigación de campo, 2009.

Figura 3.12 Infraestructura de la Granja Acuacultivos de Camarón de México, SA de CV.

Cuarto de la Planta de emergencia de Luz



Vista de la Bodega de Alimento y General de la Granja



Fuente: Fotografías obtenida en investigación de campo, 2009.

Ninguna de las Unidades de producción cuenta con una área específica para el procesamiento del producto o valor agregado de la producción.

3.1.3 Trabajadores en el eslabón de producción, en el estado de Colima.

De acuerdo a la información obtenida, en el eslabón de producción en el estado de Colima laboran un total de 75 empleados, de los cuales el 100% son permanentes. Uno de los Productores no reporto ningún dato. (Cuadro 3.7)

Cuadro 3.7 Trabajadores en el eslabón de producción, en el estado de Colima.

| NOMBRE DE LA GRANJA | NUMERO DE TRABAJADORES | | | | | | | | | CAPACITACION PERSONAL | TIEMPO COMO ACUACULTOR (AÑOS) | TIEMPO COMO PRODUCTOR (AÑOS) |
|---------------------------------------------|------------------------|----------|--------------------|---------|------------|---------|-------|------------|----------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | PERMANENTES | | | | | | | EVENTUALES | | | | |
| | OBROS | TECNICOS | GERENTE PRODUCCION | ADMIVOS | SECRETARIA | VELADOR | OTROS | NO. | DIAS LABORADOS | | | |
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | 6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | SI | 12 | 5 |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | SI | 8 | 8 |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | 13 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | SI | 5 | 5 |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | SI | 5 | 5 |
| AGROINDUSTRIAS RAFER S.A. DE C.V. | 11 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | SI | NR | NR |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | NO | 9 | 9 |
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | SI | 3 | 3 |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | SI | NR | 5 |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | NO | 9 | 3 |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la aplicación de 12 encuestas a productores primarios, 2009.

El 14.7% desarrollan funciones de Gerentes de Producción y Técnicas (Ingenieros Biotecnologos Acuícolas, Biólogos, Oceanólogos, etc.), 70.6% realizan actividades operativas (obreros y otros) y 14.7% desempeñan labores administrativas (Contadores, veladores, secretarias) (Fig.3.13).

Figura 3.13 Personal del eslabón de producción en el estado de Colima.

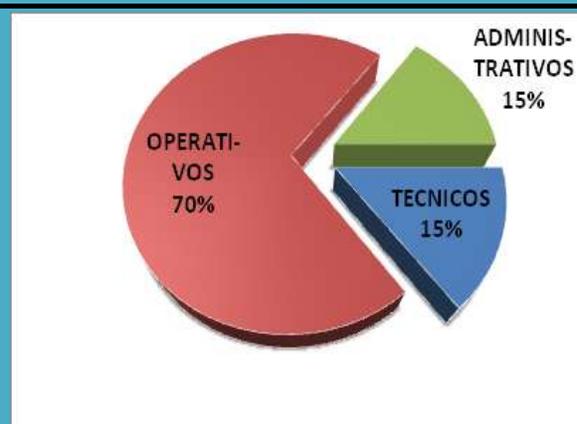


Figura 3.14 Destino de la Producción del Eslabón.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la aplicación de 12 encuestas a productores primarios, 2009.

3.1.4 Producto que maneja el eslabón de producción en el estado de Colima.

La especie principal de cultivo es camarón blanco del Pacífico *Litopenaues vannamei*.

Relación de clientes.

En las encuestas realizadas, los Productores de Camarón del Estado de Colima no entregaron relaciones de clientes compradores de su producto, sin embargo, reportaron el Destino de la Producción. En promedio, el 5% de la Producción va al mercado Local (en las Unidades de Producción), el 5.25% en el Municipio donde se encuentran localizadas las Granjas, el 22% al Mercado Estatal y el 68% al Mercado Nacional. Dos Unidades de Producción no proporcionaron esta información.

Cuadro 3.8 Destino de la Producción del Eslabón.

| NOMBRE DE LA GRANJA | DESTINO DE LA PRODUCCION (%) | | | | |
|---------------------------------------------|------------------------------|-----------|---------|----------|-------------|
| | LOCAL | MUNICIPAL | ESTATAL | NACIONAL | EXPORTACION |
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | 0 | 2 | 18 | 80 | 0 |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | 10 | 0 | 0 | 90 | 0 |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | 0 | 5 | 25 | 70 | 0 |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | 0 | 5 | 25 | 70 | 0 |
| AGROINDUSTRIAS RAFER S.A. DE C.V. | 20 | 0 | 0 | 80 | 0 |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | NR | NR | NR | NR | NR |
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | NR | NR | NR | NR | NR |
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | 10 | 30 | 60 | 0 | 0 |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | 0 | 0 | 50 | 50 | 0 |

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida de la aplicación de 12 encuestas a 12 productores primarios, 2009.
NR= NO REPORTADO

3.2 Productores nacionales.

La producción de acuicultura de camarón presenta una tasa media de crecimiento anual, de 1990 a 2008, de 20.94%. En el 2008 esta actividad aportó 68% de la producción nacional de camarón con 133,959 toneladas. Se estima que la dinámica de crecimiento de la producción acuícola continuará a un ritmo de 5% anual hasta el 2015. Estos crecimientos estarán concentrados en Sonora y Sinaloa básicamente.

En México se producen al año 196 mil toneladas de camarón entero, el 66 por ciento de éstas (130 mil toneladas) provienen de la acuicultura y el 34%, o sea 66 mil, corresponden a la captura en altamar y bahías.

De acuerdo con información de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), esa actividad en conjunto sostiene 225 mil empleos, genera 359 millones de dólares en divisas y ocho mil 278 millones de pesos en valor a nivel del productor primario.

La Acuicultura de camarón en el país mantiene un nivel de crecimiento, siendo Sonora la que registra el mayor porcentaje de producción con más de 81 mil toneladas al año (23 mil 508 hectáreas de cultivo); le sigue Sinaloa, con 37 mil 413 (42 mil 239 hectáreas); Nayarit, cuatro mil 408 (4 mil 633 hectáreas), y Baja California Sur, tres mil 189 toneladas (643 hectáreas).

Cuadro 3.9 Producción de camarón de Acuicultura en México en el Año 2008.

| Producción de camarón de acuicultura en México 2008 | | | | |
|-----------------------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| Estado | Hectáreas Sembradas | Postlarvas Sembradas | Producción (toneladas) | Rendimiento (kg/ha) |
| Sonora | 21,039 | 4,896,860,000 | 81,312 | 3,865 |
| Sinaloa | 40,866 | 3,628,580,331 | 38,506 | 942 |
| Nayarit | 5,088 | 450,991,770 | 5,059 | 994 |
| Colima | 350 | 137,273,516 | 1,515 | 4,329 |
| BCS | 643 | 230,500,000 | 3,504 | 5,449 |
| Tamaulipas | 749 | 189,960,000 | 2,602 | 3,474 |
| BC | 109 | 23,484,000 | 193 | 1,772 |
| Tabasco | 211 | 41,100,000 | 217 | 1,029 |
| Jalisco | 262 | 17,800,000 | 106 | 405 |
| Total | 66,468 | 8,829,833,329 | 133,014 | 2,001 |

Fuente: Estimaciones FIRA con datos de la Revista Industria Acuicola 2008 y Comités Estatales de Sanidad Acuicola 2008 y 2009.

Cuadro 3.10 Producción Nacional de Acuicultura de camarón en México.



La especie que se cultiva en México es el camarón blanco del pacífico *Litopenaeus vannamei*. El cultivo consiste en la engorda de crías denominadas poslarvas en estanquería rústica, usando alimento balanceado suplementario, con factores de conversión de 1.5 a 2.1 Kg. de alimento por 1 Kg. de camarón, la densidad de siembra varía según el tipo de sistema de producción que se maneje, se tiene especial cuidado en mantener las condiciones físico-químicas adecuadas para asegurar una buena calidad de agua durante el cultivo, mediante el manejo de la productividad primaria vía fertilización, recambios de agua y aireación.

A nivel nacional, el proceso de engorda es de 4 a 5 meses en ciclos cortos, para cosechar camarones de 14 a 16 gr. este tipo de cultivos lo emplean granjas en Sinaloa para lograr 2 cosechas por año de camarón de tallas chicas. Existe otra variante de cultivo denominada ciclo largo de 7 a 8 meses, con una o dos cosechas parciales en los meses 4-5, a fin de disminuir la densidad de carga del sistema. El objetivo de este ciclo es la producción de tallas medianas y grandes con camarones de 28 a 30 gramos de peso, éste sistema se aplica en Sonora, y se empieza a adoptar en Sinaloa.

El sector Acuícola representa una de las actividades económicas más importantes de México, siendo Sinaloa el líder de producción en el país, por lo que es innegable que la acuicultura es una actividad importantísima para el desarrollo de nuestro estado, como también es claro que sus problemas casi siempre toca resolverlos al mismo acuicultor. Al ser este un sector nuevo, no goza de apoyos federales, gubernamentales y demás como es el caso de los diferentes sectores ya posicionados en el país, por lo que se hace ineludible

la necesidad de unión y fortalecimiento por parte de los productores para lograr lo que otros sectores han alcanzado.

Sinaloa cuenta con alrededor de 250 granjas en operación, esto representa aproximadamente 24,000 Has. Trabajando, 12,000 toneladas de producción por ciclo, alrededor de 5,000 empleos directos y 10,000 empleos indirectos así como un aproximado de 35 millones de dólares solo en exportaciones a USA.

Existen en Sinaloa alrededor de 180,000 Has. Susceptible de explotación, esto denota el enorme potencial de la actividad; tan grande es su potencial como los obstáculos que se enfrentan a él, como son sobrerregulación, altos impuestos, problemas con la tenencia de la tierra, problemas técnicos y de información o comunicación.

La información de productores nacionales que se expone en el Cuadro 3.11, fue obtenida vía internet, de las páginas oficiales de los Comités sistemas Productos estatales o de los Comités de Sanidad de otras entidades federativas.

Cuadro 3.11 Granjas camaroneras en el país.

| GRANJA | LOCALIDAD | DOMICILIO. | NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL | TELEFONO |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| BAJA CALIFORNIA | | | | |
| Acuícola Pacar | Col. Carranza El caimán | Calle Casa blanca #1071 Fracc. Villa Fontana | Juan Fco. Siqueiros León | 01(686) 558 85 28 Cel. 01(686) 131 56 10 |
| Mezquite Ranch | Col. Carranza | Col. Carranza | M ^a del Socorro Beltrán | (686) 580 26 62 (686) 110 08 95 (686)156 08 69 |
| Acuícola Plan de Ayala | Ej. Plan de Ayala | Calle Miguel Alemán s/n Ej. Mezquital | Roberto Gamboa Miramontes José Páramo | (653) 515 31 69 (686)114 28 66 (686) 139 7162 |
| Acuicultura Integral del Valle | Km. 10.5 carretera Mexicali- San Felipe | Lote 3 Fracc.2 Col. Colorado 4 cerro prieto | Carlos Sánchez Julio García | (686) 563 28 88 (686) 197 86 89 |
| El Caiman | El Caiman Colonia Carranza El Caiman | Av. Colombia 535 Col. Cuahutemoc | Miguel Soto Ávila | (686) 567 64 24 cel (686) 140 97 10 |
| NAYARIT | | | | |
| Granja del Norte de Nayarit, SPR de RL. "Granja Acuícola La Urraquita" No. 1 | P. Sanchez y Yucatan No.14 Acaponeta Nay. | Predio la Campomosa | C. Efraín Arellano Nuñez | |
| Granja Camaronera El Tiradero, SPR. DE RL. Granja Acuícola "La Garzeña". | Conocido Acaponeta | Valle de la Urraca | C. David Gonzales Villa | |
| Sociedad Cooperativa "Oro Azul" SXONORA | Conocido Valle de la Urraca | Ejido Valle de la Urraca | Jose Juan Pardo Viera | |
| Santa Rosalía Acuícola, S.A. de C.V | Insurgentes # 2 Pericos | La Comunidad de Las Garzas | C. Lino Cazares Cárdenas | |
| Aquacultura Santa Fe, S. A. de C. V. | Conocido La Chiripa | Predio Las Calandrias | C.Francisco López Topete | |
| El Camarón Dorado, S.A. de C.V. | Valle Grande Hermosillo, Sonora | Dr. D. Olivares #104-D Col. Valle Grande Hermosillo, Sonora | L.C.P. Julio Cesar Palma Gallardo | (662) 260 63 69 |
| | Hermosillo | Calzada de los Angeles # 516 int 2 Col. Alta California c.p. 83259 | Ing. Reyes Eugenio Molina Moreno | (662) 264 84 89 |
| | Ciudad Obregón | Dom. Conocido Bahía de Santa Barbara, Huatabampo, Son. Calle | Ing. Juan Carlos López Ibarra | (647) 426 20 30 426 40 30 (644) 414 09 80 |

| | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Granjas Aquanova, S.A. de C.V. | | Veracruz # 246 Sur Altos Col Centro Ciudad Obregón, Sonora, C. P. 85000 | | 414 49 25 |
| | Hermosillo, Sonora | Monterrey # 154, esquina con Galeana Col. Centenario Hermosillo, Sonora | Lic. Luis Ortíz Acosta | (662) 212 50 46 258 61 53 212 50 63 213 21 04 212 32 28 |
| Guay Mar Acuicola, S.A. de CV | Hermosillo, Son | Pedro Villegas # 12 Col. Centro, Hermosillo, Son. | Sr. Lorenzo Ibarra Salgado | (662) 213 70 58 213 70 59 |

3.3 Datos de productores actuales y potenciales extranjeros.

ECUADOR

El camarón del Ecuador es un producto que goza de gran reputación en el mercado global de los pescados y mariscos.

Desde el auge de la camaronicultura en aquel país en los años setenta, este crustáceo se posicionó como uno de los productos de exportación de mayor importancia.

El Banco Central del Ecuador señala que durante el año 2007 se exportó un valor de 13,852.4 millones de dólares. De este total, las exportaciones no petroleras tradicionales (banano y plátano, camarón, atún y pescado, cacao, café) alcanzaron un valor FOB de 2,387.1 millones de dólares, representando un crecimiento de 8.5% con relación al año 2006. El éxito mundial de este producto se debe a que las condiciones de su producción son altamente favorables. Cerca del 90% del camarón proviene del cultivo. El 81% de estas granjas camaroneras se encuentran localizadas en el Golfo de Guayaquil, el estuario más grande de la costa occidental de América del Sur.

En esta zona convergen 3 tipos de agua: la corriente fría del Sur, la corriente cálida del Norte (Niño) y el agua dulce del Río Guayas. Ahí se crea el clima perfecto para el cultivo de diversas especies. En el caso del camarón, es una gran ventaja frente a países con inviernos fríos, pues en Ecuador la producción no se detiene.

Esta riqueza extraordinaria fue la que permitió que un grupo de empresarios con mucha visión comenzaran el desarrollo de este sector. Fue un trabajo duro pues no había experiencia previa. Sin embargo, llegaron a ser 7,000 empresas dedicadas al cultivo de camarón.

Ecuador, es el escenario ideal para cultivar el camarón *Litopenaeus vannamei* bajo un sistema extensivo, donde no se requiere añadir hormonas o antibióticos, ya que al tener suficiente espacio de estanques para cultivo, no es necesario intensificar la producción como otros países, y luego tener graves problemas como virus, baja calidad o decrecimiento.

LANGOSMAR, es una Empresa dedicada a la producción orgánica del camarón desde 1982, en donde el Dr. Alejandro Aguayo Cubillo es su Presidente Ejecutivo. Son propietarios de 600 hectáreas, localizados en el Golfo de Guayaquil. La empresa se encuentra certificada por Naturland (Alemania) y Quality Certification Services (QCS) de USA, en donde sus productos así como sus procesos están certificados como orgánicos, y trabajo con total respeto al medio Ambiente.

Figura 3.15 directivos de la Empresa Langosmar, Organismos producidos y Vista aérea de la Camaronera.



Fuente: Fotografía obtenida de información en la red, 2009.

INDUSTRIAL PESQUERA SANTA PRISCILA S.A., con 33 años de experiencia, exporta todo lo que produce en más de 600 contenedores al año. Posee 8500 hectáreas de piscinas de camarón, 2400 hectáreas de piscinas de tilapia y en 1200 hectáreas de cultivo de mango. Actualmente exporta entre 40 y 45 contenedores mensuales de camarón. La calidad de sus productos esta garantizada, porque se producen en sus propias plantas industriales modernas de pescado, camarón y mango con las normas internacionales establecidas por la FDA, todo bajo control e instructivos del plan HACCP. Posee su propio laboratorio de larvas que produce más de 280 millones de post-larvas mensuales y su fábrica de balanceado que produce 2000 toneladas de alimento balanceado cada mes, el cual cubre ampliamente la demanda, sin utilizar antibióticos en ninguno de los procesos.

Estos factores, sumados a los exigentes controles en la post-cosecha y empaque han dado como resultado un camarón de excelente sabor, color y textura.

En 1999 se detectó en Ecuador la presencia del virus de la mancha blanca (WWSV por sus siglas en Inglés) causando estragos en la industria camaronícola. Esta actividad iniciaba apenas la recuperación de los daños causados por otros síndromes y efectos climáticos tales como el síndrome del Taura (TSV), del síndrome de la gaviotas (1990-91) y del fenómeno del Niño que habían golpeado duramente la actividad en los tres años anteriores.

Las enfermedades virales desde la década de los 90 hasta la fecha, han causado tan solo en Ecuador daños estimados por La Cámara Nacional de Acuicultura (CNA) en US\$ 200 millones en el caso del síndrome de la gaviotas (90-91), US\$ 300 millones por el Taura (94-95) y US\$ 1 000 millones por la mancha blanca (99-2000). En tanto que la producción - que había llegado a ser el segundo país a nivel mundial con 253,000 toneladas en 1998 se desplomó en un 80% durante los primeros meses del 2000. El hectareaje en producción disminuyó dramáticamente de 180,000 Ha a 50,000 Ha.

Actualmente en Ecuador, predominan aquellas empresas que lograron superar la mancha blanca, y fueron aquellos que buscaron la resistencia y no evitar el problema. Entre ellos, empresas como Santa Priscila, Songa, SeaQuest, Macrobio, Espalsa.

Finalmente, Ecuador invirtió en tecnología e investigación y puso especial atención a su producción. Después de la mancha blanca, se han superado los niveles de producción previos.

Mientras Ecuador luchaba porque su industria camaronera no se extinguiera, otros países asiáticos intensificaron su producción, la oferta de camarón bajó y los precios aumentaron. Sin embargo, este efecto se revirtió una vez que las producciones de distintos países afectados por este virus recobraron fuerza. Los precios del camarón se estabilizaron y la rentabilidad de las producciones disminuyó dramáticamente, convirtiéndolo en un commodity mundial.

3.4 Datos de la calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el siguiente eslabón.

La calidad del producto ofertado por el eslabón de producción en el estado de Colima, se caracteriza en principio por ser un alimento producido con métodos acuiculturales tierra adentro, empleando durante su cultivo agua de buena calidad, dulce en la mayoría de las Granjas y que no sobrepasa las 10 ppm. Son organismos alimentados exclusivamente con alimentos balanceados comerciales y sanitariamente controlados.

Debido al gusto de los consumidores por adquirir un producto de primera calidad, la forma principal en la que es vendido es en presentación Camarón fresco con cabeza (Fig.3.14), en muy escasas ocasiones, los productores han descabezado el camarón cuando el cliente así lo ha requerido, pero no es un producto que normalmente se oferte al comprador (Fig.3.15).

Figura 3.16 Camarón fresco con cabeza cosechado en las Granjas del Estado de Colima.



Figura 3.17 Camarón fresco sin cabeza ofertado ocasionalmente por algunas Granjas



Fuente: Fotografía tomada en investigación de campo, 2009.

En cuanto al peso promedio del producto, este es cosechado desde los 8 hasta los 18 gramos, con un peso promedio de cosecha de 12 gramos. El producto es de excelente calidad, por lo general se cosecha en presencia del cliente, es decir, es completamente fresco, no se entrega congelado, solo enhielado, por lo que en cuestión de calidad del producto, los productores cumplen en lo que se refiere al peso, color, frescura y sanidad, elementos básicos requeridos y gustados por el siguiente eslabón.

En cuanto a otras presentaciones, como el descabezado, pelado, cocido, congelado en bloque, frizado, etc., no hay productor de este eslabón en el estado de Colima que de este valor agregado. Solo uno reporto que en una ocasión mando su camarón a descabezar y frizar pero que ocasiono pérdidas económicas. Otro productor reporto congelar en algunas ocasiones su producto, sin embargo no tiene problemas de venta por lo que no es una práctica común.

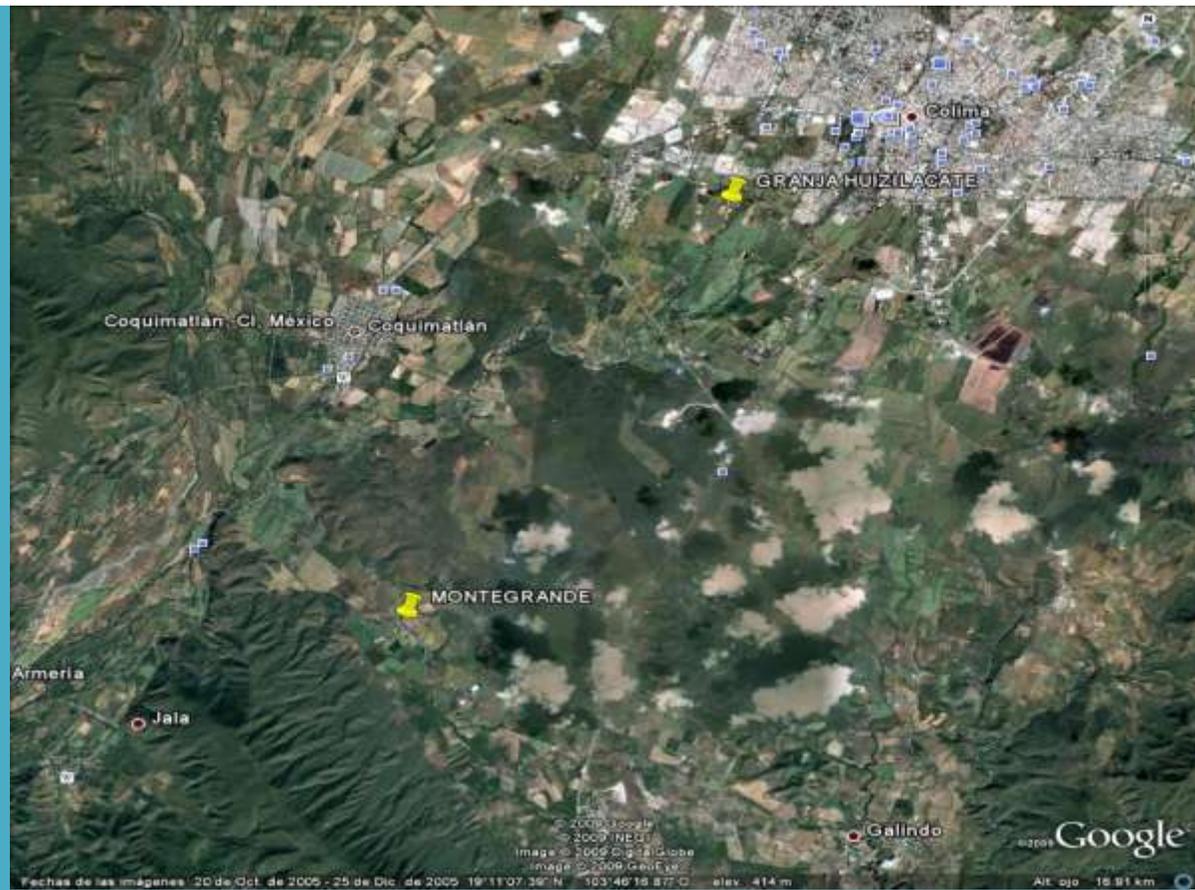
Los productores en el Estado de Colima se han caracterizado por la producción de camarón fresco todo el año, esto debido a las ventajas climatológicas de la región, por lo que es posible conseguir el producto en cualquier época.

Aun no se han planteado bien las alternativas de dar valor agregado debido a que los la presentación más requerida por el siguiente eslabón es en fresco, además de que el volumen de producción se ha podido comercializar sin problema alguno.

3.5. Mapa concentrador del eslabón de productores en el estado de Colima.

En las Figura 3.18, 3.19 y 3.20 se muestra la ubicación por municipio, de las granjas productoras de camarón en el Estado de Colima.

Figura 3.18 Ubicación de granjas de camarón en el Municipio de Coquimatlán, Colima.



Fuente: Elaboración propia mediante Google Earth, 2009.

Figura 3.19 Ubicación de las Granjas camaroneras en el Municipio de Tecomán, Colima.



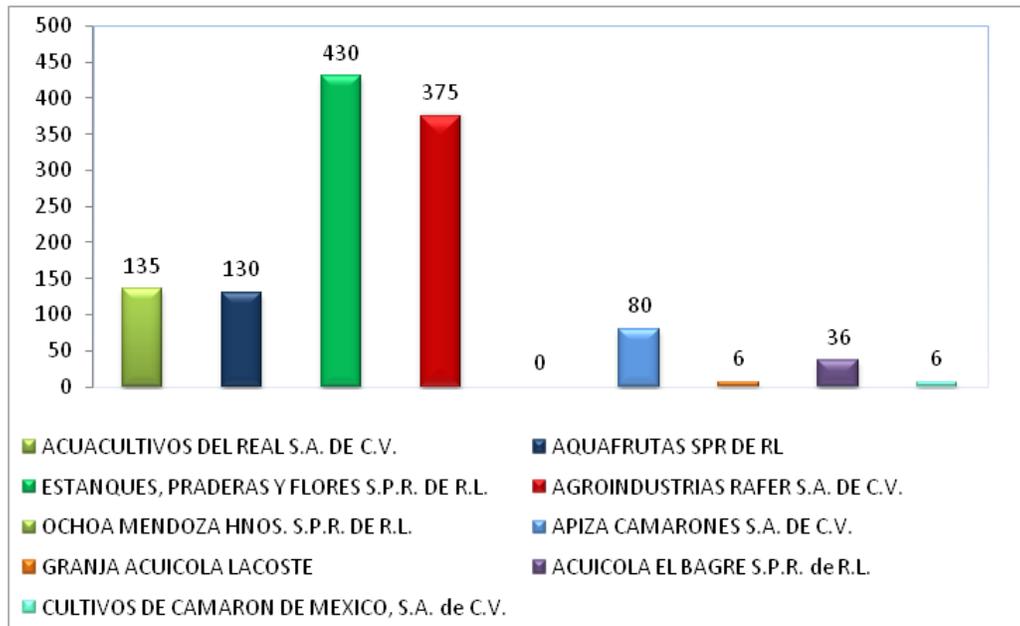
3.6 Datos de producción y capacidad de producción.

3.6.1 Datos de producción.

Todos los productores del eslabón llevan registros precisos de de los volúmenes que generan, y así mismo, reportan avisos de cosecha a la autoridad acuícola pesquera en el Estado.

En la siguiente figura se observa la participación de cada uno de los acuicultores en la Producción Estatal.

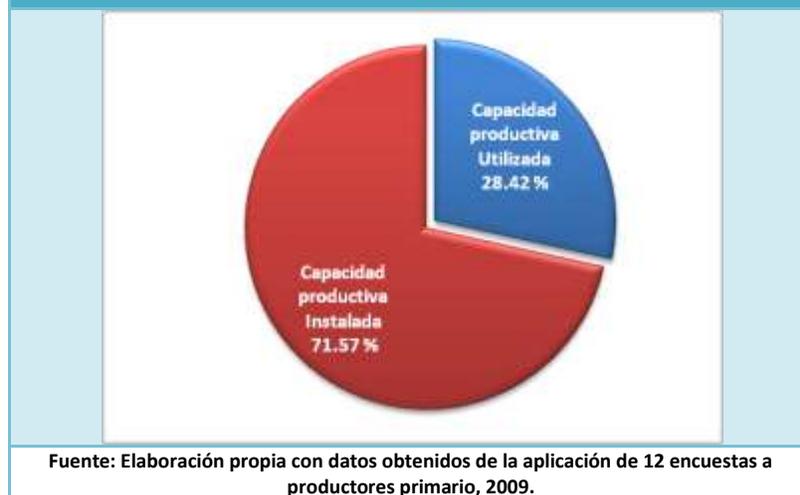
Figura 3.21 Volúmen de Producción en toneladas en el año 2009 del eslabón.



3.6.2 Capacidad de producción.

La capacidad de producción de cada granja, fue reportada en la encuesta elaborada por los mismos Acuacultores, tomando en cuenta la infraestructura existente en sus unidades de producción, la utilizada actualmente y las densidades de siembra actuales y potenciales. Los resultados obtenidos en esta estimación exhiben una diferencia considerable entre lo que se produce y lo que se puede producir (Fig. 3.20 y Cuadro 3.).

Figura 3.20 Aprovechamiento de la capacidad instalada del eslabón de producción



3.7 Tiempo que se lleva producir una unidad.

El tiempo en que los productores logran la talla o peso comercial (tabla N° 3.12) está determinado por diversas variables: conocimiento de la biología de la especie cultivada, experiencia en el cultivo, estrategia y manejo del cultivo, nivel de intensificación, cantidad y calidad de agua suministrada, calidad del alimento empleado, calidad genética y eficiencia en el porcentaje de masculinización de los organismos empleados.

3.8 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación.

Como se ha mencionado con anterioridad, la principal forma de ofertar la producción por el eslabón de producción camarónicola en el estado de Colima, es en presentación de entero fresco con cabeza.

La conservación en esta presentación, depende de los métodos empleados antes de la cosecha, en la cosecha, en la manera de sacrificar el producto, en la higiene del proceso, y en conservar la red de frío. Bien manejado el proceso, permite que el producto tenga una vida útil de anaquel máxima de 4 días. Por lo regular el producto es extraído del estanque de cultivo cuando el cliente llega a recogerlo, siendo este último quien dispone lo necesario para su traslado y conservación.

Ninguna de las unidades de Producción presenta cuartos fríos para almacenamiento o congelación o instalaciones para dar valor agregado. Solo uno de los encuestados reporto tener capacidad de congelación de 10 toneladas de producto por un periodo máximo de 6 meses.

3.9 Precios de cada uno de los insumos y cotización de economías de escala.

Los precios de cada uno de los insumos que son utilizados por los productores juegan un rol importante dentro del eslabón de producción, por lo tanto es fundamental contar con un registro de los mismos.

Todos los productores del eslabón de producción en el estado de Colima, llevan un registro de los costos y gastos de los insumos que emplean.

Los principales insumos con sus precios, se presentan a continuación:

ALIMENTOS BALANCEADOS

Es conocido que el alimento balanceado constituye alrededor de un 50% del costo de producción total en el cultivo de camarón, por lo que la eficiencia del alimento y el manejo de la alimentación influyen fuertemente en la rentabilidad. Es imperativo que el camarón pueda localizar y consumir el alimento distribuido en la piscina ya que esto va a reducir la pérdida de valiosos nutrientes entre ellos vitaminas esenciales y amino ácidos. Además la acumulación del alimento no consumido depositado en el fondo va a dañar la

calidad del agua-suelo, y afectar el nivel de oxígeno en la piscina. La ventaja en el alimento es por lo tanto un factor importante para optimizar la conversión alimenticia y el crecimiento en el cultivo, particularmente en sistemas de cultivo extensivo o semi-intensivo.

Los productores de Colima, informaron usar los siguientes alimentos balanceados en las diferentes etapas de la engorda del camarón: INVE, Silver cup, Previtep, NASSA y Vimifos.



Una serie de premezclas ESENCIA DE CAMARÓN han sido diseñados para proporcionar los elementos esenciales de nutrición, incluyendo todos los nutrientes esenciales y factores de crecimiento esenciales - para una serie de especies de camarones y todas sus fases de cultivo.

Las premezclas de ESENCIA DE CAMARÓN constituyen un núcleo práctico y costo-efectivo para formular alimentos de engorda nutricionalmente balanceados para una amplia diversidad de especies y etapas:

Especies

- Camarón Blanco (SE 300/500/700)
- Camarón Tigre (SE 600/800/1000)

Etapas del Cultivo

- Inicio (pond starter / nursery)
- Engorda (grower)
- Finalizador (finisher)

Sure Star tiene un costo aproximado de \$195 USD por bolsa.

EL PEDREGAL SILVER CUP alimentos acuícolas

"ALIMENTOS PARA CAMARON"
LISTA DE PRECIOS MAYOREO
(PRECIOS EN MONEDA NACIONAL)

Post-Larva, 45% Proteína, 9% Grasa \$14.57/Kg
Partículas en migajas del No. 1 (0.600 - 0.850 mm), (0.850 - 1.180 mm), 3 (1.180 - 2.00 mm) y 4 (2.00 - 3.00 mm).

Post-Larva, 40% Proteína, 8% Grasa \$13.96/Kg
Partículas en migajas del No. 1 (0.600 - 0.850 mm),

(0.850 - 1.180 mm), 3 (1.180 - 2.00 mm) y 4 (2.00 - 3.00 mm).

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Engorda Intensivo, 20% Proteína, 7% Grasa <i>Partículas, Pelets de 3/32 (2.4 mm).</i> | \$10.42/Kg |
| Engorda Extensivo, 25% Proteína, 5% Grasa <i>Partículas, Pelets de 3/32 (2.4 mm).</i> | \$10.08/Kg |
| Engorda Intensivo, 25% Proteína, 5% Grasa <i>Partículas, Pelets de 3/32 (2.4 mm).</i> | \$10.75/Kg |
| Engorda, 35% Proteína, 7% Grasa <i>Partículas, Pelets de 3/32 (2.4 mm)</i> | \$11.75/Kg |
| Engorda, 40% Proteína, 8% Grasa <i>Partículas, Pelets de 3/32 (2.4 mm)</i> | \$12.27/Kg |
| Engorda, 45% Proteína, 9% Grasa <i>Partículas, Pelets de 3/32 (2.4 mm)</i> | \$12.95/Kg |

Presentación en sacos de polipropileno, con un peso de 25 Kg.

Precios L.A.B. Bodegas; Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Tamaulipas. Si el pedido es de 30 ton, se podrá entregar en la Granja ó hasta donde entre el trailer, sin cobrar flete.

Descuentos por prepago;

\$2,000.00/Ton: Si el pago se realiza con al menos 15 días naturales, antes de que el alimento salga de la planta.

\$1,500.00/Ton: Si el pago se realiza con al menos 10 días naturales, antes de que el alimento salga de la planta.

\$1,000.00/Ton : Si el pago se realiza con al menos 5 días naturales antes de que el alimento salga de la planta.

Precios sujetos a cambio sin previo aviso.

TEL (722) 2 13 40 08 ° FAX (722) 2 15 71 02

E-mail: ventas@el-pedregal.com www.el-pedregal.com

PREVITEP

Previtep, es una empresa mexicana de Tepatitlan, Jalisco. Previtep es una empresa dedicada a alimentos, vitaminas, premezclas, pigmentos, agro.

Domicilio:

Av. Jalisco No. 840 47600 Tepatitlán, Jal. México Tel: (+378) 781-0730 Conmutador Fax: (+378) 781-0730

<http://www.previtep.com.mx/>

No se encontró en esta página de internet que la empresa se dedique a la elaboración de alimento para Acuicultura, sin embargo en la visita a la Granja se encontró en la Bodega estos sacos en existencia.

Reporto el productor un Precio aproximado \$9.50/Kg.

NASSA (NUTRICION Y ALIMENTOS DE SONORA)

Producen alimentos terminados para camarón, elaborados con una serie de ingredientes de origen marino y vegetal, complementados con vitaminas, minerales y aditivos de la mejor calidad.



Ponemos a su disposición, dietas diseñadas especialmente para camarón blanco (*P. Vannamei*) y camarón azul (*P. Stylirostris*), con la finalidad de que usted obtenga tallas más grandes en un menor tiempo posible, además de mejorar significativamente el factor de conversión alimenticia, conservando el medio ambiente.

Para la fabricación del alimento, seleccionamos la materia prima de la mejor calidad y digestibilidad disponible en los mercados nacional e internacional, la cual es examinada a través de rigurosas pruebas realizadas por nuestro Departamento de Control de Calidad.

Brindándole un producto seguro, confiable y eficiente.

NutriNAS Cam: Alimento con un alto contenido de proteína para las distintas etapas de cultivo o formulados para fortalecer el sistema inmune.

NutriNAS Cam Inmuno: Formulado para fortalecer el sistema inmune.

NutriNAS Cam Reforzado: Producto que aporta antioxidantes y ácidos poli-insaturados.

NutriNAS Cam Medicado: Proporciona antibióticos para los camarones enfermos.

Servicio técnico: Brindan el apoyo de expertos con prestigio internacional en nutrición y enfermedades de camarón. Monitorean constantemente la salud y estado fisiológico de sus camarones cultivados, esto tiene una gran importancia para prevenir cualquier merma en el rendimiento de su cultivo. En este sentido se comprometen a ofrecerle un plan completo de asesoría para el manejo de alimento y control de enfermedades. En sus laboratorio enfocan sus actividades a la exploración microscópica de los animales en fresco y bacteriología.



Precio reportado por los Productores:

\$13.00/Kg Iniciador

\$10.80- \$11.00/Kg Engorda

Precio reportado por la empresa PMA de Sinaloa ubicada en Tecomán, Colima:

| CANTIDAD | CONCEPTO | P. UNITARIO | TOTAL |
|----------|------------------------------------|-------------|--------------|
| 1,000 KG | TOTAL NUTRITION 40% N2 MIGAJA | \$ 17.12 | \$ 17,120.00 |
| 1,000 KG | TOTAL NUTRITION 40% N3 MIGAJA | \$ 17.12 | \$ 17,120.00 |
| 1,000 KG | ALIMENTO ACUPEC CAMARON 35% INLAND | \$ 11.64 | \$ 11,640.00 |
| 1,000 KG | ALIMENTO NASSA INLAND XS 25% | \$ 13.11 | \$ 13,110.00 |

VIMIFOS

Alimento para Camarón: Se elaboran en cuatro presentaciones y con fórmulas especiales para cada etapa del crecimiento, desde la etapa de post-siembra hasta la cosecha, iniciando con Migajas, Shrimp Starter, Micropellet y finalmente Pellet. Las fórmulas son adicionadas con inmunoestimulantes que darán como resultado organismos más sanos y con mejor respuesta a los retos ambientales.

Uno de los componentes más importantes para la competitividad de una empresa, es la capacidad de poder ofrecer a sus clientes, nuevas alternativas o productos, que respondan a las necesidades generadas por un mundo en permanente cambio. Vimifos ha creado un Departamento de Investigación y Desarrollo, que se encarga de diseñar y desarrollar productos que cumplan con las necesidades cambiantes del mercado pecuario nacional.

Una de las principales funciones del Departamento de Investigación y Desarrollo es encontrar una aplicación práctica a nuevos ingredientes o conceptos nutricionales que surjan en el mercado pecuario o de acuicultura, y encontrar nuevas aplicaciones a los ingredientes o productos ya existentes. Adicionalmente a la Investigación, el Departamento de Investigación y desarrollo se encarga de mejorar los productos existentes tanto en sus características de desempeño como en la optimización de su costo.

El área de Investigación y Desarrollo contribuye a mantener a Vimifos a la vanguardia en la nutrición animal, mediante una investigación sistemática, enfocada en el ofrecimiento de productos y programas de alimentación rentables para el productor.

Tipos de Alimentos:

Micropellets: Productos que continúan con la estrategia de uso de inmunoestimulantes durante las etapas críticas del cultivo. Es un pellet de pequeño diámetro que posibilita una mejor distribución del alimento y su aceptación por camarones juveniles.

Migajas: Producto fabricado mediante la trituración y cribado de pellets. La fórmula ha sido diseñada para proporcionar todos los nutrientes requeridos por el camarón en su

etapa de post-siembra y adicionada con inmunoestimulantes que darán como resultado organismos más sanos y con mejor respuesta a los retos ambientales.

Pellet: Producto tradicional fabricado en diámetro estándar, con características de estabilidad en el agua y dureza que propician su adecuado aprovechamiento por los camarones. En esta presentación se elabora una variedad de fórmulas que se emplean hasta la finalización de los cultivos.

Serie Advantage: La serie Advantage está constituida por fórmulas que han sido diseñadas para satisfacer la totalidad de los requerimientos nutricionales de camarones del género *Litopenaeus*, y además promover una respuesta inmune no específica, de gran valor en caso de infecciones bacterianas, estrés por maniobras y/o condiciones ambientales adversas. Los ingredientes utilizados son de la más alta calidad, asegurando alta digestibilidad, palatabilidad y atractabilidad. Contiene elementos inmunoestimulantes e inmunopotenciadores tales como beta-glucona, selenio, astaxantina, Vitamina C y E en concentraciones superiores a lo normal y paquetes vitamínicos y minerales reforzados.

Serie Extensiva: La serie "E" de alimento para camarón comprende dietas recomendadas para sistemas extensivos o semi-intensivos bajos que trabajan hasta con 12 organismos por metro cuadrado o un máximo de biomasa de pie de 1:0 TM/Ha. Los alimentos tienen una gran estabilidad en el agua lo que permite trabajar con 1 o 2 raciones de alimento al día.

Serie Intensiva: La serie "I" de alimento para camarón incluye productos para ser empleados en sistemas intensivos, donde el aporte nutritivo de la productividad natural es insignificante. Las formulas fueron diseñadas como alimentos completos, proporcionando la totalidad de los nutrientes requeridos por camarones del género *Litopenaeus*.

La selección cuidadosa de los ingredientes ha permitido a Vimifos ofrecer alimentos de alta digestibilidad cuya eficiencia ha sido mejorada por la adición de atrayentes, efectivos compactadores y preservadores, pigmentos naturales, paquetes vitamínicos y minerales completos.

Shrimp Starter: Pellet de transición que optimiza el uso del alimento en las primeras semanas del cultivo. Su formula con inmunoestimulantes sigue una estrategia que busca mejorar la sobrevivencia y condición sanitaria de los organismos en las etapas tempranas de la engorda.

Precio aproximado \$12.80/Kg.

GASOLINA

Su precio está regulado por la autoridad gubernamental, y como es sabido, mes a mes registra un incremento promedio de \$ 0.03.

Actualmente el litro de gasolina tiene un precio de \$

ENERGÍA ELÉCTRICA: También el precio de este servicio está regulado por la autoridad gubernamental, y aunque ya esta autorizada una tarifa preferencial para los productores acuícolas, en el eslabón de producción en el estado de Colima, no todos se han beneficiado con esta disposición. Además, a mayor consumo, la tarifa es más elevada.

CAL

La cal agrícola (CaCO_3) no es un fertilizante. Es empleada en la Acuicultura para ajustar el pH del agua y de los sedimentos del fondo del estanque. Aplicaciones de cal mejoran los niveles de alcalinidad y dureza del agua. Por afectar el pH del agua, las aplicaciones de cal ayudan a crear condiciones que promueven la redisolución de parte del fósforo que se asocia con las partículas del sedimento en el fondo. Además, la cal ayuda (en menor grado) en el proceso de sedimentación de las partículas de arcilla en suspensión en el agua.

La cal en el agua reacciona con el bióxido de carbono en la siguiente forma:



La reacción sugiere que la cal puede competir por el CO_2 en solución en el agua con el fitoplancton y posiblemente causar una reducción en la tasa fotosintética en el agua del estanque.

Muchas veces la cal es aplicada a los sedimentos del fondo de un estanque que se encuentra completamente drenado y seco. La cal tiende a subir el pH del suelo y éste resulta en una mejor liberación del fósforo acumulado en los sedimentos al agua. Una aplicación de cal antes de comenzar un cultivo acuícola puede estimular una floración de algas y por consiguiente, una mejor producción a lo largo de varias semanas o meses.

La cal puede ser aplicada a un estanque con agua, pero es preferible que no tenga organismos. El cambio del pH del agua que resulta de una aplicación de cal puede ser brusco y grande, y perjudicaría a los peces o camarones.

El uso de cal en la piscicultura. Se ha realizado una serie de investigaciones para observar el efecto del encalamiento sobre la calidad del agua y sobre la producción de especies de cultivo. Un factor importante es el tamaño de las partículas del material aplicado al encalar un estanque. Con partículas de diámetro menor la disolución del material será más completa y la alcalinidad del agua aumentará más.

Las aplicaciones de cal ayudan en mantener mayores valores de pH en el lodo del fondo del estanque. Este sedimento absorbe una gran fracción del P en el sistema. Por ejemplo, allí es donde se fija mucho del P contenido en los alimentos concentrados ofrecidos al cultivo.

La absorción del P es mayor cuando el lodo tiene un pH bajo (condiciones de acidez). Mantener el lodo con un pH elevado (condiciones alcalinas o básicas) ayuda en movilizar el P del sistema, promueve una mayor floración de algas en el agua y una mayor producción de peces del cultivo.

El encalamiento de los estanques también influye en la dureza del agua. No se ha detectado una relación clara entre la dureza del agua y la producción de peces o camarones en cultivos.

Los Acuicultores del Estado de Colima usan la cal en varias etapas del ciclo de cultivo, para provocar la muda de los organismos y favorecer del crecimiento, para disminuir los blooms algales y como medida sanitaria en el secado de los estanques.

Precio aproximado de \$40-\$60/Kg. dependiendo de la marca

EQUIPO

La empresa proveedora de equipo para la acuicultura PMA de Sinaloa, sucursal Tecomán, sobre sus precios de lista ofrece hasta un 40% de descuento. La firma BYMTESA IRRIGATION SYSTEMS, proveedora de sistemas de riego y equipos bombeo, manifestó que como política de la misma, en los productos que oferta, iguala o mejora el precio cotizado por cualquier otra empresa del país.

POSLARVAS

No obstante y a pesar de ser la producción de poslarvas el primer eslabón en la cadena productiva y lo que en gran medida determina el éxito en ésta actividad, ésta ha sido objeto de la indiferencia de las autoridades gubernamentales, sin merecer la atención de programas de apoyo para la investigación aplicada, tecnificación y modernización de la infraestructura existente y acceso a instrumentos financieros requeridos para la consolidación de la misma. Existe una Asociación Nacional de Laboratorios Productores de Larvas de Camarón A.C. México.

La ANPLAC integra a 21 laboratorios productores de larvas de los estados mexicanos de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Yucatán, que representan más del 90% de la producción nacional.

Es conocido en la industria del cultivo de camarón en Latinoamérica, que el precio de venta de las poslarvas en México es más alto que en el resto de los países productores. Por ejemplo, cuando el precio promedio por millar de poslarvas en México es de entre 4 y 5 dólares, en El Ecuador, principal productor latinoamericano, se puede encontrar entre 0.90 a 2.50 dólares; en Brasil, otro importante productor, entre 1 a 3 dólares; y en el resto de los países centroamericanos y sudamericanos, el precio por millar de postlarva fluctúa entre 1.50 a 3 dólares.

En México, de manera general, sólo se produce larva para los meses de febrero, marzo y abril, y en menor proporción en los meses de mayo, junio y julio; pero sólo son los primeros tres meses, en los que en realidad existe una buena producción de larvas”, comenta el Ing. Cabrera.

“Por otra parte, en México la larva tiene un costo de entrega, ya que aquí los laboratorios la realizan; mientras que en otros países, los laboratorios no acostumbran entregarla, y es el productor el que corre con los gastos y los riesgos del transporte de las larvas desde el laboratorio hasta la granja

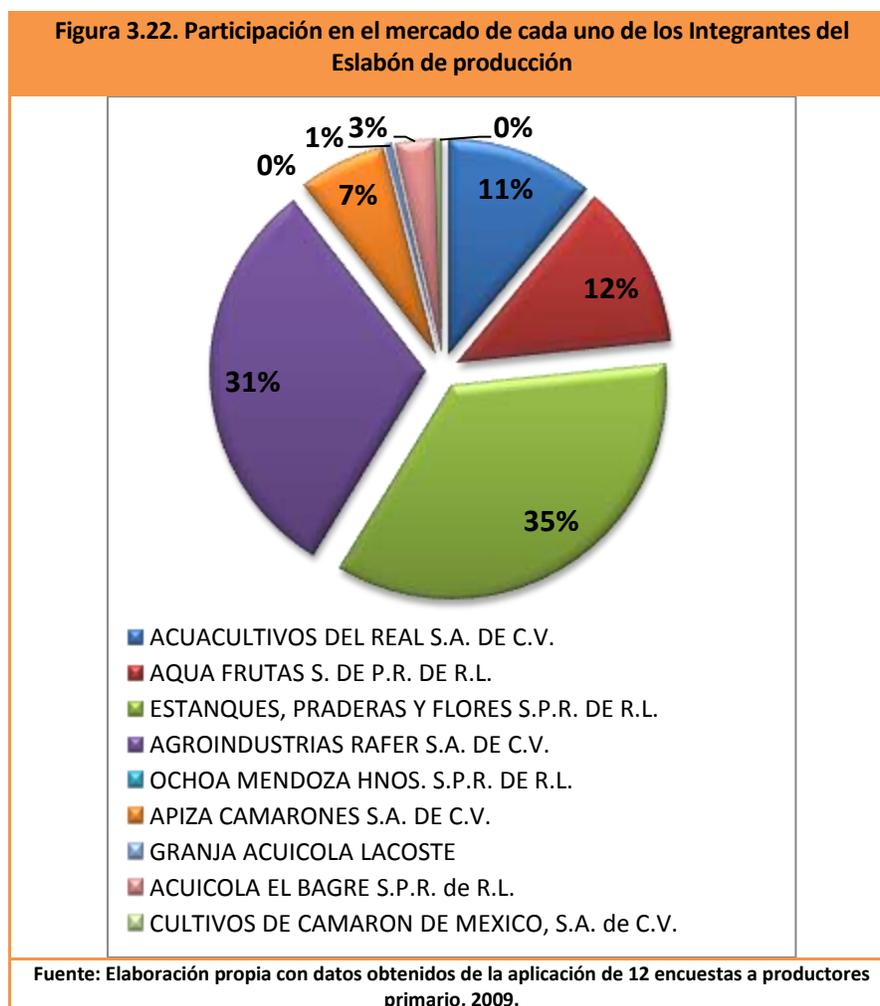
En el Estado de Colima, dependiendo del Laboratorio en donde se adquiera la poslarva esta varia de \$3.8-5.0 USD el millar.

El Laboratorio local Aquagranjas del Pacifico vende el millar a \$50.00 pesos mexicanos.

Cuadro 3.12 Datos generales de Producción de cada una de las Granjas camaronicolas del Estado de Colima.

| NOMBRE DE LA GRANJA | ESPECIE CULTIVADA | OTRAS | PRECRIA PL/M3 | | | ENGORDA | | | PRODUCCION | | NIVEL DE PROD. | ETAPA COMO PROD. | COSTO DE PRODUCCION | COSTO DE VENTA |
|----------------------------------------------|-------------------|---------|---------------------|--------------|----------------------|--------------------------|--------------|----------------------|--------------|---------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|
| | | | DENSIDAD DE SIEMBRA | SOBRE V. (%) | DURACION DE LA ETAPA | DENSIDAD DE SIEMBRA Pl/m | SOBRE V. (%) | DURACION DE LA ETAPA | PROD. ACTUAL | CAP. DE PROD. | | | | |
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | L. VANNAM EI | TILAPIA | 12,500 | 95 | 7 | 50-75 | 75 | 90 | 135 | 200 | ALTO | CRECIENDO | \$31.50 | \$46.50 |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | L. VANNAM EI | TILAPIA | 12,000-25,000 | 85 | 5-10 | 40-60 | 60 | 90-110 | 150 | 250 | ALTO | ESTANCADO | \$29.50 | \$45.00 |
| ESTANQUE S, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | L. VANNAM EI | TILAPIA | 10000 | NR | 5 | 40-60 | 55 | 90-120 | 250 | 1335 | ALTO | CRECIENDO | \$35.00 | \$42.00 |
| ESTANQUE S, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | L. VANNAM EI | TILAPIA | 10000 | NR | 5 | 40-60 | 55 | 90-120 | 180 | 965 | ALTO | CRECIENDO | \$35.00 | \$42.00 |
| AGROINDUSTRIAS RAFAEL S.A. DE C.V. | L. VANNAM EI | NO | NO | NO | NO | 50 | 80 | 150 | 375 | 1000 | ALTO | CRECIENDO | NR | \$48.00 |
| OCHOA MENDOZAHNOS. S.P.R. DE R.L. | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | L. VANNAM EI | NO | NO | NO | BO | 70 | 70 | 90 | 80 | 450 | ALTO | CRECIENDO | NR | \$50.00 |

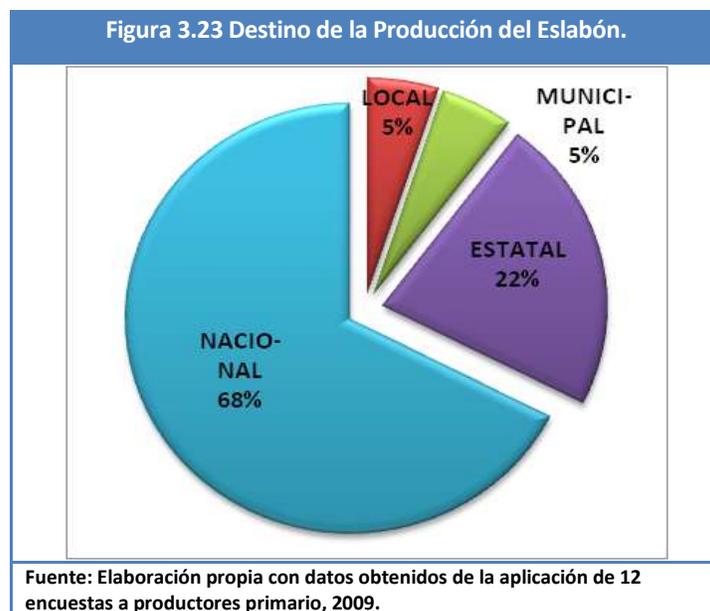
| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------|--------------|-----------------|----|----|----|--------|--------|-----|----|----|------|-----------|---------|---------|
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | L. VANNAM EI | NO | NO | NO | NO | 70-100 | 70-80% | 90 | 6 | 20 | ALTO | CRECIENDO | NR | \$45.00 |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | L. VANNAM EI | BAGRE Y TILAPIA | NO | NO | NO | 30 | 80 | 90 | 36 | 50 | ALTO | CRECIENDO | \$33.00 | \$48.00 |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | L. VANNAM EI | NO | NO | NO | NO | 60 | 75 | 105 | 6 | 15 | ALTO | CRECIENDO | NR | \$50.00 |



En el año 2009, la empresa que más participación en el Mercado registró fue Estanques, Praderas y Flores, SPR de RL. (35.47%) seguida por Agroindustrias RAFER SA de CV

(30.94%). En tercer lugar, Aquafrutas SPR de RL con un 12.37%, siendo seguido por Acuacultivos del Real SA de CV con un 11.13%. A esta le siguen Apiza Camarones (6.6%), Acuícola El Bagre SPR de RL. (2.97%), Granja Acuícola Lacoste (0.49%) y finalmente Cultivos de Camarón de México SA de CV. con un 0.47%. (Fig. 3.28).

Dos productores, Estanques, Praderas y Flores, SPR de RL. y Agroindustrias RAFER SA de CV. generaron el 66.4% de la producción. El resto de la producción, el 33.6%, fue generada por 7 Granjas. Una Unidad de Producción no presentó información.



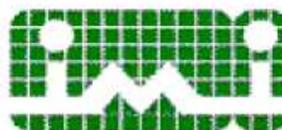
En las encuestas realizadas, los Productores de Camarón del Estado de Colima no entregaron relaciones de clientes compradores de su producto, sin embargo, reportaron el Destino de la Producción. En promedio, el 5% de la Producción va al mercado Local (en las Unidades de Producción), el 5.25% en el Municipio donde se encuentran localizadas las Granjas, el 22% al Mercado Estatal y el 68% al Mercado Nacional. Dos Unidades de Producción no proporcionaron esta información (Cuadro 3.7).

3.10. Precios de venta al siguiente eslabón y cotizaciones de economías de escala.

Como puede observarse en el Cuadro 3.12 los precios de venta al siguiente eslabón no difieren considerablemente entre los productores, estos varían de acuerdo a la talla de cosecha y a la temporada.

Así, encontramos que algunas granjas ofertaron a \$42.00 kg en promedio, con pesos desde los 8 a los 18 gramos, en presentación Entero Fresco con Cabeza, mientras que el precio más alto reportado fue de \$50.00 por kg por un producto de la misma presentación. Ninguna de las Unidades de Producción da valor agregado al camarón cosechado.

El precio de venta encontrado en el mercado se reporta en el siguiente cuadro:



Secretaría de Economía

S.N.I.I.M. Mercado de la Nueva Viga

Boletín Semanal de Precios al Menudeo Fecha: 11 / Diciembre / 2009

| PRODUCTO - VARIEDAD | MINIMO | MAXIMO | FRECIENTE |
|------------------------|--------|--------|-----------|
| CRUSTACEOS | | | |
| ACAMAYA CRUDA | 88.00 | 92.00 | 90.00 |
| JAIBA ENTERA | 48.00 | 52.00 | 50.00 |
| JAIBA EN PULPA | 138.00 | 148.00 | 145.00 |
| CAMARON CHICO C/C | 75.00 | 85.00 | 82.00 |
| CAMARON MEDIANO C/C | 128.00 | 135.00 | 130.00 |
| CAMARON GRANDE C/C | 160.00 | 175.00 | 170.00 |
| CAMARON CHICO S/C | 105.00 | 112.00 | 110.00 |
| CAMARON MEDIANO S/C | 138.00 | 145.00 | 140.00 |
| CAMARON GRANDE S/C | 175.00 | 185.00 | 180.00 |
| CAMARON COCTEL | 115.00 | 125.00 | 120.00 |
| CAMARON MACUIL | 105.00 | 110.00 | 108.00 |
| LANGOSTA ENTERA COCIDA | | | |
| LANGOSTINO | 135.00 | 145.00 | 140.00 |
| TENAZAS DE CANGREJO | 110.00 | 125.00 | 120.00 |

Cuadro 3.14 Participación en el mercado de cada uno de los productores.

| NOMBRE DE LA GRANJA | DIAS DE ENGORDA | PESO PROMEDIO DE COSECHA (GRS) | PRESENTACION | VALOR AGREGADO |
|---------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | 90 | 10-16 | ENTERO FRESCO (CON CABEZA) | NO |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | 90-110 | 12 | ENTERO FRESCO (CON CABEZA) | NO |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | 90-120 | 8-18 | ENTERO FRESCO (CON CABEZA) | NO |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | 90-120 | 8-18 | ENTERO FRESCO (CON CABEZA) | NO |
| AGROINDUSTRIAS RAFER S.A. DE C.V. | 150 | NR | ENTERO FRESCO (CON CABEZA) | NO |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | NR | NR | NR | NR |
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | 90 | NR | ENTERO FRESCO (CON CABEZA) | NO |

| | | | CABEZA) | |
|---------------------------------------------|-----|----|----------------------------|----|
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | 90 | NR | ENTERO FRESCO (CON CABEZA) | NO |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | 90 | 14 | ENTERO FRESCO (CON CABEZA) | NO |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | 105 | NR | ENTERO FRESCO (CON CABEZA) | NO |

3.11. Costos en que incurren (operación, inversión, fijos, variables, etc.).

Para determinar los costos de producción en el cultivo de camarón, se parte de un programa de cultivo de camarón, en donde se manejan las fechas de siembra, la densidad, la superficie de cultivo y se da un seguimiento semanal para conocer el impacto en la población de camarones sembrados, de la mortalidad y del crecimiento de los organismos; esto es importante para poder determinar la cantidad de biomasa que es el número de organismos a una determinada fecha por su peso promedio. Con este dato de biomasa se calculan los requerimientos de consumo de alimento balanceado de forma semanal y mensual. Por otra parte, el programa de cultivo o de engorda permite establecer las fechas tentativas para realizar las precosechas conociendo la talla y el volumen de producto a cosechar, asimismo, permite establecer la fecha de cosecha final, peso de los camarones y la producción.

El cultivo de camarón en el Estado de Colima se realiza en estanquería rústica con tamaños que van de los 1500m² a los 25,000m² por estanque aproximadamente y una columna de agua de 1.5 m, aunado al buen manejo de éste, se puede inducir a que se aumente la productividad natural del ecosistema del estanque y el uso de alimento balanceado es complementario, no obstante, bajo las estrategias de cultivo de volumen el uso de alimento balanceado es indispensable para el cultivo de camarón.

Para el cálculo de consumo de alimento de forma mensual se parte del programa de desarrollo de cultivo, el cual semana a semana y en función a estándares de alimentación dependiendo de la edad del camarón expresada en peso individual promedio, establece porcentajes de alimento a suministrar en función a la biomasa de cultivo. Estos porcentajes son mayores cuando el camarón es pequeño durante los dos primeros meses y va disminuyendo gradualmente hasta terminar en 1 o 2% de la biomasa por día.

Conociendo el requerimiento semanal de alimento, éste se multiplica por el precio del alimento y se obtienen los costos de alimento balanceado.

Poslarvas de camarón

Es la materia prima para el cultivo y su adecuada selección, transporte y aclimatación y siembra en los estanques determina el éxito de cultivo. Existe una gran variedad de empresas dedicadas a la venta de poslarvas de camarón, generalmente se

comercialización poslarvas de 12 a 15 días posteriores a su fase larvaria. Las poslarvas se venden por millares y su precio en 2009 puesto en granja en el Estado anduvo alrededor de los \$50 pesos por millar la postlarva local o hasta \$5.35 USD la de Laboratorios de otros Estados, el precio puede variar dependiendo de las condiciones de compra si es de contado o a crédito.

Conociendo la superficie de cultivo y con el dato de densidad de siembra de organismos por metro cuadrado es fácil obtener el número de organismos que se requieren, dividirlos entre 1,000 y multiplicarlos por el precio de venta y obtener el costo de poslarvas.

Mano de obra

Contemplan los sueldos y salarios del personal directamente relacionado con el cultivo de camarón como: un jefe de producción, dos auxiliares de producción, alimentador, velador, mantenimiento, etc.

Fertilizantes y químicos

Son los insumos que se emplean para incentivar a la productividad natural en el ecosistema del estanque, como fertilizantes. También se emplean productos para la preparación y mantenimiento de los estanques antes de iniciar el cultivo como la cal hidratada.

Insumos y servicios auxiliares

En este rubro se incluyen los gastos de insumos de producción como herramientas y consumibles.

Combustibles y lubricantes o Energía eléctrica

En el caso de que las Granjas utilicen bombas de Diesel, para el llenado, mantenimiento de niveles y recambio de agua de los estanques, las granjas de cultivo de camarón utilizan equipos de bombeo. Del programa de recambio de agua, consumo de diesel y operación del equipo de bombeo se calculan los requerimientos de consumo de diesel en litros de forma mensual, mismos que al multiplicarlos por el precio del diesel nos da el costo del combustible. De la misma forma, partiendo del programa antes mencionado se obtienen el número de horas de la operación de los equipos de bombeo de donde se calcula los requerimientos para cambio de aceite de los motores, el cual se realiza generalmente cada 200 horas.

También se incluyen los combustibles para generación de energía eléctrica para equipos de aireación, gasolina para vehículos y gasolina para otro tipo de motores

Costos fijos

Gastos de administración

Incluye los sueldos y salarios de: un gerente general, un contador, así como los gastos de oficina como: renta, luz, agua, teléfono y papelería entre otros.

Mantenimiento

En este rubro se incluyen todas las obras y servicios de mantenimiento a la infraestructura de cultivo como es la escollera, canal de llamada, estanquería, caminos de acceso e instalaciones en la granja, servicio de mantenimiento a vehículos, tractores y maquinaria y equipos menores.

Administración de riesgos

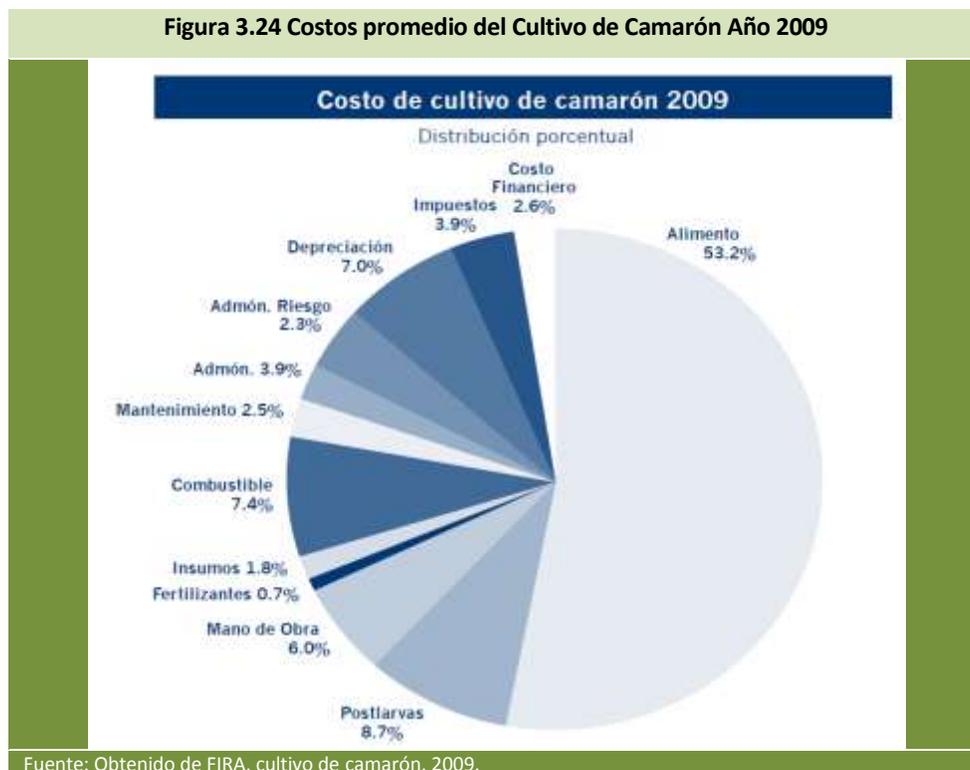
No se informó que alguna de las Granjas tenga este tipo de seguros, pero se incluye la prima del seguro acuícola sobre una prima en base al 4% sobre \$127,000 por hectárea de cultivo y el servicio de garantía FIRA sobre la base del 1.5% sobre saldo de crédito.

Depreciación

El costo de inversión promedio por ha de Estanquería equipada es de \$ 15,000 USD/ha y dado que en la zona no es común la renta de granjas y con base a la opinión de los productores, se estima un valor de 10% anual sobre el monto de la inversión inicial como depreciación

Comentarios sobre los costos de cultivo

El alimento balanceado representa el 53.2% y la compra de poslarvas de camarón 8.7% de los costos de producción respectivamente.



3.12. Rentabilidad del eslabón.

El camarón entra en uno de los negocios con mayor rentabilidad en el mundo.

TECNOLOGÍA: Actualmente la tecnología para el cultivo del camarón está completamente dominada en todas sus etapas.

PRODUCTO FINAL: Camarón entero fresco con peso promedio de 15 a 28 grs.

VENTA: A pie de granja o por contratos con Comercializadoras.

PRECIO: Aprox. \$ 90.00 Kg. según talla y presentación.

INVERSIÓN DIFERIDA: Entre \$350,000.00 y \$900,000.00

INVERSIÓN INICIAL: Entre \$100,000.00 y \$140,000.00 POR HA.

COSTOS DE OPERACIÓN: Varía entre \$120,000.00 y \$180,000.00 dependiendo del tipo de granja.

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO: Capital privado en la mayoría de los casos y/o con Instituciones Financieras.

DATOS DE LA RENTABILIDAD: UTILIDAD NETA POR HECTAREA: De \$120,000.00 a \$140,000.00

MARGEN DE BENEFICIO: Del 40 % al 50 %

TIR: 25 % al 35 %

3.13. Nivel tecnológico del eslabón.

La producción acuícola que se ha practicado en México puede dividirse en las siguientes categorías:

Acuicultura de Repoblación

Implica las acciones de siembra de ainomorfos y la posterior cosecha en diversos cuerpos de agua tales como lagos, lagunas costeras, embalses y ríos. El rendimiento es variable y depende básicamente de la productividad natural de los cuerpos de agua. En términos generales suele variar de menos de 100 a 800 kg/ha al año (Arredondo y Lozano, 2003). La tilapia y la carpa, explotadas fundamentalmente en los grandes embalses. La importancia de la piscicultura en embalses radica en el hecho de que representa la opción productiva de menor costo para proveer amplios volúmenes de producto al mercado interno (FAO, 1993).

Acuicultura de Subsistencia (Rural)

Se aprovechan diversos cuerpos de agua de pequeño tamaño como bordos y jagüeyes, que pueden ser temporales y permanentes y que reciben el nombre de estanques habilitados (Arredondo y Lozano, 2003). El rendimiento Acuícola es variable y suele ser de 100 a más de 400 kg/ha al año, aunque con el uso de policultivos es posible obtener rendimientos superiores a la 2 toneladas por hectárea al año. La acuicultura rural, que la definimos como aquella que se practica a nivel de subsistencia o semi comercial, comenzó a realizarse en nuestro país hace más de 20 años (Arredondo y Lozano, 2003). Las especies

representativas son la tilapia y la carpa, que se destinan principalmente al autoconsumo (FAO, 1993).

Acuicultura Comercial o Industrial

En estos sistemas se pretende alcanzar un incremento notable del rendimiento acuícola, utilizando para esto aportes de energía externa tales como la fertilización, los alimentos balanceados o bien ambos a la vez. Es posible mediante este sistema obtener mayores cosechas que por ejemplo en nuestro país fluctúan entre 1,5 toneladas por hectárea al año en estanques rústicos de tierra, hasta 25 toneladas por hectárea al año en canales de corriente rápida. En algunos casos se utiliza el policultivo como una estrategia para aumentar la producción y entre los más conocidos se tiene la combinación de carpas chinas, europeas y tilapia con langostino (Arredondo y Lozano, 2003).

Actualmente en el Estado de Colima, los productores están haciendo policultivos de camarón con Tilapia a muy baja densidad, más que nada para mejorar las condiciones sanitarias, y a su vez disminuir el crecimiento de plantas acuáticas, las cuales les generan grandes problemas durante todo el ciclo de cultivo, pero sobre todo, pérdidas en las cosechas.

Niveles de Intensidad

Acuicultura Extensiva: el objetivo de la acuicultura extensiva es el de sembrar o repoblar organismos acuáticos en embalses donde no los hay o hayan desaparecido o disminuido las poblaciones naturales o introducidas debido a problemas de contaminación o depredación. El hombre sólo interviene en la siembra de los organismos, sin tener que ver con otros factores hasta el momento de la captura (Rodríguez y Maldonado, 1996). La inversión en este caso es baja y no se requiere de personal calificado, pero sus rendimientos son bajos (Arredondo y Lozano, 2003). Cortés (1977) menciona que existen 23 cuerpos de agua que son los más grandes del país, con algunos medianos y pequeños que sostienen pesquerías importantes. En esta categoría se ubica la llamada acuicultura de repoblamiento, la cual aporta a las estadísticas pesqueras aproximadamente 100 000 toneladas anuales, que se consumen casi exclusivamente en el país.

Acuicultura Semi intensiva: se desarrolla en diferentes instalaciones tales como estanques, corrales y cuerpos de agua como bordos temporales o permanentes, jagüeyes, represas, canales de riego y otras (Arredondo y Lozano, 2003). Se caracteriza por la falta de control que sobre el ambiente ejerce el acuicultor, quien sólo interviene en los aspectos alimenticio y reproductivo. Se sitúa de acuerdo con las fuentes alimenticias que en este caso son promovidas por la fertilización orgánica o inorgánica, aunque también se puede adicionar alimento con la intención de completar la dieta con productos vegetales o de otro tipo con menos del 10 por ciento de contenido proteico.

Acuicultura Intensiva: este tipo de acuicultura requiere de instalaciones especiales como estanques, jaulas, canales de corriente rápida o bien sistemas de recirculación y

reacondicionamiento del agua. Por sus características el control de las condiciones de agua, la alimentación y la sanidad es estricta (Arredondo y Lozano, 2003). En este tipo de sistema los organismos son alimentados con alimento balanceado que puede ser complementado con alimento vivo. En la acuicultura intensiva, el acuicultor puede tener todos los factores ambientales controlados tales como: temperatura, iluminación, oxígeno disuelto, pH; factores bióticos: densidad, alimentación y salinidad, entre otros, que influyen en el desarrollo, crecimiento y reproducción de los organismos (Rodríguez y Maldonado, 1996).

Específicamente en el caso del Camarón, las tecnologías en la producción se clasifican en tres rubros (FIRA,2009).

Cultivo extensivo.

Se desarrolla en estanques naturales o construidos con tamaños de 10 a 100 ha, en dónde se cultiva camarón a bajas densidades, entre 1 y 5 poslarvas por m²; el nivel tecnológico es bajo y se obtienen producciones menores a 1 toneladas /ha.

Cultivo semi-intensivo.

Se realiza en estanquería rústica con tamaños de 5 a 10 ha, con densidades de cultivo entre 5 y 25 organismos por m² y con un nivel tecnológico medio; la producción varía entre 1.5 y 5 toneladas/ha. Este tipo de cultivo es el más difundido en nuestro país.

Cultivo intensivo.

Se desarrolla en estanquería de 1 a 5 ha; el cultivo de camarón es en altas densidades, que varía entre 25 a 50 o más organismos por m², requiere un alto nivel tecnológico y se logran producciones de 6 a 12 toneladas/ha.

Índice de uso de tecnología.

Este índice se generó en base a la Clasificación de la Tecnología del camarón descrita por el FIRA 2009 y a partir de las prácticas de manejo en las actividades productivas de los integrantes del eslabón de producción en el estado de Colima; para lo cual, mediante cuestionarios contestados por los propios Acuicultores, se registraron los datos que se reportan en el Cuadro 3.12., por lo que el 100% de las Granjas encuestadas tienen un Alto índice tecnológico al ser Cultivos intensivos.

3.14. Análisis de la sanidad, inocuidad y certificaciones.

El desarrollo de buenas prácticas de manejo en el cultivo de camarón (BPM) surge ante la necesidad de alcanzar mayores niveles de eficiencia en la producción de camarón y como resultado de la toma de conciencia por parte de los productores de camarón de que ciertas prácticas de cultivo aún en uso son dañinas para los ambientes naturales en donde se desarrolla esta actividad. Los productores se dan cuenta que los daños causados por las malas prácticas de cultivo no solo son nocivos para los ecosistemas costeros en donde se cultiva camarón, si no que, a mediano y largo plazo también terminan impactando

negativamente las producciones y las ganancias de las empresas. Un ambiente deteriorado y contaminado solo conduce a producciones pobres y pérdidas económicas.

La carencia de legislaciones específicas que regulen la industria del cultivo de camarón en relación a los impactos ambientales de esta actividad ha empujado a diversos grupos de gobierno e industria de varios países a proponer conjuntos de buenas prácticas de cultivo. Estos grupos de interés se han dado a la tarea de identificar y documentar conjuntos de buenas prácticas corrientemente en uso, a como también han propuesto conjuntos de prácticas que han sido generadas a través de la discusión y consenso entre todos miembros de la industria del cultivo de camarón.

Manejo del camarón durante la cosecha

El camarón cosechado se debe manejar de manera rápida y eficiente para congelarlo cuando aún esté vivo a fin de que su calidad no se deteriore. Una vez extraído del estanque, el producto se vacía en recipientes limpios para pesarlo y posteriormente pasarlo a recipientes con suficiente hielo para mantenerlo a una temperatura menor a los 5° C mientras se transporta a la planta procesadora (en caso de darle valor agregado, si no, de cualquier manera se entrega así al cliente). Se recomiendan dos porciones de hielo por una de camarón.

Si se sospecha que los camarones pudieran estar contaminados con bacterias patógenas, estos deben ser desinfectados lavándolos con cloro. El cloro debe de utilizarse siguiendo las normas establecidas por los oficiales de sanidad acuícola para evitar dañar el producto. Para que el cloro actúe adecuadamente como desinfectante, el agua que se usa para preparar la solución debe de tener un pH de 6 a 7.5. A un pH de 5 el cloro se vuelve corrosivo, y a un pH de 7.5 pierde su acción bacteriana. El uso de cloro es más efectivo a bajas temperaturas.

La concentración residual que se recomienda para desinfectar camarón para consumo humano es de 10 ppm (partes por millón). Una vez que están preparadas las soluciones de cloro en agua y hielo, el camarón se coloca en el recipiente para darle un baño de inmersión. El cloro pierde su poder desinfectante conforme se disuelve el hielo. Por esta razón, es necesario medir constantemente como se encuentra la concentración de cloro y agregar más de ser necesario.

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 peletizado de alta calidad y con un mínimo de partículas finas.
- Los pellets de alimento deben mantener su forma y su consistencia (hidroestabilidad) por al menos un par de horas a partir del momento en que entran en contacto con el agua del estanque. El alimento peletizado 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.

- El bajar el contenido de proteína en el alimento para camarón podría ser de mucho beneficio

Los alimentos con alto contenido de proteínas representan un costo más alto para la producción de camarón. En el caso de *L. vannamei* cultivado bajo el sistema semi-intensivo, se ha determinado que el contenido de proteína puede reducirse a 20% sin dañar el rendimiento productivo.

- 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 peletizados y podría transmitir enfermedades.
- Los requerimientos de alimento deben ser calculados en base a estimaciones regulares de población, biomasa y con la ayuda de tablas de alimentación

Se deben hacer ajustes semanales en cada estanque de acuerdo a la tasa de crecimiento observada. La determinación de la ración diaria debe ser determinada por personal experimentado y debe ser basada en datos confiables de sobrevivencia y peso total de todos los camarones presentes en el estanque (biomasa).

- Es necesario averiguar si el incremento semanal de peso promedio es el esperado. Incrementos de entre 0.85 a 1.20 gramos por semana son considerados adecuados. Si el promedio de peso semanal cae por debajo de 0.7 gramos, existe la posibilidad de que el estanque en cuestión este siendo subalimentado como resultado de una mayor sobrevivencia de la estimada o un error en la siembra.
- Si el incremento de peso promedio está entre 1.3 y 2.0 gramos, se debe estar pendiente de una sobrealimentación resultado de una densidad de camarones más baja posiblemente debida a un error de cálculo al momento de la siembra, errores de cálculo en los muestreos de población o a mortalidades de camarones que no fueron detectadas.
- Dispersar el alimento uniformemente por toda la superficie del estanque evitando aplicaciones grandes y repetidas sobre áreas pequeñas.

Los camarones 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 camarones evitan estos lugares especialmente durante el día cuando la temperatura y la iluminación son mayores.

- Administrar la ración de alimento diaria en más de una aplicación cuando las condiciones de la granja lo permitan

La medida anterior permite una mejor utilización del alimento por el camarón a la vez que evita el desperdicio de alimento.

A pesar de que los camarones son más activos en la búsqueda de alimento durante la noche, no es recomendable alimentar de noche a menos que se cuente con iluminación y supervisión confiable al momento de administrar el alimento.

Resulta más práctico alimentar por lo menos dos veces al día. La primera alimentación debe dar inicio no antes de las 4 de la tarde y debe concluir cerca de las 6 de la tarde. La segunda ración se debe administrar bien temprano en la mañana (antes de las 8 AM), no sin antes haber tomado mediciones de oxígeno en los estanques para asegurarse de no administrar alimento bajo condiciones de oxígeno no óptimas. Si las condiciones de la granja lo permiten, es deseable distribuir la ración diaria de alimento en 2 a 4 sub-rationes a lo largo del día.

- No alimente cuando las concentraciones de oxígeno sean menores a 2.5mg/L

Los camarones no comen cuando las concentraciones de oxígeno en el estanque caen por debajo de 2.5 mg/L. Es un desperdicio aplicar alimento bajo estas condiciones. Espere a que las concentraciones de oxígeno disuelto suban a por lo menos 3 o 4 mg/L. Si las concentraciones de oxígeno son crónicamente bajas, las tasas de alimentación en uso son probablemente excesivas para la capacidad asimilativa del estanque. El personal que alimenta debe ser supervisado de cerca mientras administra el alimento para asegurar que el alimento sea debidamente aplicado.

- Considere el uso de bandejas de alimentación para monitorear el comportamiento alimenticio de los camarones.

Las bandejas de alimentación son una manera simple de determinar cuánto están comiendo los camarones y así evitar la sobrealimentación ya que los camarones no comen cuando están bajo estrés como resultado de enfermedades o condiciones ambientales pobres en el estanque.

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.

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 de cultivo de camarón. La cal viva y la cal hidratada por ser mas reactivas y 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.

Manejo de enfermedades

Uno de los aspectos de mayor relevancia en el cultivo 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. La pérdida casi total de una población de camarones a causa de un contagio pudiera incluso pasar desapercibida si no se realizan evaluaciones semanales meticulosas del estado de salud de los camarones.

El monitoreo de la salud de los camarones 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:

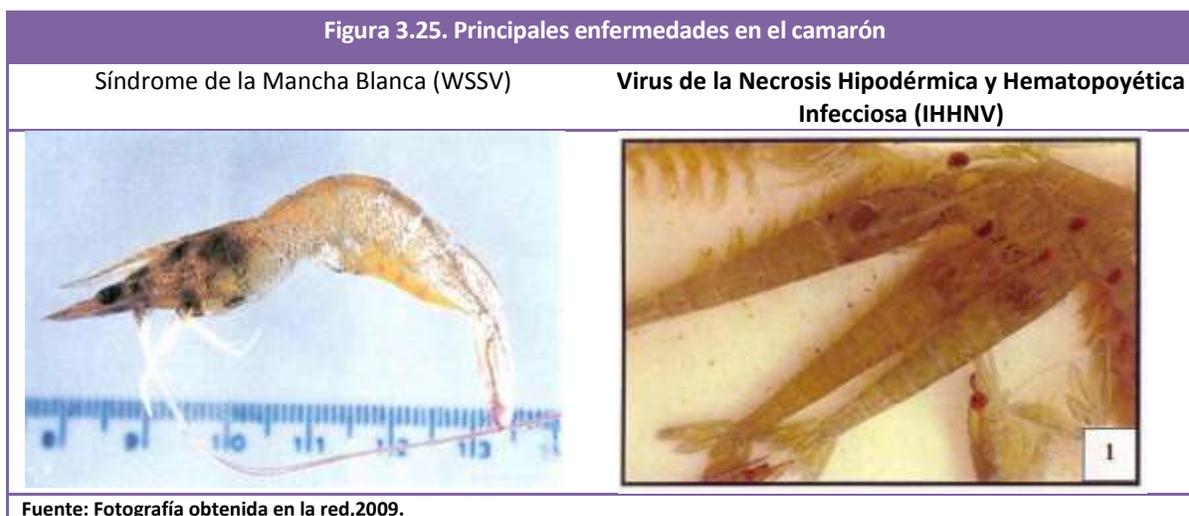
1) Contención. Si se detecta un brote contagioso, se deben imponer de inmediato restricciones al movimiento de personas y animales hacia dentro y fuera del área afectada mientras el contagio esta en desarrollo.

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.



Limpieza y desinfección de las instalaciones de cultivo

La limpieza y saneamiento conlleva la eliminación total de todos los camarones vivos o refrigerados y luego la desinfección total de toda la instalación. Antes de proceder a la desinfección total de las instalaciones, se deben tomar en cuenta lo siguientes aspectos:

1) Acuerdo sobre la operación de desinfección total de las instalaciones:

Una vez que se ha tomado la decisión de realizar una desinfección total, los gerentes deben asegurarse de que esta se realice de manera completa ya que las desinfecciones parciales son de poco beneficio. Si no se logra la eliminación total del agente causante de la enfermedad, posiblemente este volverá a reaparecer para causar nuevos contagios.

2) Optimizar la fecha de cosecha:

Planificar un programa de cosecha que permita que los camarones en cultivo alcancen una talla comercial razonable antes de ser cosechados y defina una fecha después de la cual no se realizaran nuevas siembras de poslarvas. Una vez cosechados, los estanques deben dejarse vacíos para así dar inicio al proceso de limpieza y desinfección.

3) Manejo apropiado de los camarones a desechar:

Todos los camarones deben ser desechados de cualquiera de las formas siguientes:

- Incineración
- Entierro
- Cosecha y cocción para consumo

Las enfermedades infecciosas de los camarones se dispersan más comúnmente de camarón a camarón. Los camarones vivos o congelados son fuentes potenciales de infección y deben ser removidos permanentemente de las instalaciones de crianza antes de iniciar el proceso de desinfección.

Limpieza y desinfección

Una vez que todos los camarones han sido eliminados de las instalaciones se debe proceder a la desinfección de toda la instalación. Durante esta fase todo objeto o animal que se sospeche sea acarreador del agente infeccioso debe ser removido de las instalaciones o totalmente desinfectado. Todas las áreas que han sido expuestas a los camarones deben ser limpiadas y desinfectadas. En general, se debe asumir que toda la granja está contaminada. Los desinfectantes siguientes son de uso común en la desinfección de instalaciones de crianza de camarones.

- Cloro (como hipoclorito de calcio o como hipoclorito de sodio al 5.25%)
- Yodo
- Cal (como óxido de calcio o hidróxido de calcio)
- Luz UV (ultravioleta)
- Desección (luz solar)
- Detergentes

Cada sección de la granja debe ser desinfectada de acuerdo a un orden lógico para así evitar la re-infección de áreas previamente desinfectadas. Las secciones de la granja que están más alejadas del centro de la instalación deben de ser desinfectadas de primero, y las áreas de mayor actividad deben de desinfectarse de último.

Estanques de tierra

Drene el estanque por completo. En seguida y mientras el fondo del estanque aún mantiene cierta humedad, cubra toda la superficie del fondo con cal a razón de 1,000 Kg/ha (si se usa óxido de calcio), o 1,500 Kg/ha (si se usa hidróxido de calcio). Se debe tener cuidado de distribuir la cal de manera uniforme sobre todo el fondo del estanque. El estanque debe dejarse reposar por varias semanas o al menos hasta que el fondo del estanque se haya secado hasta el punto de presentar grietas de al menos 20 centímetros de profundidad. El estanque debe permanecer seco hasta que la instalación entera ha sido totalmente desinfectada.

Tanques

Todos los tanques de plástico, concreto o fibra de vidrio deben ser drenados, y dejados secar. Después, toda superficie interior y exterior debe ser rociada con una solución de 1600 ppm de cloro y dejadas así por varias horas.

Después, estas superficies deben restregarse hasta dejarlas limpias de todo material adherido a sus paredes. Luego, los tanques deben llenarse totalmente con agua limpia a la cual se debe agregar hipoclorito de calcio hasta lograr una concentración mínima de 200 ppm de cloro libre. Los tanques deben ser dejados así por toda una noche. Finalmente, el agua debe ser drenada totalmente y los tanques deben ser enjuagados y dejados secar. Al preparar una solución química a una concentración en partes por millón (ppm) se debe tener presente que un litro de agua pura pesa 1000 gramos (un kilogramo) y es equivalente al volumen de 1000 cc o 1000 ml. También hay que recordar que un metro cúbico de agua contiene 1000 litros de agua y tiene un peso de 1000 kilogramos, o una tonelada.

Desinfección de equipos

Los equipos pueden agruparse en dos categorías: desechables y no desechables. Se consideran desechables los equipos y utensilios relativamente baratos y de fácil adquisición tales como mallas, redes, y mangueras aireadoras. Todos estos equipos deben ser desechados.

Todo implemento que se pueda poner en remojo tales como tuberías removibles, piezas plásticas de plomería, jaulas para transferencia, cajas de cosecha, mesas de cosecha, discos Secchi, cristalería de laboratorio, etc., debe ser puesto en remojo en una solución de 200 ppm de cloro por 24-48 horas. El equipo usado en actividades de cultivo a campo abierto debe también ser puesto en remojo en una solución de 200 ppm de cloro, y luego secados al sol.

Los equipos eléctricos y motorizados tales como tractores, camiones, herramientas eléctricas, deben ser limpiados con soluciones limpiadoras comunes. Primero remueva toda suciedad de las superficies de estos equipos tales como alimento de camarón, lodo, grasa, etc. Después, estos equipos deben ser rociados con una solución de 200 ppm de yodo. Equipos pequeños tales como balanzas, básculas, instrumentos de medición y pequeñas herramientas eléctricas deben ser limpiados con una esponja impregnada con yodo. Los equipos de medición electrónicos de alta precisión no deben ser expuestos al cloro ya que la corrosión puede dañarlos.

Desinfección de oficinas

La contaminación de oficinas comúnmente ocurre a través del tráfico de personas a pie desde áreas contaminadas hacia áreas administrativas. Por esta razón, la desinfección de edificios de oficinas debería concentrarse en los pisos. Todos los pisos deben ser lavados con detergentes comunes y después enjuagados con una solución de 200 ppm de yodo. Elimine todo objeto desechable. De igual modo, paredes, escritorios, baños, instalaciones eléctricas, refrigeradoras, congeladores, deben ser limpiados usando soluciones limpiadoras y desinfectantes corrientes.

Otros edificios

Se debe aceptar como un hecho el que todo edificio que ha entrado en contacto con los camarones está contaminado. Para iniciar la desinfección primero se debe barrer el edificio para eliminar todo material orgánico e inorgánico. El siguiente paso consiste en la cloración. La persona que aplique el cloro debe de usar un traje impermeable, máscara anti-gas para cloro, y anteojos protectores. El personal a cargo de esta parte de la desinfección debe asegurarse de sellar todas las paredes y secciones del techo del edificio que pudieran permitir el escape al ambiente del cloro a usar durante la fumigación.

Las superficies que no admitan limpieza con cloro deben ser limpiadas con una esponja impregnada con una solución de 200 ppm de yodo antes de empezar la desinfección con cloro. Antes de iniciar la fumigación, estas superficies deben ser protegidas con plástico u otro material para evitar el contacto con el cloro. Durante la cloración, superficies verticales y techos deben ser fumigadas de primero con una solución de 1600 ppm de cloro.

Luego, los pisos pueden ser inundados hasta una profundidad de 5 centímetros con una solución de 200 ppm de cloro. Esta solución debería dejarse reposar por al menos 48 horas, para después ser enjuagada con agua dulce.

Una medida muy importante para la Sanidad en el Cultivo es el trabajo que se realiza por el Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Colima, AC. Una ventaja en la creación de comités, es que estos cuentan con personal que visita periódicamente el Laboratorio y granjas de producción, manteniendo un vínculo estrecho entre el sector productivo y las instituciones de investigación que realizan diagnósticos, ofrecen capacitación y transmiten los avances en el conocimiento científico generado. La capacitación permite llevar a cabo

análisis rutinarios para generar una historia clínica del cultivo y la aplicación de medidas preventivas que eviten el uso de medidas correctivas costosas. En este sentido, la implementación de laboratorios móviles de diagnóstico sanitario para acuicultura asesorados por los centros de investigación, o la instalación de laboratorios locales establecidos cerca de las granjas, pueden ser una alternativa de respuesta rápida para la prevención de enfermedades en sistemas de cultivo.

Otra alternativa para evitar las enfermedades en los cultivos acuícolas es el desarrollo de animales resistentes a través de selección genética o la generación de tecnologías necesarias para inducir la expresión o sobreexpresión de genes de resistencia.

En cuanto a la Inocuidad acuícola, no se lleva a cabo aun ningún programa de ello en el Estado, pero está próximo a implementarse.

Es necesario controlar la inocuidad de los insumos utilizados buscando evitar niveles de riesgo en biotoxinas, pesticidas y metales pesados así como la eliminación de ingredientes que puedan actuar como transmisores de patógenos de riesgo sanitario para la salud animal o humana.

El camarón es esencialmente un artículo de exportación y ya se mencionó que su comercialización debe estar acorde a los reglamentos internacionales establecidos y acordados por los países firmantes. Los países exportadores que no han seguido estas regulaciones, han tenido pérdidas económicas considerables debido a que se detectaron residuos de antibióticos prohibidos.

Con relación a las normas nacionales, existe la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-05-PESC 2002. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de Julio de 2002, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional. De acuerdo a esta norma y sus artículo 4.13, en la camaronicultura nacional, se prohíbe el uso de cloranfenicol y de furazolidona para la prevención y tratamiento de enfermedades. El artículo 4.14 establece que en las unidades de producción de engorda de camarón, queda prohibido aplicar tratamientos con antibióticos, ya sea a través de alimento balanceado medicado o por la administración directa al agua, treinta días antes de realizar la cosecha.

Para evitar riesgos al consumidor, NO se debe cosechar sin antes hacer un análisis de los organismos para la búsqueda de los antibióticos utilizados, con el fin de determinar que ya no hay residuos en los tejidos. En caso de que existan residuos, dejar a los camarones más tiempo en los estanques para permitir la eliminación de los mismos. Esta norma por ser de emergencia termina su efectividad el 20 de enero del 2003, sin embargo, por su importancia es probable que el tiempo se amplíe o bien que pase a ser una norma oficial permanente.

Por todo lo anterior, un criterio esencial para la selección de las sustancias químicas y fármacos es nunca utilizar productos prohibidos, no importando que el camarón vaya a ser de exportación o de venta nacional. Una lista de los compuestos autorizados en EEUU se encuentra en los Anexos del Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria editado por SENASICA y disponible en la siguiente dirección electrónica:

<http://aquanic.org/publicat/govagen/usda/gdvp.htm> y es muy recomendable consultarla si el mercado de exportación de la granja es el de ese país.

Otro criterio es que los productores deben de utilizar los productos químicos de una manera responsable y prudente, pensando siempre en la inocuidad, en la seguridad de los que manipulan las sustancias y fármacos y en no ocasionar daños al medio ambiente

Se considera como sustancia peligrosa toda aquella que representa un alto riesgo para la salud, por tener características o propiedades de ser corrosiva, irritante, tóxica, radioactiva, inflamable, explosiva, peróxido orgánico, gas comprimido, oxidante, pirofórica, inestable y cualquier otra característica que pueda causar daño a la salud. Un material peligroso es aquel que por su concentración, volumen y característica representan un riesgo para la salud, el ambiente y a la propiedad. El almacenamiento de los productos químicos es un elemento clave para la seguridad del personal de la granja, para los organismos en cultivo y para el medio ambiente.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS RELATIVAS A LA SEGURIDAD E HIGIENE DE LOS CENTROS DE TRABAJO

| Norma Oficial Mexicana | Temática |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-005-STPS-1998 | F.P. 02/02/99 relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas. |
| NOM-010-STPS-1999 | F.P. 13/03/00 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. |
| NOM-017-STPS-1993 | F.P. 24/05/94 relativa al equipo de protección personal para los trabajadores de los centros de trabajo. |
| NOM-018-STPS-2000 | F.P. 27/10/00 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos de sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. |
| NOM-029-STPS-1993 | F.P. 14/04/94 Seguridad, equipo de protección respiratoria-código de seguridad para la identificación de botes y cartuchos purificadores de aire |
| NOM-030-STPS-1993 | F.P. 15/03/94 Seguridad-equipo de protección respiratoria-Definiciones-Clasificación |

¹Fuente: <http://www.stps.gob.mx>

NORMAS OFICIALES MEXICANAS RELACIONADAS CON EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

| Norma Oficial Mexicana | Temática |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-052-ECOL-1993 | Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. |
| NOM-053-ECOL-1993 | Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. |
| NOM-054-ECOL-1993 | Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. |
| NOM-087-ECOL-1995 | Separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica. |

¹Fuente: http://www.ine.gob.mx/dgra/normas/res_pel/index.html

OTRAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES

NOM-010-PESC-1993. Norma Oficial Mexicana, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional. Publicado en el D.O.F. el 15 de junio de 1994.

NOM-011-PESC-1993. Norma Oficial Mexicana, para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos. Publicado en el D.O.F. el 14 de julio de 1994.

NOM-030-PESC-2000. Norma Oficial Mexicana, que establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y *Artemia (Artemia spp.)*, para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo. Publicado en el D.O.F. el 10 de diciembre del 2001.

NOM-029-SSA1-1993. Norma Oficial Mexicana, bienes y servicios. Productos de la pesca, crustáceos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias. Publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994.

NOM-092-SSA1-1994. Norma Oficial Mexicana, bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. Publicado en el D.O.F. el 10 de noviembre de 1995.

NOM-110-SSA1-1994. Norma Oficial Mexicana, bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. Publicado en el D.O.F. el 10 de mayo de 1995.

NOM-112-SSA1-1994. Norma Oficial Mexicana, bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable. Publicado en el D.O.F. el 10 de mayo de 1995.

NOM-115-SSA1-1994. Norma Oficial Mexicana, bienes y servicios. Método para la determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos. Publicado en el D.O.F. el 10 de mayo de 1995.

NOM-001-ECOL-1996. Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicado en el D.O.F. el 30 de octubre de 1996.

PROY-060-PESC-2007. Proyecto de Norma Oficial Mexicana Emergente que establece los requisitos de sanidad acuícola para la introducción en el territorio nacional de crustáceos vivos, muertos, sus productos y subproductos en la república Mexicana

Norma Oficial Mexicana NOM-045-ECOL-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

NOM-022-PESC-1994 Que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgo y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas

NOM-EM-001-SEMARNAT-PESC-1999. Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las cepas de los agentes patógenos

causales de las enfermedades denominadas Síndrome del Virus de la Mancha Blanca (*White Spot Syndrome Virus WSSV*), y virus de la Cabeza Amarilla (*Yellow Head Virus YHV*), que puedan poner en riesgo las poblaciones silvestres y cultivadas a través de las importaciones y movilizaciones en el territorio nacional. Observar también el aviso emitido el martes 22 de Febrero de 2000 para su modificación y prórroga.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-089-SEMARNAT-1994 Que establece los límites permisibles de contaminantes en la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola.

NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de Marzo de 2002.

NOM-022-ZOO-1995. Características y especificaciones zoosanitarias para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que comercializan productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.

NOM-024-ZOO-1995. Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.

NOM-058-ZOO-1999. Especificaciones para las instalaciones y operación de los puntos de verificación e inspección zoosanitaria

NOM-061-ZOO-1999. Especificaciones de los alimentos para consumo animal.

PERMISOS Y CONCESIONES

De las autorizaciones y permisos que requerirán la operación de las granjas dentro del marco jurídico y normativo se encuentran:

Permiso para el uso de la razón social (Secretaría de Relaciones Exteriores)

Registro de las actas y Bases Constitutivas (Registro Público de la Propiedad y Comercio)

Documento o instrumento jurídico que da posesión del predio a la Sociedad

Registro Federal de Causantes (SHCP)

Resolutivo en materia de impacto ambiental por conducto del SEMARNAT.

Cumplimiento de condicionantes del resolutivo de la MIA (PROFEPA)

Permiso para la concesión de uso de agua nacional superficial y subterránea
(Comisión Nacional del Agua)

Reconocimiento de la SAGARPA a través del otorgamiento del R.N. P. (Registro Nacional Pesquero)

CERTIFICACIONES

Actualmente ninguna unidad de Producción se encuentra Certificada, cosa que se tendrá que hacer si se desea llegar a ser exportador de camarón en un futuro.

OBLIGACIONES GENERALES EN MATERIA DE CERTIFICACION

Se debe tomar en cuenta un conjunto de factores para facilitar el comercio internacional de animales acuáticos y productos de animales acuáticos, sin que ello implique riesgos inaceptables para la salud pública y para la salud de los animales acuáticos.

Dada la diferencia de situaciones zoonositarias entre países, el Código Acuático propone diversas opciones. Antes de determinar las condiciones para el comercio, se debe considerar la situación zoonositaria del país exportador, del o de los países de tránsito y del país importador. Para armonizar en la mayor medida posible los aspectos del comercio internacional relativos a la salud de los animales acuáticos, las Autoridades Competentes de los Miembros de la OIE (Organización Mundial de Sanidad animal) deben basar sus condiciones para la importación en las normas de la OIE.

Responsabilidades del país importador

1. Las condiciones de importación que figuran en el certificado sanitario internacional aplicable a los animales acuáticos deben garantizar que las mercancías introducidas en el país importador cumplen las normas de la OIE. Los países importadores deberán limitar sus requisitos a aquellos que son necesarios para alcanzar un nivel de protección nacional adecuado. En el caso de que éstas sean más estrictas que las normas de la OIE, deberán basarse en un análisis del riesgo asociado a la importación.

2. Entre los requisitos exigidos en el certificado sanitario internacional aplicable a los animales acuáticos no deberá figurar el de ausencia de agentes patógenos o enfermedades de los animales acuáticos que estén presentes en el territorio del país importador y no sean objeto de un programa oficial de control, salvo cuando la patogenicidad de la cepa en el país exportador es muy superior o si su gama de

hospedadores es muy amplia, o en ambos casos. Las medidas impuestas a las importaciones para la gestión de los riesgos asociados a determinados agentes patógenos o a determinada enfermedad no deben exigir un nivel de protección superior al que confieren las medidas del programa oficial de control que se aplica en el país importador.

3. El certificado sanitario internacional aplicable a los animales acuáticos no incluirá medidas contra agentes patógenos o enfermedades que no figuren en la lista de la OIE, a no ser que el país importador haya demostrado que el agente patógeno o la enfermedad entraña un riesgo significativo para este país, tras realizar un análisis de riesgos de las importaciones.

4. La transmisión por parte de las Autoridades competentes de Certificados, o la comunicación de las condiciones exigidas en materia de importación a personas que no sean la Autoridad competente de otro país, exigirá que se envíen también copias de los referidos documentos a la Autoridad Competente. Con esta importante norma se evitarán los retrasos y dificultades que pueden surgir cuando no está establecida la autenticidad de los certificados o de las licencias.

Responsabilidades del país exportador

1. Cualquier país exportador deberá estar dispuesto a facilitar al país importador, siempre que éste lo solicite, datos sobre:

a) su situación zoonosanitaria y sus sistemas nacionales de información sobre enfermedades de los animales acuáticos, con el fin de determinar si está libre o dispone de zonas libres o compartimentos libres de las enfermedades de la lista de la OIE así como sobre la reglamentación y los procedimientos vigentes para mantener esa situación;

b) la aparición de enfermedades de la lista de la OIE, que deberá comunicar con regularidad y rapidez;

c) su capacidad para aplicar medidas de prevención y control de las enfermedades de la lista de la OIE;

d) la estructura de la Autoridad Competente y los poderes de que ésta dispone;

e) las técnicas que utiliza, y en particular sobre las pruebas biológicas y las vacunas utilizadas en la totalidad o parte de su territorio.

2. Las Autoridades competentes de los países exportadores deberán:

a) disponer de procedimientos oficiales de autorización de los certificadores oficiales que definan sus funciones y deberes, así como las condiciones en que pueden ser privados temporal o definitivamente de sus funciones;

b) asegurarse de que los certificadores oficiales reciben las instrucciones y la formación necesarias;

c) vigilar la actividad de los certificadores oficiales para comprobar su integridad y su imparcialidad.

3. La Autoridad Competente del país exportador es responsable en última instancia del certificado utilizado en una operación de comercio internacional.

a) Cumplimiento a la Legislación de Residuos Químicos

Para que sus productos ingresen al mercado de los Estados Unidos debe asegurarse que cumplan con la legislación de residuos químicos establecida en la EPA (Agencia para la Protección del Ambiente de los EE.UU). Para mayor información visitar: <http://www.epa.gov/pesticides/food/viewtols.htm>.

b) Plaguicidas aprobados para el control de plagas

Estos plaguicidas se utilizan en camarones de cultivo. El Glifosato es un herbicida prohibido en Nicaragua en medios acuáticos, debido a su alta toxicidad ambiental.

| NIVEL DE TOLERANCIA (Ppm) | PESTICIDA APROBADO | USO |
|----------------------------------|---------------------------|------------------------|
| 3.00 | Glyphosate | Herbicida |
| 0.10 | Diquat | Plant growth regulator |
| 3.5 | Triclopyr | Herbicida |
| 0.10 | Imazapyr | Herbicida |

Nota: Todo producto usado como plaguicida trae sus indicaciones de uso, siga sus recomendaciones. La abreviatura Ppm significa: Partes por millón, (pueden ser miligramos, gramos, kilogramos, onzas, libras, mililitros, litros, etc. Esto se ajustara al tipo de producto que utilice).

c) Pruebas exigidas por EE.UU.

Servicio de ensayos de laboratorio de acuerdo a las normas internacionales para Mariscos (IDF, AOAC, APHA, USDA y FDA) y acreditar este servicio con las normas nicaragüenses NTON para la suficiencia técnica de laboratorios de ensayos para cumplir con las normas ISO correspondientes.

Programa de muestreo y análisis especiales

- 1 Órganoclorados
- 2 Órganofosforados
- 3 Metales pesados
 - a. Plomo
 - b. Cobre
 - c. Cadmio
 - d. Arsénico
 - e. Mercurio
- 4 Antibióticos
 - a. Cloranfenicol
 - b. Oxitetraciclinas
 - c. Sulfas
 - d Nitrofuranos
- 5 Antiparasitarios
- 6 Hormonas

a. Estilbeno (dietil-etilbestrol)

Nota: Estas muestras tienen frecuencia establecida para tomarse y están especificadas por cada día, semana o mes. El número de muestras ya están especificadas por cada planta procesadora.

Ensayos microbiológicos

1. Coliformes totales
2. Coliformes fecales
3. *Salmonella*
4. *E. Coli*
5. *Staphilococcus aureus*
6. *Vibrion parahemolítico*

Nota: Los ensayos microbiológicos también se le realizan al agua y al hielo cuando los camarones son para exportación.

3.15. Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial.

El Cultivo de camarón en el Estado de Colima presenta muchas ventajas competitivas tanto a nivel Nacional como Internacional.

Aquí, los sistemas eléctricos consumen menos luz, inyectan mayor oxígeno al agua, aunque como se Cultiva en su totalidad en agua dulce, aun falta hacer algunas innovaciones para mejorar incrementar las sobrevivencias, así como utilizar liners ya que los suelos son muy permeables y se pierden grandes cantidades de agua por filtración.

Los rendimientos en el Estado son altos comparados con los que se presentan a nivel Nacional, las densidades de siembra son mucho mayores.

Se utiliza para el Cultivo agua de pozo que es de muy buena calidad, lo que da mejores rendimientos. Son de las granjas más equipadas del país. El recurso humano en la Dirección de las Granjas (propietarios) tiene en general muy alto nivel académico, maestrías, idiomas, viajes, estancias internacionales, etc.

Lo único que les hace falta es hacer mayor investigación aplicada a la producción para obtener mejores resultados, principalmente en la sobrevivencia, por lo que la vinculación con el sector académico es indispensable.

Los mejores del eslabón de producción a nivel mundial, se diferencian de quienes no han podido ascender a este nivel de elite, porque desde un principio sus proyectos han sido desarrollados de manera integral, sobre la base de estudios previos, ejecutivos y ambientales, situación que han sabido aplicar desde sus inicios.

Conocen de antemano la disponibilidad de los recursos y su aprovechamiento sustentable, las características del mercado objetivo y estrategias para acceder y competir; innovan, validan y/o adquieren biotecnologías de cultivo de alto rendimiento que les permite lograr volúmenes de producción en el menor espacio, tiempo y costo posible. Eligen cuidadosamente al personal con el perfil requerido, capacitándolo y actualizándolo constantemente.

Otro aspecto fundamental, es la política interinstitucional de desarrollo de la actividad acuacultural en sus respectivos países; existiendo un plan de crecimiento que define las estrategias y acciones a desarrollar en el corto, mediano y largo plazo. Dicho plan, en más de un caso, va más allá de sus fronteras. Lo anterior además de garantizar el éxito de la inversión realizada, contribuye sustancialmente el crecimiento de la actividad.

Tomando todo lo anterior en cuenta, podemos decir, que el Estado de Colima esta a la vanguardia tecnológica en producción de camarón en agua dulce en sistemas intensivos.

3.16. Metodología

La metodología empleada para el análisis del eslabón de producción, fue la siguiente:

- Diseño de la encuesta piloto.
- Elaboración de encuesta.
- Elaboración de cronograma de salidas para trabajo de campo.
- Aplicación de encuesta en las Unidades de Producción (Trabajo de Campo) directamente con los dueños de las empresas y/o Gerentes de Producción.
- Captura de encuestas.
- Integración de base de datos.
- Análisis de la información.
- Búsqueda de información adicional vía internet.
- Redacción del documento.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DEL ESLABÓN DE INDUSTRIALIZACIÓN

Ninguna de las granjas que se encuentran en el Estado de Colima cuenta con procesadora propia, ni tampoco hay ninguna Empresa industrializadora de otro propietario, sin embargo, se obtuvieron los datos del Análisis de este eslabón del resto del país.

En la industria del camarón, "valor agregado" se refiere a cualquier otro proceso al que se halla sometido el camarón, aparte de la eliminación de la cabeza (o "descabezado"). La cantidad de presentaciones de valor agregado ha crecido durante los últimos años. El valor agregado incluye las siguientes presentaciones:

- ✓ Bloque con cáscara
- ✓ Congelado rápido individual con cáscara (Individually Quick Frozen en inglés - "IQF"),
- ✓ Pelado
- ✓ Pelado con cola
- ✓ Pelado y desvenado ("P&D")
- ✓ P&D con cola
- ✓ Pelado y desvenado IQF (P&D IQF)
- ✓ Pelado y desvenado con cola IQF (IQF P&D tail-on)
- ✓ Cocido y pelado
- ✓ Cocido P&D IQF
- ✓ Cocido P&D con cola
- ✓ Fácil de pelar
- ✓ Vena jalada
- ✓ Mariposa (P&D con cola con un pequeño corte para aplanar ligeramente el camarón)
- ✓ "Redondo" (pelado y desvenado con cola)
- ✓ "Corte western" (un corte mariposa profundo que aplanar el camarón)

La popularidad de los productos con valor agregado va en aumento. Todas estas presentaciones de camarón están diseñadas con el fin de ahorrar tiempo y trabajo en restaurantes, hoteles, comercios al menudeo, o en la cocina del consumidor. También le proporciona a los procesadores la oportunidad de presentar una mayor variedad de presentaciones y una estructura de precios variada dependiendo de la cantidad de procesamiento adicional. Mucho de este proceso de "valor agregado" se realiza en países en los que la mano de obra es más económica y en los que la acuicultura se ha convertido en una industria que sigue creciendo.

A pesar de que estas presentaciones se traducen en un ahorro de tiempo y trabajo, no sustituyen el toque personal del Chef. Si el procesamiento del camarón con valor agregado logra alcanzar el objetivo de disminuir los costos de mano de obra y logra incrementar la creatividad del Chef, será bien recibido por el comercio.

El camarón es también un ingrediente muy popular en platillos pre-elaborados, como platillos congelados, comida para microondas, alimentos empacados en los que los ingredientes se mezclan en casa y en los alimentos listos para ser cocinados. También hay presentaciones de camarón en las cuales el valor agregado consiste en empanizado, marinado, etc. En la mayoría de estos casos, se trata de grandes procesadoras que compran el camarón semi-procesado para después agregar sus propios ingredientes para la conveniencia del consumidor.

Se debe tener cuidado al adquirir estos productos - con el fin de evaluar la naturaleza del valor agregado - ya que es necesario diferenciarlos de los de "costo agregado". En ciertos casos el valor agregado es el resultado de algunas concesiones en la calidad. La mayoría de los chefs profesionales están de acuerdo en que la mejor calidad se logra en los camarones congelados en bloque ya que el sabor, color y nutrición han sido "sellados" y existen menos posibilidades de que el camarón se "queme" por el frío, que se haya descongelado y re-congelado, que se haya roto o que se presente un deterioro general del producto. Sin embargo, hay muchos casos en los que un cuidadoso procesado adicional y el ahorro de trabajo que representa adquirir un producto con valor agregado, sí valen el costo adicional y hacer ciertas concesiones en la calidad.

4.1 Datos de industrializadores actuales y potenciales nacionales

CONGELADORA SEAFROZEN

Actividad de la empresa

Comercializadora y procesadora de camarón Seafrozen fresco de cultivo de las costas de Sinaloa y Sonora.

Ofrece el servicio de maquila de camarón. También cuenta con el proceso de congelación top open, marqueta, frizado, de igual forma ofrece el servicio a personas que busquen donde procesar su producto.

Es una empresa seria con más de 12 años en el ramo.

Cuenta con instalaciones modernas, así como equipo de trabajo de vanguardia respaldando con ello la calidad y buen estado de su producto

CAMARÓN DORADO

A la fecha ha incrementado su capacidad diaria de proceso a 70 toneladas, de las cuales 50 se destinan a la presentación en bloques y 20 para la presentación de congelado individual.

Cuenta con 3 bodegas para el almacenamiento del producto terminado, con una capacidad para 750 toneladas, en donde se conserva a una temperatura menor a los 18 grados centígrados bajo cero, lo cual asegura la óptima calidad del camarón.

Todos los procesos de empaque cumplen con los requerimientos internacionales en cuanto a la implementación de programas de calidad HACCP, debido a ello las instalaciones se encuentran certificadas para la exportación a la Unión Europea, además de contar con la certificación de inocuidad alimentaria que otorga la autoridad mexicana SENASICA.

Figura 4.1 Selección y Empaque del camarón en la Empresa Camarón Dorado



Fuente: Fotografía obtenida en la red, 2009.

ALTATA BAY FOOD

Se encuentra ubicado en el puerto de Altata Navolato, Sinaloa México; inicio sus operaciones el día 7 de diciembre de 2006. Se especializan en el proceso de productos del mar, principalmente camarones ya sea de origen silvestre o de acuacultura, sustentan compromisos con la higiene e inocuidad en todos los procesos cumplen con normas de sanidad más existentes de nuestro país México y estados unidos de Norteamérica.

Altata Bay Sea Food procesa la mayoría de las especies de camarón como: *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco) *Litopenaeus stylirostris* (camarón azul) *Farfantepenaeus californienses* (camarón café) entre otros.

Exporta actualmente hacia los Estados Unido de Norteamérica. Se cuenta con las certificación otorgada de FDA (Food and Drugs Administration), el cual abala que cuenta con un proceso que utiliza las mas existentes normas para evitar los riesgos de contaminar el producto con agentes patógenos, químicos y físicos.

De igual manera implementa el Sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point / Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control), para prevenir la contaminación de alimentos al identificar los puntos de riesgo en la cadena de proceso.

BAHIA SAN CARLOS

Satisface las necesidades de los clientes con productos de alta calidad, de forma sistemática y acompañados de un soporte logístico de primera línea con alto valor agregado.

La base de su competencia está en el logro de una continua satisfacción de la demanda de los clientes, siendo BAHIA SAN CARLOS, una de las opciones preferidas por diferenciarse en conocimiento, capacidad, calidad, continuidad, Innovación, flexibilidad y servicio, con más de 20 años de experiencia en el sector y con operaciones, representaciones y opciones de suministro de México y Usa.

La base de su negocio es el suministro de materias primas derivadas del mar, congeladas, refrigeradas, secas y en otras presentaciones, así como productos semiprocesados, terminados e ingredientes para la industria de alimentos, distribuidores, restauradores, mayoristas y comercio en general.

Figura 4.2 Productos ofertados por la Empresa Bahía San Carlos

| CAMARON AZUL DE BARCO | CAMARON DE CULTIVO | CAMARON CON CABEZA |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| <p>U/8, U/10, U/12, U/15, 16/20</p> | <p>21/25, 26/30, 31/35, 36/40, 41/50, 51/60, 61/70, 71/90</p> | <p>20/30, 30/40, 40/50</p> |

Fuente: Fotografía obtenida en la red, 2009.

MERCADO: Todo México y U.S.A.

COSTAMAR

Es un grupo integrado de empresas orientadas a la producción de camarón. La historia se inicia a finales de los años 90's con la visión emprendedora de sus fundadores. El grupo COSTAMAR cuenta con Tecnología de punta en la producción acuícola con los más altos estándares de calidad y sustentabilidad asegurando la inocuidad y trazabilidad de la cadena.

MERCADO DE EXPORTACION: Comunidad económica europea Y E.U.A.

AHOME SHRIMP PACKING

PRODUCTOS:

El Grupo ofrece una gama de presentaciones de camarón como: pelado y desvenado con cola (peeled and deveined tail on), pelado y desvenado sin cola (peeled and deveined tail off), pelado y desvenado (peeled and deveined), camarón con cabeza (head on), mariposa (butterfly), IQF, camarón sin cabeza (head off), camarón seco, camarón cocido mariposa, camarón cocido con cola y sin cabeza.

El grupo maneja varios tamaños de producto, y para sus procesos se utilizan diferentes ciclos de camarón, realizándose una pre-cosecha a mitad del ciclo con camarones que pesan de acuerdo con la densidad inicial entre 10-11 g ó 15-18 g. La cosecha final fluctúa aproximadamente entre 1,800 a 2,100 kg/ha con un peso promedio de 26-30 g. El Grupo cuenta con la certificación HACCP- FDA DIR-493 EEC. Asimismo, se está en proceso de solicitar y obtener la certificación ISO 9002.

MERCADO: Actualmente embarca alrededor de 10 toneladas semanales en dichas presentaciones a la Ciudad de México y el Bajío, y se exportan cerca de 10 contenedores al mes de camarón a las principales ciudades de Estados Unidos y Europa.

Figura 4.3 Productos ofertados por el Grupo Ahome Shrimp Packing



Fuente: Fotografía obtenida en la red, 2009.

DOMICILIO

Carretera México-Nogales km. 18 – 300, Nuevo San Miguel, Ahome, Sinaloa

CONTACTO

Luis Miguel Hurtado luisdive@via.net.mx

SB PRODUCTOS Y SERVICIOS DEL MAR

SB lleva a su hogar o negocio productos tales como camarón, pulpo y jaiba entre otros, de la más alta calidad cuidadosamente seleccionados y procesados para su mayor satisfacción. Cuenta con representación en las ciudades de Culiacán, Sinaloa y México, DF. Es una empresa mexicana líder en la selección, procesamiento y distribución de productos del mar congelados nacionales e importados. Gracias a la red de abastecimiento creada, cumple con estrictos estándares de control de calidad para satisfacer los requerimientos de los más exclusivos restaurantes y hoteles de la república.

MERCADO: Sin cabeza U8, U10, U12, U15, 16/20, 21/25, 26/30, 31/35, 36/40, 52/60, 61/70Y 71/90, grande revuelto, mediano revuelto, grande revuelto.
Con cabeza 10/20, 20/20, 30/40, 40/50, 50/60, 60/70, 70/80 y 80/100
Parte de sus productos son exportados a Estados Unidos y Europa.

CONTACTO:

SB Servicios Globales S de RL de CV

Av. Álvaro Obregón 1215 Sur Local 107, Col. Guadalupe CP 80220, Culiacán, Sinaloa.
México

Tel: 52-667-7-12-95-07 (Culiacán, Sinaloa)

Tel: 52-55-13-25-16-12 (México, DF)

OJAI

Toda la producción de camarón proviene de cultivo de sus granjas, esto garantiza la rastreabilidad, el control total desde la siembra, cosecha y proceso; obteniendo un camarón de inmejorable calidad, sabor, textura y color.

El registro No. **11534940096** otorgado por la **FDA** (Food and Drug Administration) avalan un proceso que utiliza las más exigentes normas para evitar el riesgo de contaminar los alimentos con agentes patógenos, químicos y físicos, el Sistema **HACCP** "Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control" de acuerdo a sus siglas en inglés, permiten prevenir la contaminación del alimento al identificar los puntos de riesgo en la cadena de proceso. EL registro para la **CEE** es **GOJ96072004R2**

Todo el personal cuenta con la capacitación continua en BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), POES (Procesos Operativos Estandarizados de Sanidad) y HACCP para asegurar el cumplimiento del sistema. Toda la producción de camarón proviene de cultivo en Granjas Acuícolas propias, esto garantiza la rastreabilidad, el control total desde la siembra, cosecha y proceso; obteniendo un camarón de inmejorable calidad, sabor, textura y color.

MERCADO: ShellOn, head on, Easy peel, PuD, PuD Tail off, Butterfly, Skeewers, Breaded Butterfly. España, Francia, otros países de Europa así como también Estados Unidos y México

CONTACTO

Carretera internacional km 7.5 tramo Obregon-Navojoa

Cd. Obregón, Sonora, México

(52)644-44110727 y 411-2006

SELECTA

En **Selecta de Guaymas** se especializa en la producción de alimentos del mar preparados y empaquetados de acuerdo a las especificaciones impuestas por los clientes y que cambian de acuerdo a las demandas del mercado mundial.

Satisface esta demanda con plantas que producen camarón congelado, harina de pescado, sardina enlatada y calamar. La infraestructura de tecnología de punta da la flexibilidad de adaptarse a las necesidades de proceso y presentación.

La experiencia de producción comprende lo siguiente: Camarón fresco congelado, Sardina enlatada en aceite o salsa de tomate, Harina de Pescado en costal, Calamar Gigante fresco, congelado o cocido y sazonado y Pescados frescos congelados. Todos los productos provenientes de las aguas del Golfo de California.

MERCADO: México y Estados Unidos.

4.2 Datos de industrializadores actuales y potenciales extranjeros

En países extranjeros, ante el voraz escenario, donde competir con volumen de producción es prácticamente imposible, Ecuador optó por hacer distinguir sus productos del resto. Desde entonces, empresarios camaroneros marcaron implícitamente la estrategia: exportar valor agregado para así recuperar los mercados y precios perdidos por la agresiva competencia del producto asiático.

Así, es para ellos el valor agregado, un horizonte de posibilidades. Los productores de camarón en Ecuador están convencidos que atendiendo los nuevos nichos de mercado con productos de valor agregado los mantendrá como líderes mundiales. A pesar que los costos no sean tan reducidos como en Asia, confían en que el consumidor no basa su elección de compra únicamente en el precio, sino en la calidad y confianza que le brinda el producto.

El que sabe de camarón no puede comparar un producto chino con el ecuatoriano. No hay la más remota posibilidad. En el primero, no es posible saber la cantidad de antibiótico que contiene, ni cuántos colores, no sabe cuántas niveles de calidad, ni tallas. No es posible saberlo pues es probable que un pedido haya sido atendido por más de 200 productores diferentes, con variedades de calidad muy significativas.

Hoy en día, la trazabilidad, la homogeneidad, el no uso de antibiótico y las buenas prácticas, son argumentos que caen por su peso. No se puede comparar lo incomparable. Calidad certificada

Las empresas ecuatorianas se han dado a la tarea de certificar la calidad de sus prácticas, ya sea en cultivo, pesca, procesamiento o distribución, con empresas y asociaciones de renombre mundial. El acceso a los mercados internacionales sólo es posible cuando se cumple con los más altos estándares. En un mundo globalizado, poco importa la nacionalidad del cliente o proveedor. El criterio determinante es si cumple con las exigencias de profesionalismo y calidad que los consumidores demandan.

La industria ecuatoriana no teme someterse al escrutinio del Administración de Drogas y Alimentos de EE.UU. (FDA, por sus siglas en inglés) o del Departamento de Veterinaria de la Unión Europea, sólo por mencionar algunos, para demostrar la calidad de su producción.

Todas las plantas procesadoras de camarón cumplen con todas las normas nacionales e internacionales de calidad, con el sistema HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, por sus siglas en inglés) y con todos los requerimientos de los compradores.

QUIROLA

El Dr. Esteban Quirola Figueroa, inspirador, gestor y fundador del Grupo Quirola, creó en 1975 las piscinas camaroneras y la planta empacadora que se encargaría de la manufactura y exportación de los productos congelados. En la actualidad, Quirola Brand Shrimp se ha mantenido como uno de los líderes en la producción, venta y exportación de camarón a nivel mundial.

Desde su establecimiento, el **Grupo Quirola** exporta sus productos a Norteamérica, Europa, Asia y el resto del mundo, siendo hoy su marca, **Quirola**, ampliamente reconocida y apreciada como la investidura de un producto de calidad superior en los más exigentes mercados internacionales, habiéndose constituido en un referente de excelencia, confianza, profesionalismo y experiencia

MERCADO





CONTACTO: EMPACADORA ESTAR

Bolivia 102

Durán – Ecuador

PBX 5934-2801461

Fax 5934-2804573

OMARSA

La planta procesadora cuenta con personal altamente calificado e infraestructura operativa para el procesamiento de camarón de alta calidad. Los productos que ofrece OMARSA son: Camarón con cabeza y sin cabeza

Y algunos otros con valor agregado PPV, P&D, TAIL ON, y Mariposa, congelados en bloque o congelados individualmente (IQF). Tienen la capacidad de diseñar un producto en base a las necesidades del cliente. Ya sea cualquier tipo de brocheta o en empaques y porciones específicas. Ha entendido que debe permanecer en constante aprendizaje de los requerimientos del consumidor. Su oferta de productos de valor agregado también incluye la satisfacción de otras necesidades de los clientes, por ejemplo, los códigos de barras. Hace dos años no era una necesidad, ahora cada caja provee información del estanque de cultivo, lote, etc. Todo lo necesario para asegurar la trazabilidad.

Figura 4.5 Vista panorámica de la Granja Acuícola Omarsa



Figura 4.6 Vista de las instalaciones de la Planta de Procesos.



Fuente: Fotografía obtenida en la red, 2009.

Opera bajo el estricto proceso HACCP y certificado por la US Food and Drugs Administration, OMARSA garantiza productos de alta calidad y frescura: Danoni's. Ciertamente, el mejor embajador en el mundo.

CONTACTO: WWW.OMARSA.COM.EC, OMARSA@OMARSA.COM.EC

Figura 4.7 Productos con valor agregado elaborados en OMARSA



La determinación de los grados de calidad del producto, se basa en un sistema de deducción de puntos a partir de la base 100, sumando el total de las deducciones aplicadas y restándolo de la base para obtener la calificación final del producto, de acuerdo con la Tabla de “Deducciones por factores calificados por puntos”.

LANGOSMAR

Cuenta con un área de 600 hectáreas y sus productos de alta calidad están procesados bajo regulaciones HAACP.

Se ofrece camarón con cabeza, sin cabeza, desvenado, pelado y desvenado (P&D) pelado desvenado (P&D) mariposa, congelado en bloque o IQF, crudo pre-cocido o cocido. Tanto las granjas de producción como la planta procesadora trabajan con total respeto al medio ambiente Como resultado de sus esfuerzos poseen certificados de sus productos así como de sus procesos; como orgánicos por la Quality Certification Services, USA. Langosmar trabajó arduamente para certificar su producción orgánica bajo los estrictos requerimientos de la empresa alemana, Naturland. Además que este posee su propio laboratorio de investigación.

Figura 4.8 Laboratorio de Control de Calidad de Langosmar



Figura 4.9 Área de Procesos de la Industrializadora



Figura 4.10 Productos con valor agregado elaborados en Langosmar





Fuente: Fotografía obtenida en la red, 2009

CONTACTO:

Av. Segunda y malecón del Río.

Telefax (593-4) 289-4055 y 56

e-mail organic@langosmar.com

Gualla quil Ecuador.

PESCANOVA

Fue fundada en 1960 por José Fernández López. Desde sus inicios, Pescanova desarrolló una tecnología inédita, a través de la cual el pescado, en el mismo momento de su captura, es limpiado, troceado, ultra congelado y empaquetado a bordo de los buques factoría, lo que impide cualquier deterioro o pérdida de las cualidades nutritivas del producto. Con esta innovación en el mundo de la pesca, Pescanova consiguió un rápido y sólido crecimiento.

Posteriormente, Pescanova se adentró en el área de procesamiento del pescado. Simultáneamente, la empresa fue dotada de una red que permitiera la comercialización de todos los productos con la marca Pescanova. Es una de las principales empresas españolas en el sector de la alimentación.

La estructura empresarial de **Pescanova** en la acuicultura está orientada hacia el desarrollo de tecnología y capacidad productiva para integrar todos y cada uno de los procesos implicados en el cultivo acuícola.

MERCADO:

L. vannamei en microondas, brochetas, pelado grande, cocido y pelado grande,

Está presente en diferentes países de Europa, por lo cual tiene diversos centros de distribución en los diferentes mercados en España, Alemania, Francia e Italia

CONTACTO: Laura Gil Fernández, accionistas@pescanova.es

Rúa Jose Fernández López s/n 36320 Chapela- redondel Pontevedra

4.3 Datos de calidad del producto ofrecido

En Colima no contamos con ninguna empresa industrializadora pero a continuación se indican algunos datos en los que se debe tener calidad para tener un producto con un buen valor agregado, pero este también depende mucho del mercado al que es dirigido.

Para la verificación de las especificaciones físicas, químicas y microbiológicas, que se establecen en la Norma, se deben aplicar las Normas Mexicanas, así como el siguiente método de prueba:

4.3.1 Calidad del agua

La calidad química y sanitaria del agua debe controlarse si se destina para refrigeración y producción de hielo, lavado de los productos pesqueros preparación de soluciones, elaboración de alimentos y lavado de utensilios que entren en contacto directo con los alimentos y debe cumplir con los requisitos que establezca la Secretaría de Salud.

4.3.2 Grado de calidad

La determinación de los grados de calidad del producto, se basa en un sistema de deducción de puntos a partir de la base 100, sumando el total de las deducciones aplicadas y restándolo de la base para obtener la calificación final del producto, de acuerdo con la Tabla siguiente;

Cuadro 4.1. Deducciones por factores calificados por puntos.

| Estado físico | Factor calificado | Descripción de la Variación de la Calidad | | | | Deducción |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|-------|------------|
| | | Extremos expuestos deshidratados | | Carne Deshidrata Descongelada | | |
| | | Congelado | Descongelado | | | |
| Congelado y descongelado | Deshidratación % del número de camarones | Hasta 5% | Ninguno | Ninguna Ligera Moderna Marcada | | |
| | | 5.1 a 10% | Hasta 2% | | | |
| | | Más del 10% | 2.1 a 5% | | | |
| | | Más del 15% | Más del 5% | | | |
| Descongelado | Deterioro % del número de camarones | Olor característico | | | | |
| | | Olor diferente: Ligero Moderado Marcado | | | | |
| | Mancha negra en cáscara o membrana suelta. No afecta la carne | Ninguno | | | | |
| | | Hasta 5% Cada 4% adicional o menos (% del número total de camarones) | | | | |
| | Mancha negra sobre la carne (% del número total de camarones) | Ninguno | | | | |
| | | Hasta 3% 3.1 a 5% Cada 5% adicional o menos | | | | |
| | Rotos, dañados y pedazos | Hasta 1% | | | | |
| | | 1.1 a 3% | | | | |
| | | Cada 3% adicional o menos (% del número total de camarones) | | | | |
| | Patas, cáscara y telsons | Hasta 3% | | | | |
| | | 3.1 a 5% | | | | |
| | | Cada 5% adicional o menos | | | | |
| | | (% del número total de camarones) | | | | |
| | Cabezas y camarones inaceptables | Hasta 1% | | | | |
| Cada 1% adicional o menos (% del número total de camarones) | | | | | | |
| Uniformidad de Tallas | R | Talla | 16-20 | 31-35 | 51-60 | 80- Más |
| | | a | 26-30 | 41-50 | 71-80 | |
| | R- Peso de las 10 piezas mayores dividido entre el peso de 10 piezas menores | 1.00-1.25 | 0 | - | - | 0 |
| | | 1.25-1.30 | 0 | - | - | 0 |
| | | 1.31-1.35 | 1.0 | - | - | |
| | | 1.36-1.40 | 1.5 | 1.0 | - | |
| | | 1.41-1.45 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | |
| | | 1.46-1.50 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | |
| | | 1.51-1.55 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | |
| | | 1.56-1.60 | 3.5 | 3.0 | 2.5 | |
| | | 1.61-1.65 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | |
| más 1.65 | 4.5 | 4.0 | 3.5 | | | |

ieFuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la NMX-F-489-1994. Productos de la Pesca. Camarón congelado. Especificaciones. Fishing Products. Frozen shrimp. Specifications. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.

4.4 Mapa concentrador de la ubicación de los Industrializadores



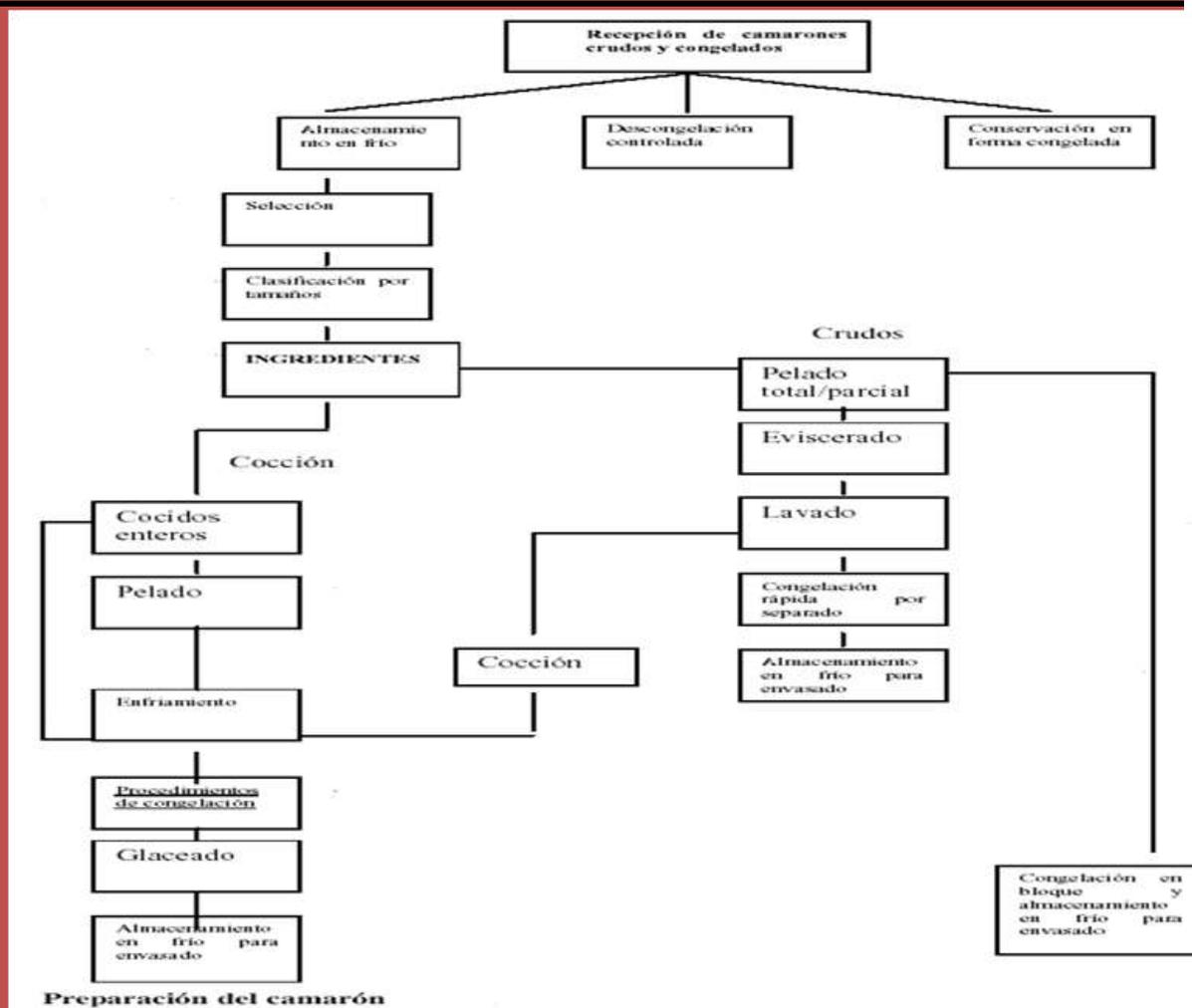
En el país los principales Estados que llevan a cabo la industrialización son los siguientes:

- Sonora
- Sinaloa
- Jalisco
- Nayarit

4.5 Líneas de producción de las presentaciones actuales

Diagrama de flujo de elaboración para la preparación de camarones congelados según las fases de elaboración típicas para productos cocidos, enteros, cocinados y pelados y preparados en crudo y semipreparados.

Figura. 4.12 Diagrama de Flujo en la elaboración de camarones con valor agregado



Fuente: Datos obtenidos en la red. 2009.

Recepción de camarones crudos frescos y congelados (fases del proceso)

Posibles peligros:

fitotoxinas (p. ej. PSP) patógenos/contaminación microbiológica
antibióticos/plaguicidas

Posibles defectos: calidad variable de la remesa especies mixtas
manchas

Orientación técnica:

- Deberán disponerse protocolos de inspección para verificar la calidad, establecer parámetros de APPCC y PCD junto con



capacitación apropiada para que los inspectores puedan realizar estas tareas.

- Deberán inspeccionarse los camarones al momento de la recepción para asegurar la rastreabilidad y que estén bien cubiertos de hielo o congelados en profundidad.

- El origen y la historia conocida precedente determinarán el nivel de comprobación que será necesario, por ejemplo, fitotoxinas en camarones capturados en el mar, posible presencia de antibióticos en camarones de acuicultura, sobre todo si no se dispone de certificación de garantía del abastecedor. Además, podrán aplicarse otros indicadores para metales pesados, plaguicidas e indicadores de la descomposición, tales como TVBN.

- Deberán realizarse verificaciones microbiológicas.

- Los camarones deberán mantenerse en instalaciones idóneas y asignárseles tiempos de utilización para la elaboración, con el fin de asegurar que se respeten los parámetros de calidad en los productos finales.

Conservación en forma congelada

Posibles peligros: improbables

Posibles defectos: denaturación de proteínas, deshidratación

Orientación técnica:

- El envase protector no deberá estar dañado, de lo contrario deberá procederse al reenvasado para excluir toda posibilidad de contaminación y deshidratación.

- Las temperaturas de almacenamiento en frío deberán ser idóneas para la conservación con la fluctuación mínima.

- El producto deberá elaborarse en el plazo de tiempo “mejor antes de” indicado en el envase, o antes, según las instrucciones al momento de la recepción.



Descongelación controlada *Posibles peligros:*

- *deterioro/contaminación microbiológica*

- *contaminación procedente del envoltorio*

Posibles defectos: deterioro de la calidad

Orientación técnica:

- El proceso de descongelación podrá emprenderse a partir del bloque congelado o de los camarones congelados por separado dependiendo de la procedencia de la materia prima. El envasado externo e interno deberá eliminarse antes de la descongelación para evitar toda contaminación y deberá procederse con sumo cuidado en relación con los camarones congelados en bloque en que puede haber quedado atrapado material de envasado a base de papel encerado o polietileno.
- Las cubetas de descongelación deberán estar diseñadas a tal propósito y permitir la descongelación mediante un flujo de agua “contracorriente” cuando sea necesario, para mantener unas temperaturas lo más bajas posibles. No obstante, se desaconseja la reutilización del agua.
- El agua de descongelación y el hielo deberán derivar de agua dulce o de mar potable con una temperatura del agua no superior a los 20°C (68°F) mediante utilización de hielo adicional.
- La descongelación deberá lograrse lo más rápidamente posible para mantener la calidad.
- Es conveniente que el transportador de salida que conduce a las cubetas de descongelación esté equipado con una serie de rociadores de baja velocidad para lavar los camarones con agua limpia enfriada.
- Inmediatamente después de la descongelación, los camarones deberán disponerse de nuevo con hielo o mantenerse en condiciones de enfriamiento para evitar todo exceso de temperatura antes de la elaboración ulterior.

Almacenamiento en frío

Posibles peligros: *improbables*

Posibles defectos: *deterioro de la calidad*

Orientación técnica:

- Almacenamiento en frío, preferentemente en hielo en cámaras de enfriamiento a menos de 4°C después de la recepción.



Selección

Posibles peligros: *improbables*

Posibles defectos: *deterioro de la calidad*

Orientación técnica:

- Los camarones podrán seleccionarse de diferentes grados de calidad conforme a los requisitos de la especificación. Ello deberá realizarse con la mínima demora y procederse luego a nuevo recubrimiento de los camarones con hielo.



Clasificación por tamaños

Posibles peligros: *microbiológicos*

Posibles defectos: *deterioro de la calidad*

Orientación técnica:

- La clasificación por tamaños de los camarones se realiza normalmente mediante clasificadores mecánicos de diversos grados de complejidad. Puede suceder que los camarones queden atrapados en las barras de los clasificadores, por lo que se requiere realizar una inspección periódica para evitar el arrastre de camarones viejos y la contaminación bacteriológica.

- Los camarones deberán disponerse con nuevo hielo y almacenarlos en frío antes de la elaboración ulterior.

Adición de ingredientes y uso de aditivos

Posibles peligros: *contaminación química y microbiológica*

Posibles defectos: *deterioro de la calidad, calidad de los ingredientes, superación de las normas*

Orientación técnica:

- Conforme a la especificación y legislación, podrán aplicarse determinados tratamientos a los camarones para mejorar la calidad organoléptica mantener el rendimiento o protegerlos para ulterior elaboración.

- Cabe indicar como ejemplos el metabisulfito de sodio para reducir el oscurecimiento del caparazón, el benzoato de sodio para ampliar la duración en almacén entre procesos y los polifosfatos de sodio para mantener la succulencia durante la elaboración e impedir las manchas negras después del pelado, mientras que se añadirá sal común como salmuera para el aroma.

- Estos ingredientes pueden añadirse en varias fases, por ejemplo, sal común y polifosfatos de sodio en las fases de descongelación o salmuera enfriada como corriente transportadora entre la cocción y la congelación, o como glaseado.

- En cualquiera de las fases en que se añaden ingredientes, es esencial vigilar el proceso y el producto para asegurar que no se superen las normas establecidas, se cumplen los parámetros de calidad y en los casos en que se utilicen baños de sumersión, se cambie periódicamente el contenido conforme a los planes establecidos.

- Mantener condiciones de frío en todos los procesos.

Pelado total y parcial

Posibles peligros: *contaminación microbiológica cruzada, cuerpos extraños*

Posibles defectos: *deterioro de la calidad, fragmentos de caparazón*

Orientación técnica:

- Este proceso se aplica principalmente a los camarones de aguas templadas y puede consistir simplemente en inspeccionar y preparar camarones enteros de gran tamaño para congelación y clasificación en una categoría inferior de camarones estropeados para pelado completo.
- Otras fases de pelado podrían incluir el pelado completo o pelado parcial dejando intactas las aletas caudales.
- Cualquiera que sea el proceso, es necesario asegurar que las mesas de pelado se mantengan limpias de camarones contaminados y fragmentos de caparazón con flujos de agua y que se enjuagan los camarones para asegurar que no se arrastren fragmentos de caparazón.

Eviscerado

Posibles peligros: *contaminación microbiológica cruzada*

contaminación con metales

contaminación por cuerpos extraños

Posibles defectos: *materias objetables*

Deterioro de la calidad



Orientación técnica:

- Las vísceras son el intestino, que pueden aparecer como una línea oscura en la región dorsal superior de la carne del camarón. En los camarones grandes de agua templada, puede resultar desagradable a la vista, arenoso y fuente de contaminación bacteriológica.
- La eliminación de las vísceras se efectúa mediante cuchilla cortando longitudinalmente a lo largo de la región dorsal del camarón y arrancándolas. Esta operación puede realizarse también parcialmente con los camarones descabezados y con caparazón.
- Esta operación se considera un proceso mecánico de duro trabajo intensivo de forma que:
 - Deberán establecerse planes de limpieza y mantenimiento y atender las necesidades de limpieza antes, durante y después del proceso por personal capacitado.
 - Además, es esencial que los camarones dañados y contaminados sean eliminados de la línea de trabajo y que no se permita la formación de suciedad.



Lavado

Posibles peligros: *contaminación microbiológica*

Posibles defectos: *deterioro de la calidad
contaminación*

Orientación técnica:

- Es esencial lavar los camarones pelados y eviscerados para asegurar que se elimine todo fragmento de caparazón y de las vísceras.
- Los camarones deberán enjuagarse y enfriarse sin demora antes de proceder ulteriormente.

Proceso de cocción

Posibles peligros: *cocción insuficiente, contaminación microbiológica cruzada*

Posibles defectos: *cocción insuficiente/excesiva*

Orientación técnica: • deberá determinarse detalladamente el procedimiento de cocción, en particular el tiempo y la temperatura, conforme a los requisitos de las especificaciones para el producto final, por ejemplo, si se ha de consumir sin elaboración ulterior y la naturaleza y el origen del camarón crudo así como la uniformidad de la clasificación por tamaños.

- Deberá examinarse el plan de cocción antes de cada remesa en el caso de que se utilicen instalaciones de cocción continua, deberá disponerse de los dispositivos de registro constante de los parámetros del proceso.
- Deberá utilizarse únicamente agua potable para la cocción, bien sea en agua o por inyección de vapor.
- Deberán supervisarse las temperaturas de cocción seleccionando muestras y registrando el proceso con los camarones de mayor tamaño utilizados.
- Deberá disponerse de planes de mantenimiento y limpieza para las instalaciones de cocción y todas las operaciones deberán ser efectuadas por personal plenamente capacitado.
- Es esencial separar adecuadamente los camarones cocidos que salen del ciclo de cocción, utilizando equipo diferente para asegurar que se evite la contaminación cruzada.

Pelado de los camarones cocidos

Posibles peligros: *contaminación cruzada*

Posibles defectos: *presencia de caparazón*

Orientación técnica:

- Se trata esencialmente de un proceso aplicable a la especie *Pandalus* de camarones de agua fría, que es un proceso en línea altamente mecanizado que comprende las fases de cocción, enfriamiento y congelación.

- Deberá disponerse de planes de limpieza y mantenimiento, realizados por personal plenamente capacitado para asegurar una elaboración eficiente y sana.

Enfriamiento

Posibles peligros: *contaminación microbiológica*

Posibles defectos: *improbables*

Orientación técnica:

- Los camarones cocidos, deberán ser enfriados lo más rápidamente posible para llevar la temperatura de los productos a una gama de temperatura que limite toda proliferación de bacterias o producción de toxinas.

- Los planes de enfriamiento deberán permitir satisfacer los requisitos de tiempo-temperatura y deberán establecerse planes de mantenimiento y limpieza, que deberán ser aplicados por personal plenamente capacitado.

- Sólo deberá utilizarse agua potable fría/con hielo para el enfriamiento, que no deberá ser reutilizado para nuevas remesas, aunque para las operaciones continuas deberá determinarse un procedimiento de llenado máximo y de longitud máxima del recorrido.

- Es esencial la separación de producto crudo/cocido.

- Después del enfriamiento y escurrimiento, los camarones deberán ser congelados lo antes posible, para evitar toda contaminación ambiental.

Procedimientos de congelación

Posibles peligros: *microbiológicos*

Posibles defectos: *congelación lenta, calidad de la textura y agrupamiento de camarones*

Orientación técnica:

- La modalidad de congelación variará en gran medida según el tipo de producto. En la forma más sencilla, el camarón crudo entero o los camarones descabezados pueden congelarse en bloque o en placa utilizando cajas de cartón diseñados a tal efecto que se llenan de agua potable para formar un bloque sólido con hielo protectorio.

- Los camarones de agua fría de la especie *Pandalus* cocidos y pelados, en el otro extremo de modalidad de congelación, suelen congelarse mediante sistemas de lecho fluidificado,

mientras que muchos productos de camarón de agua templada se congelan rápidamente por separado bien sea en bandejas de congeladores de inyección o congeladores de transportador continuo.

- Cualquiera que sea el procedimiento de congelación, es necesario asegurar que se cumplan las condiciones de congelación especificadas y que los productos congelados rápidamente por separado, no formen aglomerados, es decir, piezas congeladas juntas. La colocación del producto en un congelador por inyección antes de que éste haya alcanzado la temperatura de funcionamiento puede dar lugar al glaseado, a la congelación lenta del producto y a contaminación.

- Los congeladores son máquinas complejas que requieren planes de limpieza y mantenimiento aplicados por personal plenamente capacitado.

Glaseado

Posibles peligros: contaminación microbiológica cruzada

Posibles defectos: glaseado insuficiente, glaseado excesivo, soldadura en puntos, etiquetado incorrecto.

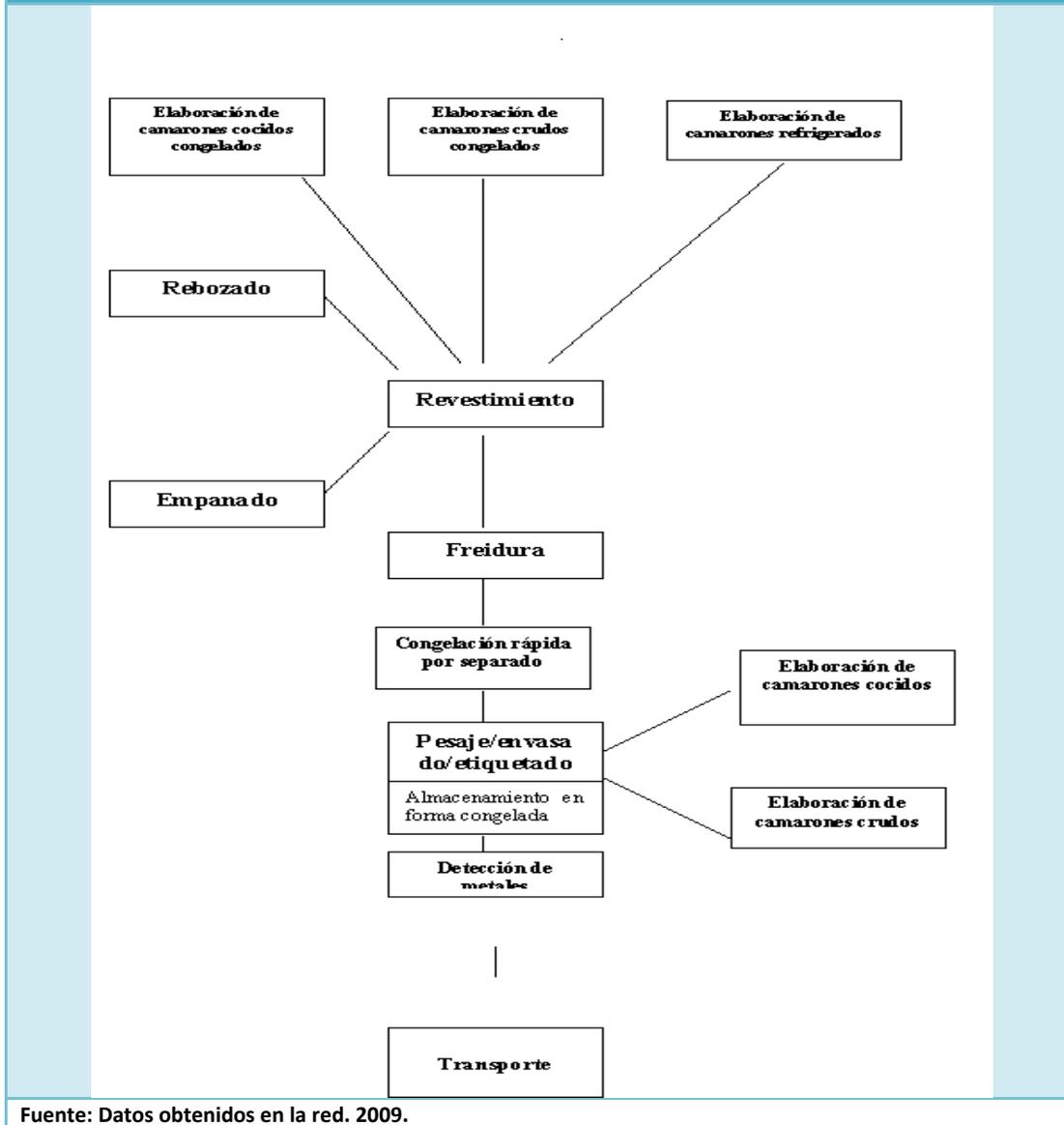
Orientación técnica:

- El glaseado se aplica a los camarones congelados para protegerlos de la deshidratación y mantener la calidad durante el almacenamiento y la distribución.

- Los camarones congelados en bloques de hielo es la forma más sencilla de glaseado, seguida de la sumersión y escurrimiento de camarones congelados en agua potable enfriada. Un proceso más complejo es someter los camarones congelados clasificados por tamaño a un rociado de agua fría en cintas transportadoras vibratorias, de forma que los camarones pasen a un ritmo constante para recibir una cobertura de glaseado uniforme y calculable.

- Lo ideal sería que los camarones glaseados recibieran una recongelación secundaria antes del envasado, pero en caso contrario, deberán reenvasarse lo antes posible y transportarse al almacén frío. De no hacerse así, los camarones podrían congelarse juntos y quedar soldados en puntos o agrupados cuando el glaseado se endurece.

Figura. 4.13 Diagrama de flujo del proceso para la preparación del producto de camarones de valor añadido y para el envasado, pesaje y etiquetado de todos los productos.



Elaboración ulterior y envasado

Posibles peligros: producción microbiológica y de toxinas

Posibles defectos: contaminación por materias extrañas y calidad deficiente de los revestimientos

Producción de producto revestido

Posibles peligros: riesgos de incendios del aceite y toxinas microbiológicas

Posibles defectos: revestimiento incorrecto y cuestiones de etiquetado, revestimiento con empanadura quemada textura defectuosa

Orientación técnica:

- El flujo del proceso fundamental para los productos revestidos de valor añadido sometidos a ulterior elaboración prevé el uso de camarones cocidos congelados, camarones crudos congelados o ambos, tomados en condiciones frías inmediatamente de las líneas de elaboración.

- Cuando el material utilizado es el camarón refrigerado, es necesario tener en cuenta las cuestiones de calidad y deterioro continuo de las proteínas.

- Cuando el material utilizado es el camarón congelado, deberán adoptarse medidas para mantenerlos congelados para preservar la calidad y la textura. Obsérvese también que el camarón congelado no deberá someterse a glaseado, pues de lo contrario el revestimiento saltará al freír o cocer.

Rebozado

- Los ingredientes del rebozado en forma de polvo deberán ser inspeccionados para comprobar que se hayan respetado las especificaciones de compra y sería conveniente pasarlos por un cedazo antes del uso para eliminar posibles materiales extraños o del envasado.

- El agua deberá ser potable y fría

- La mezcla para el rebozado deberá ser idónea para las recetas preestablecidas y deberá inspeccionarse la viscosidad para asegurar la correcta captación del rebozado que se requiere en el producto.

- Téngase en cuenta que en las mezclas para el rebozado es posible la formación de toxinas de forma que deberán establecerse tiempos y temperaturas de uso y definirse y mantenerse planes de limpieza del equipo.

- Podrán utilizarse rebozados de tipo “tempura”, en cuyo caso no se aplicarán probablemente revestimientos adicionales de empanado. No obstante, las temperaturas y tiempos de freidura serán críticos para asegurar la textura correcta.

- Cuando el rebozado sirve para adherir un revestimiento de empanado, la formulación y la viscosidad serán diferentes de los tipos “tempura”.

Empanado

- La formulación y granulación del empanado, o el tamaño de partícula deberán supervisarse para comprobar que se ajusten a la especificación de compra y deberán almacenarse conforme a las instrucciones del abastecedor para evitar que se vuelva rancio.

Freidura

- Si bien la freidura es necesaria para el revestimiento de tipo “tempura”, puede que no se utilice siempre para las operaciones de empanado, aunque de hecho asegura la adherencia.
- Los freidores deberán ser utilizados por personal capacitado. Deberá cambiarse el aceite periódicamente para evitar la rancidez oxidativa.
- Deberán controlarse las temperaturas del aceite para evitar que se formen migas quemadas o riesgos de incendio.

Pesaje, envasado y etiquetado de todos los productos

Posibles peligros: *improbables*

Posibles defectos: *etiquetado incorrecto y deterioro de la calidad*

Orientación técnica:

- Deberá haberse especificado que todos los envoltorios para productos y envasado incluidos pegamentos y tintas deberán ser de calidad alimentaria, exentos de olores y sin ningún riesgo de sustancias que puedan ser nocivas para la salud en caso de que sean transferidos al alimento envasado.
- Todos los productos alimenticios deberán pesarse dentro del envase con balanzas taradas apropiadamente para asegurar la determinación del peso correcto.
- En el caso de los productos glaseados, revestidos o preparados de otra forma, deberán realizarse inspecciones para asegurar condiciones de composición correctas que se ajusten a las declaraciones legislativas y de envasado.
- En las listas de ingredientes que figuran en el envase deberán declararse la presencia de los ingredientes que contiene el producto alimenticio en orden descendente de peso, incluidos los aditivos utilizados y todavía presentes en el alimento.
- Toda operación de envolver y envasar deberá realizarse de forma que se asegure que los productos congelados se mantengan congelados y que los aumentos de temperaturas sean mínimos antes de que vuelvan a ser almacenados en frío.

Detección de metales

Posibles peligros: *contaminación de metales residuales*

Posibles defectos:

Orientación técnica:

- Los productos deberán ser sometidos a detección de metales en el envase final mediante máquinas ajustadas a la mayor sensibilidad posible.

- Los envases más voluminosos serán sometidos a detección a una sensibilidad más baja que para los envases más pequeños, por lo que habrá de considerarse la posibilidad de someter el producto a esta prueba antes del envasado. No obstante, a no ser que pueda eliminarse toda posible recontaminación antes del envasado, probablemente es mejor comprobar el producto ya en el envase.

Almacenamiento del producto final

Posibles peligros: improbables

Posibles defectos: inobservancias en cuanto a la textura y el aroma debido a fluctuaciones de la temperatura, quemaduras de congelación profunda, aroma de almacenamiento en frío, aroma de cartón.

Orientación técnica

- Todos los productos finales deberán almacenarse a temperatura de congelación en un ambiente limpio, sano e higiénico.
- Deberán evitarse grandes fluctuaciones de temperatura de almacenamiento (superiores a 3°C).
- Deberá evitarse un tiempo de almacenamiento demasiado prolongado (dependiendo del contenido de grasa de las especies utilizadas y el tipo de revestimiento).
- Las instalaciones deberán permitir mantener la temperatura del pescado a 18°C o temperaturas más bajas con fluctuaciones mínimas.
- La zona de almacenamiento deberá estar equipada con termómetro calibrado que indique la temperatura. Se recomienda vivamente que se instale un termómetro que registre la temperatura.
- Deberán elaborarse y mantenerse un plan de rotación sistemática de las existencias.
- Los productos deberán protegerse apropiadamente de la deshidratación, la suciedad y otras formas de contaminación.
- Todos los productos finales deberán almacenarse en el congelador de forma que se permita la circulación apropiada de aire.

Transporte del producto final

Posibles peligros: Improbables

Posibles defectos: deterioro de la calidad

Orientación técnica:

- Durante todas las fases de transporte deberán mantenerse condiciones de congelación profunda a -18°C (máxima fluctuación $\pm 3^{\circ}\text{C}$) hasta que se alcance la destinación final del producto.

- Deberá examinarse la limpieza e idoneidad del vehículo de transporte para transportar productos alimenticios congelados. Se recomienda el uso de dispositivos que registren la temperatura durante el transporte.

4.6 Tiempo que se lleva industrializar una unidad de cada una de las unidades actuales y potenciales

El proceso productivo para la preparación de camarón congelado se hace de forma continua, coordinando cada operación.

La duración del ciclo de producción, desde que inicia su recepción en la banda, hasta que sale óptimamente congelado y listo para ser conservado en la bodega, para una tonelada trabajada se señalan en la Tabla 6.2 la cual se describe a continuación:

Cuadro 4.2 Tiempo que se lleva industrializar una unidad

| Recepción | 30 minutos |
|---------------------------------|-------------|
| Lavado | 20 minutos |
| Preclasificación | 20 minutos |
| Clasificación mecánica | 60 minutos |
| Empaque, pesado y primer glaseo | 50 minutos |
| Transportación y congelación | 240 minutos |
| Segundo glaseo y reempaque | 60 minutos |

Se utilizan en total 480 minutos, ocho horas continuas. Tomando en cuenta que de abril a septiembre se aplica la veda para el camarón en territorio nacional, en el resto del año se captura en proporción al tamaño del barco y la distancia del lugar de captura hasta la planta congeladora, es por ello que se toma en promedio la producción de la planta de una tonelada por día. De igual modo se llevan a cabo los procesos en las Granjas camaroneras, con cosechas programadas por ciclo de engorda.

Una pequeña empresa, por lo general opera de las 7 a las 15 horas, una vez que se inicia el proceso por la mañana, se tiene previsto por el Jefe de turno la coordinación de la operación de todo el proceso, para que al terminar cada actividad, se inicie otra y no se pierda la continuidad del proceso.

El tiempo máximo de almacenamiento de camarón en hielo varía hasta tres semanas, dependiendo de la eficacia del lavado y la colocación del hielo después de éste.

4.7 Datos de producción y capacidad de producción de cada una de las presentaciones actuales y potenciales

En el manejo de camarón con valor agregado, tales como el camarón cocido, la presentación en crudo pelado y desvenado con cola o sin cola, etc se ha tenido mayor ganancia. Actualmente cada una de las empresas embarca alrededor de 10 toneladas semanales en dichas presentaciones a la Ciudad de México y otros estados y se exportan cerca de 10 contenedores al mes de camarón a Estados Unidos.

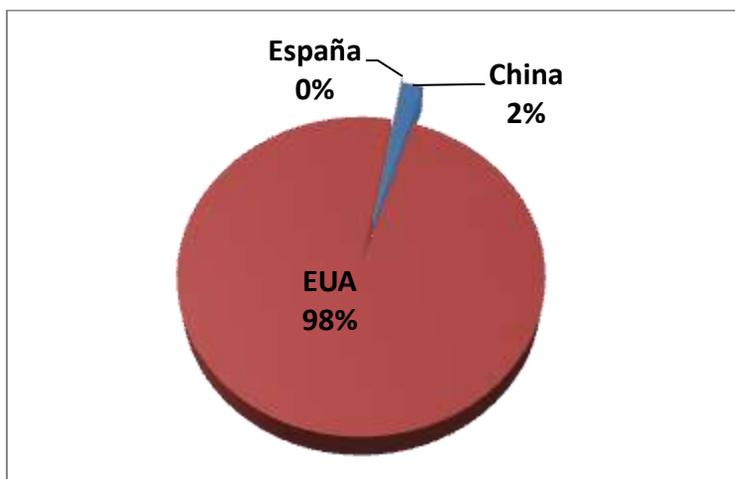
4.8 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación de cada de cada una de las presentaciones actuales y potenciales

Los intentos de industrialización en el Estado sólo son potenciales; a los costos de producción actuales ninguna empresa en Colima ha industrializado su producto y ha obtenido beneficio económico por ello.

4.9 Participación en el mercado de cada uno de los Industrializadores

En Colima no se lleva a cabo ningún tipo de industrialización. Las plantas que realizan un proceso de industrialización en el país venden en su mayoría a los Estados Unidos y en más pequeña proporción a la Comunidad Europea y el resto se queda en el país.

Figura 4.14 Participación porcentual de los principales importadores de camarón mexicano 2005



4.10 Precios de cada uno de los insumos y cotización de economías de escala

Algunos precios que se manejan a nivel nacional, recordando que el estado de Colima no cuenta con ninguna empresa industrializadora son los siguientes:

Cuadro 4.3 Precios de la Industrialización por kilogramo de camarón

| Tipo de Proceso | Precio (Kg.) | |
|----------------------------------------------------------------|--------------|-------|
| Frizado empacado en bolsa y cartón (recogido en granja) | \$ | 8.50 |
| Frizado empacado en bolsa y cartón (entregado por el cliente) | \$ | 7.50 |
| Frizado empacado en costal (recogido en granja) | \$ | 8.00 |
| Frizado empacado en costal (entregado por el cliente) | \$ | 7.00 |
| Congelado Top Open Genérico recogido en granja | \$ | 10.00 |
| Congelado Top Open con funda propia del cliente | \$ | 8.00 |
| Congelado en Block (empacado en cartón) | \$ | 8.50 |
| Congelado en Block (empacado en costal) | \$ | 8.00 |

4.11 Precios de venta de las presentaciones actuales y potenciales al siguiente eslabón y cotizaciones de economías de escala.

Cuadro 4.4 Precios de venta del camarón con valor agregado

| | | | |
|----------------------------------------|----|--------|----|
| CAMARÓN 16/20 | \$ | 145.00 | Kg |
| CAMARÓN 21/25 | \$ | 120.00 | Kg |
| CAMARÓN 26/30 | \$ | 115.00 | Kg |
| CAMARÓN 31/35 | \$ | 105.00 | Kg |
| CAMARÓN 41/50 | \$ | 95.00 | Kg |
| CAMARÓN 41/50 IQF PYD | \$ | 115.00 | Kg |
| CAMARÓN C/CAB GRANDE (caja 2 Kg) | \$ | 120.00 | Kg |
| CAMARÓN C/CAB JUMBO (caja 2 Kg) | \$ | 180.00 | Kg |
| CAMARÓN C/CAB MED. CRISTAL (caja 2 Kg) | \$ | 85.00 | Kg |
| CAMARÓN MACUIL | \$ | 110.00 | Kg |
| CAMARÓN PACOTILLA NACIONAL. | \$ | 125.00 | Kg |
| CAMARÓN PACOTILLA 41/50 | \$ | 120.00 | Kg |
| CAMARÓN SECO | \$ | 180.00 | Kg |
| CAMARÓN U/08 | \$ | 380.00 | Kg |
| CAMARÓN U/10 | \$ | 330.00 | Kg |
| CAMARÓN U/12 | \$ | 245.00 | Kg |
| CAMARÓN U/15 | \$ | 175.00 | Kg |

4.12 Nivel tecnológico del eslabón

Como ya se menciono anteriormente ninguna de las empresas que forman parte del sistema producto camarón dan valor agregado a su producción por lo que en el Estado de

Colima no se cuenta con ninguna planta procesadora. Sin embargo, las empresas mexicanas ubicadas a nivel nacional tienen un alto nivel tecnológico en cuanto a industrialización se refiere ya que cuentan con infraestructura y equipo de primera calidad, así como procesos de primer nivel.

4.13 Análisis de la sanidad, inocuidad y certificación

Algunas de las Normas aplicables en el presente eslabón son las siguientes:

NMX-F-489-1994. Productos de la Pesca. Camarón congelado. Especificaciones. Fishing products. Frozen shrimp. Specifications. Normas mexicanas. Dirección General de Normas

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas vigentes:

NOM-002-SCFI. Productos envasados, contenido neto, tolerancias y métodos de verificación.

NOM-F-030-SCFI. Información comercial. Declaración de cantidad en la etiqueta. Especificaciones.

NMX-F-088. Método de prueba para la determinación de microorganismos.

NMX-F-254. Cuenta de organismos coliformes.

NMX-F-304. Método general de investigación de *Salmonella* en alimentos.

NMX-F-310. Determinación de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo en alimentos.

NMX-FF-057. Productos de la pesca. Crustáceos. Especies comestibles de importancia comercial. Nomenclatura.

NMX-Z-012. Método de muestreo para inspecciones por atributos.

4.14 Costos en que incurren

El estudio de los costos de operación es la piedra angular en toda clase de negocios, ya que permite no sólo la obtención de resultados satisfactorios, sino evitar que la empresa cometa errores en la fijación de los precios y que esto derive en un resultado negativo.

En la determinación de los costos, se debe tomar en cuenta que su valor cambia por posibles fluctuaciones en los precios o por diversos grados de utilización de la capacidad instalada.

En términos generales, el precio se puede establecer por debajo o por encima del de la competencia o ser igual al de ella.

El precio del producto final deberá estar integrado por:

- Costos directos (materia prima y mano de obra)
- Costos y gastos indirectos

- Margen de utilidad

El resultado anterior deberá evaluarse respecto del precio del mercado internacional por el tipo de cambio, menos los costos de ubicación en ellos.

4.15 Rentabilidad del eslabón

Los empresarios de la industria del camarón tienen claro que la sostenibilidad de esa actividad se logrará en la medida que logren añadirle valor agregado a su producción exportable. En ese sentido, los camaroneros han comenzado a obtener mejores ingresos por sus envíos de producto procesado, ya que los precios internacionales son mejores.

El precio promedio de la libra de camarón sin procesar es de 2.60 dólares y el costo de producción se sitúa entre 1.90 y 2.40 dólares. Sin embargo, cuando el producto es transformado, el valor de la libra promedio es de 6 dólares y el costo de producirla oscilan entre 3 y 4 dólares.

4.16 Proyección de los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS

En este caso no se pudo determinar debido a la falta de industria en el estado.

4.17 Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial

ESPECIFICACIONES

El producto objeto de esta Norma en sus diferentes tipos y grados de calidad, debe cumplir con las especificaciones sanitarias que señale la Secretaría de Salud, así como las siguientes:

A) Sensoriales:

Color: Debe ser el característico de la especie, exento de coloraciones extrañas por contaminación o alteración. Para efectos de esta Norma el camarón se clasifica en blanco, rosado y café, en conformidad con el inciso 5.2. Se debe asimismo, procurar mantener la uniformidad de tonos en cada unidad de empaque.

Olor: Debe ser el característico de la especie, exento de olores extraños o desagradables por contaminación o adulteración. En el caso particular del camarón café, el olor a yodoformo no se considera como defecto a menos que éste sea excesivo.

Sabor: Debe ser el característico de la especie exento de sabores desagradables por contaminación o adulteración.

Textura: Debe ser firme, elástica y característica de la especie.

B) Físicas y químicas

Contenido neto y peso drenado

El contenido neto se establece conforme a las tolerancias permisibles para la Comercialización de los productos envasados, que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCFI

Uniformidad de tallas

Se debe determinar por la relación de las masas de piezas mayores y menores de acuerdo a la siguiente Tabla:

Cuadro 4.5 Relación de masas de piezas mayores y menores

| Presentación | Piezas |
|------------------------|-----------------------|
| Hasta 283.50 gramos | 3 mayores/3 menores |
| 284 a 680.40 gramos | 6 mayores/6 menores |
| 684.40 a 1134 gramos | 8 mayores/8 menores |
| Mayor de 1138.5 gramos | 10 mayores/10 menores |

El resultado de la relación de piezas mayores/piezas menores, no debe exceder los siguientes límites de tallas:

Cuadro 4.6 Límites de tallas para el camarón

| Talla | Límite Máximo |
|--------|---------------|
| U-10 | 1.25 |
| U-12 | 1.25 |
| U-15 | 1.25 |
| 16-20 | 1.30 |
| 21-25 | 1.30 |
| 26-30 | 1.30 |
| 31-35 | 1.35 |
| 36-40 | 1.35 |
| 41-50 | 1.35 |
| 51-60 | 1.40 |
| 61-70 | 1.40 |
| 71-80 | 1.40 |
| 80-Más | 1.50 |

C) Aditivos alimentarios

El producto objeto de esta Norma debe presentar únicamente los aditivos alimentarios permitidos en los límites establecidos por la Secretaría de Salud.

D) Contaminantes

El producto objeto de esta Norma, no debe sobrepasar los límites de contaminantes químicos y biológicos establecidos por la Secretaría de Salud.

F) Material extraño

Queda fuera de Norma todo producto que presente materia extraña objetable ajena al producto (fragmentos de insectos, excretas, restos de uñas, pelos etc.).

Figura 4.15 Empaque de productos pesqueros en Japón



Figura 4.16 Tienda de autoservicios de productos pesqueros en Japón



Fuente: Fotografía propia obtenida directamente en campo, 2009.

4.18 Anexo. Metodología.

El análisis del eslabón de Industrialización consistió en la realización de investigación documental, de búsqueda de información adicional vía Internet y del análisis de la estructura de costos.

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DEL ESLABÓN DE COMERCIALIZACIÓN

La competencia por los mercados mundiales de camarón se ha incrementado, especialmente después de los ataques terroristas en la Unión Americana y por la posterior desaceleración económica mundial. Así mismo, la producción de países asiáticos, especialmente China, de *Litopenaeus vannamei*, el camarón blanco de América, ha crecido sustancialmente, producto del apoyo y participación de sus gobiernos, preocupados por nivelar su balanza comercial e incrementar sus exportaciones hacia los países desarrollados.

Las expectativas de competir con éxito por parte de los productores Latino Americanos en estos mercados, dependerán de la versatilidad que muestren para adaptarse a un mercadeo dinámico; en presentaciones, en volúmenes, en precios, lo que marcará el destino de varias empresas acuícolas latinas.

Los márgenes importantes de utilidad continúan quedándose en el nivel intermedio, lo que representa la descapitalización del productor y por otra parte desalienta el consumo final. Es importante encontrar las formulas adecuadas para hacer la cadena de valor solamente entre productores y consumidor final.

Los Estados Unidos de América, el mercado destino de la mayor parte de la producción de camarón de cultivo de México y América Latina, tiene un consumo *per cápita* de camarón de solo 1.4 kilos. Comparado con los 31 kilos de carne de res, los 25 kilos de carne de pollo los y los 23 kilos de carne de cerdo, esto significa que hay grandes oportunidades. Si tan solo se pudiera incrementar el consumo *per cápita* en la Unión Americana de 1.4 kilos a 1.54, es decir solo el diez por ciento, el consumo en esta nación aumentaría en 35 mil toneladas métricas, mismas que se produjeron en su totalidad por acuicultura en México desde el año 2001.

En México, una creciente presión pesquera a las especies en el medio natural ha dado como resultado que la Acuicultura se considere como una actividad que se está desarrollando no para sustituir sino para complementar la captura de organismos marinos y dulceacuícolas. Dentro de la Acuicultura, el Cultivo de camarón es hoy en día una importante actividad generadora de empleos y divisas en el ámbito mundial.

En el Estado de Colima, las capturas de camarón se registran desde hace muchos años en la Laguna de Cuyutlán, la cual se localiza en la planicie costera del Estado, situada entre la Bahía de Manzanillo y el Río Armería, separada del Océano Pacífico por un cordón litoral de anchura variable, es un cuerpo acuático costero muy importante por la extracción de recursos pesqueros entre los cuales se encuentra el camarón.

En esta Laguna costera, la actividad pesquera se realiza durante todo el año. Existen 4 Cooperativas pesqueras las cuales cuentan con permiso para la extracción de camarón en la Laguna, con un número aproximado de 150 socios reconocidos y un número igual de amparados. El esfuerzo pesquero es muy elevado y aunque aparentemente no hay problemas de sobreexplotación del recurso, las capturas de camarón en la Laguna de Cuyutlán, no son elevadas, no hay indicadores claros de la abundancia real del recurso, más bien se pesca en “rachas”. En el marco legal, la normatividad vigente para la captura de camarón en la Laguna en gran medida no se aplica: no se respeta la luz de malla autorizada, no se aplica la veda (NOM-002-PESC-1993), no está autorizada la permanencia del “tapo”, así como el uso clandestino de redes corrienteras en la zona conocida como “La compuerta”.

La cuantificación precisa de los volúmenes de captura ha sido controversial, pero según registros en los años 70's se capturaban cerca de 50 toneladas anuales y se cree que la abundancia está determinada principalmente por la salinidad, ya que a una temporada prodiga de lluvias que disminuye la salinidad de este cuerpo de agua, le sigue una producción importante de camarón blanco *L. vannamei* de tallas grandes.

En algunas Sociedades Cooperativas es obligación de los socios entregar los productos pesqueros a las mismas, la cual obtiene una ganancia sobre el precio que paga por kilogramo de producto al pescador al vender directamente al consumidor, a locatarios y a intermediarios e inclusive a otros Estados, otros, lo venden directamente al mejor postor, con la única obligación de reportar lo capturado. Para la Laguna de Cuyutlán, no se cuenta con información sobre los aspectos económicos de la pesquería como son los costos de producción, y los precios de mercado, menos aun con una caracterización socioeconómica de la población que explota el recurso.

En cuando a los Productores de la cadena, el producto solo se comercializa fresco entero y en una proporción muy baja se comercializa enhielado o congelado.

5.1 Datos de comercializadores actuales y potenciales nacionales

EN EL ESTADO DE COLIMA

CAMARONES PEÑA BLANCA SA DE CV

Contacto: Lucio Salvador Alcaraz Ley

Importación de Filete de Basa. Distribución y venta al mayoreo de Filete de Basa hacia toda la Republica Mexicana. Filete Congelado IQF, Empaque Individual IWP, Tallas 3/5,5/7 y 7/9 onzas

Pescados y Mariscos en General.

Teléfono (312)-13-95009

Domicilio: Luis G. Urbina 125. Colima, Colima.

PESCADERIA "SABALZA"

Compra-Venta de pescados y mariscos.
Progreso No. 901
Tecoman , Colima
Tel. 01 (313) 3252550

PESCADERÍA SILVA

Comercialización de Productos pesqueros
Huachinango, Sierra, Camarón, Mojarra marina, Ostión, Langostino.
Matamoros No. 256, Col. Centro, C.P. 28000, Colima, Col.
Tel. 01 (312) 314-97-82, (01 312) 314-97-82.

PESCADERÍA ÁLVAREZ

Productos pesqueros
Huachinango, Sierra, Camarón, Pulpo, Cazón, Ostión
Medellín No. 283, Col. Centro, C.P. 28000, Colima, Col.
Tel. 01 (312) 31-211-76

PESCADERÍA SOTELO

Productos pesqueros
Camarón, Mojarra marina, Tilapia, Lisa, Pulpo, Ostión
Ignacio Zaragoza esq. Ignacio Sandoval, Col. Centro, C.P. 28000, Colima, Col.
01 (312) 31-4-95-94

OTROS ESTADOS**ACUAPRODUCTS**

Contacto: Juan Enrique Lazarini
Comercialización de camarón fresco y congelado, y pescados de diferentes especies y de todo tipo de mariscos. (basa, pulpo, jaiba, etc.)
Mabuse No. 146 Col. Rinconada de los Novelistas.
Tel. (33) 37916047
Email. larazini40@hotmail.com
Zapopan, Jalisco.

INTRODUCTORA DE MARISCOS DE OCCIDENTE, S.A DE C.V.

Mercado del Mar Zapopan
Compra-venta de Camarón
Av. del Estribo No. 37
Tel. 01(33)36333635; 34425541.
Zapopan, Jalisco.

PESCADERÍA VIÑA DEL MAR, S.A. DE C.V.

Mercado del Mar Zapopan
Compra-venta de Camarón
Av. Del Píal
Tel. 01(33)36333627
Zapopan, Jalisco.

DISPROMAR -Distribuidora de Productos de Mar

Empresa enfocada en distribuir una gran variedad de productos del Mar de la más alta calidad pensando siempre en el bienestar de sus clientes.

Tel:(33) 38 33 50 48

Domicilio: Av. del Píal Bodega # 34 Mercado del Mar. Zapopan, Jalisco.

COMCASIN- Comercializadora de Camarón Sinaloense

El mejor producto en calidad y servicio. Distribución a toda la Republica mexicana. Se ofrece calidad y precio al interior de la republica.

Gerente: Paul Ricardo Valdez Lopez Tel: 01(33)37197523 Email: comcasin@hotmail.com

Nextel 62*152146*4

Guadalajara, Jalisco.

GRUPO COMERCIAL MARÍTIMA, S.A. DE C.V.

Central de Pescados y Mariscos La Nueva Viga C-41

Compra-venta de Camarón

Tel. 01(55)5694-1183/5600-1931/5600-3450

Fax. 01(55)5600-1877

México, D.F.

ABASTECEDORA DEL MAR, S.A. DE C.V.

Central de Pescados y Mariscos La Nueva Viga E-36

Compra-venta de Camarón

Tel. 01(55)56-00-19-07

Fax. 01(55)56-00-16-28

México, D.F.

DEL MAR SEAFOOD MÉXICO, S.A. DE C.V.

Central de Pescados y Mariscos La Nueva Viga E-55

Compra-venta de Camarón

Tel. 01 (55) 56-00-06-05, 19-99-60-61

Fax. 01(55)56-94-43-09

México, D.F.

COMERCIALIZADORA DE PESCADOS Y CAMARONES S.A. DE C.V.

Central de Pescados y Mariscos La Nueva Viga A-49

Compra-venta de Camarón

Tel. 01 (55) 5640-5193

Fax. 01(55) 5640-9362
México, D.F.

ASG COMERCIALIZADORA

Compra y Venta de Mariscos Frescos y Congelados
Rio Panuco No. 786 Col. Lomas de Guadalupe.
e-mail: asgcomercializadora@hotmail.com
Tel. 667-713-19-66
Cel: 6671-83-07-53 y 6671-83-07-57
NEXTEL: 72*8*63007
Culiacán, Sinaloa.

BAJA M.F.P. Marine Frozen Products

Distribuidores de pescados y mariscos en Mazatlán, Sinaloa. Gran variedad de productos a muy buenos precios.
Distribución a negocios en la zona del pacifico, del norte y centro del país. Producto fresco y congelado, cumpliendo estrictas normas de limpieza y empaque para su salud.
Productos: Camarón de altamar, Pulpo, Ostión, Marlín fresco y ahumado, Atún fresco y ahumado, Callo de Hacha, Filete de Dorado, Langosta.
Tel: (669) 9818116, (669) 1656589
Email: marinefrozen@yahoo.com.mx
Domicilio: Circuito Ottawa 68, Col. Terranova.
Mazatlán, Sinaloa.

GAJATREAT S.A DE C.V Compra- Venta de Productos del Mar. Empresa Comercializadora de Camarón, responsable, que entrega un Producto de Calidad y con los mejores precios del Mercado.

Trabajan con las mejores Acuícolas de México (Sonora, Sinaloa, Nayarit, entre otras).
Camarón Fresco - Congelado (de Temporada) en todas las tallas, en todas las presentaciones para Mercado Nacional - Internacional.
Tel: 01 (667) 7919824, (614) 1788728
NEXTEL-72*619412*6 gajakarín_00@hotmail.com

ARCA COMERCIALIZADORA DEL MAR

Persona de contacto: Honorio Armenta
Comercialización de camarón fresco y congelado, y pescados de diferentes especies.
Dirección: Ramírez No. 1656
CP. 81257
Tel: (668) 1531147
Los Mochis, Sinaloa, México.

COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS MARINOS BAHIA SAN CARLOS S DE RL DE CV

Persona de contacto: Anuar Altamirano

Venta de camarón, pescado y marisco congelado, caracol de mar enlatado y sardina en salsa de tomate productos 100% mexicanos

Tel/ Fax: 664-6856877

Dirección: Negrete No. 909. Local 30 Zona centro

CP. 22000

Tijuana, Baja California - México

CONGELADORA FRIO-MAR Y/O LARVAS Y CAMARONES, SA DE CV

Compra, venta y maquila de camarón fresco y congelado.

Más de 25 años en el mercado, cuenta con sistema HACCP para asegurar la calidad de sus productos.

Tel: (668) 8127200, 8180020.

Correo electrónico: pamace@prodigy.net.mx

Los Mochis, Sinaloa.

5.2 Datos de los comercializadores actuales y potenciales extranjeros

ECUA SEAFOOD S.A.

Empresa Ecuatoriana dedicada a la Comercialización y Exportación de productos del mar y acuícolas entre ellos pescado fresco y congelado, camarón, atún enlatado.

Pescados: Pez espada (Swordfish), Atún (yellow fine y big eye), Corvina de roca (King clip), Mero, cherna (Grouper), Picudo (Blue Marlin), Escolar (Oil fish), Pez sierra (Wahoo), Carita (Pacific Moon fish), Pampano (Butterfish), Sardina, Lisa (Mullet), Dorado (Mahi Mahi), Macarela (Scromber Japonius), Picuda (Mexican Barracuda), etc.

Camarón (Vanamei), Atún enlatado (en agua y en aceite), Sardina enlatada (en aceite y en salsa de tomate).

Dirección: Cdla Ceibos calle 3era y ave 1era

Guayaquil, Ecuador

Persona de contacto: Alfredo Bohorquez

E-mail Ecuador: pablob@ecuaseafood.com (593-9) 7518-134

alfredob@ecuaseafood.com (593-8) 2858-338

E-mail USA:

daliab@ecuaseafood.com 001972-9740-330

davidc@ecuaseafood.com 001214-6642-677

5.3 Datos de calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el consumidor final.

El amplio reconocimiento de la entrada de *L. vannamei* a los países ha evitado los mecanismos de control, lo que, aunado a la presión de los productores dentro del país para permitir la importación de organismos, ha conducido a la revisión de la legislación nacional en varios países.

Tailandia ha llevado a cabo una parcial valoración de riesgo en la importación de *L. vannamei* y los resultados han permitido al Departamento de Pesquerías establecer unos lineamientos para la importación de reproductores SPF y para el establecimiento de los procedimientos de registro de laboratorios de producción.

El Departamento de Pesquerías tailandés ha certificado ya cuatro instalaciones de producción de reproductores en los Estados Unidos (tres en Hawai y una en Florida) y está en el proceso de certificar cuatro más en un intento de satisfacer la gran demanda de reproductores SPF.

Un aspecto que se ha aprendido de este caso, ha sido que ante una fuerte demanda dentro de una industria, la prohibición completa sobre las importaciones es muy poco probable que sea exitosa y que una evaluación de riesgos debería de llevarse a cabo tan pronto como sea identificado el tóxico. Importante es el desarrollo de una respuesta de manejo racional a las importaciones la que parece ser esencial si el acatamiento es maximizado y el «manejo subterráneo» de las importaciones ilegales es minimizado.

Importaciones limitadas de reproductores SPF se están incrementando (en Tailandia, Indonesia, Viet Nam, las Filipinas etc.) pero hay una clara evidencia de que la demanda internacional de reproductores SPF está lejos de la posibilidad de abastecimiento de un limitado número de productores para satisfacer las demandas. Esta circunstancia está alentando algunos países a desarrollar su propio stock de camarones SPF - tanto de *L. vannamei* como de sus especies nativas. El líder en esta área es China continental, con un creciente interés en Tailandia así como algunos otros países.

Aunque el desarrollo de stock de camarones SPF y SPR en Asia es una solución natural al problema del limitado abastecimiento, aún existe un alto grado de producción de stock que fueron originalmente SPF pero ya no lo son más. La falta de métodos rápidos de prueba e instalaciones de experimentación adecuadas contra todo riesgo, es un punto débil en la mayoría de los países productores y que necesitará ser resuelto, si los granjeros continúan aceptando que los stock SPF realmente reducen los riesgos de enfermedades y la pérdida en cosecha. Estados Unidos de Norteamérica aplica el Sistema de Análisis de Peligro y Punto Crítico de Control (HACCP) a todas las importaciones de productos de Pesca. El HACCP es un sistema de auto-control para exportadores que les permite monitorear su proceso de producción y el cual tiene muchas ventajas sobre otros sistemas porque:

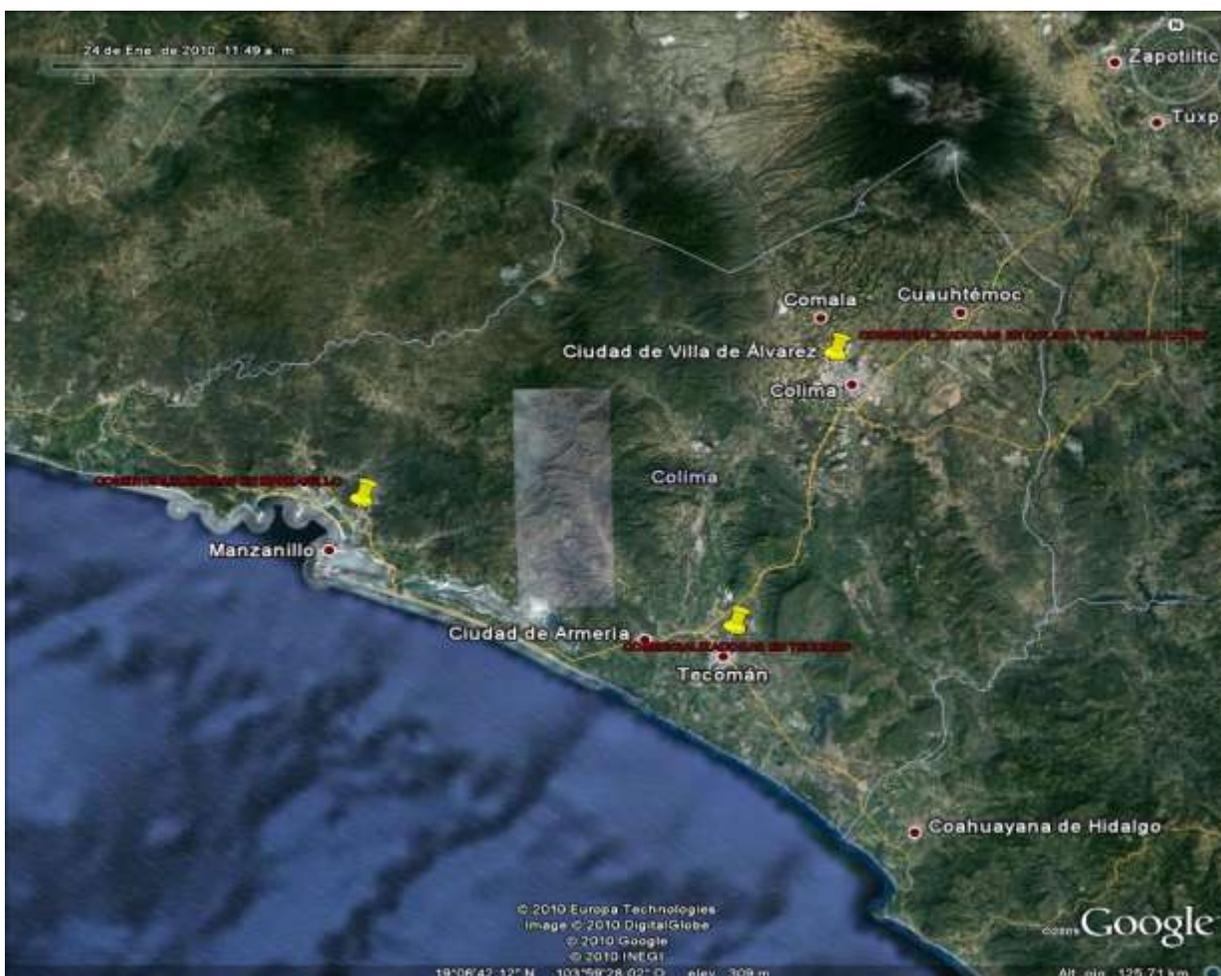
Se enfoca principalmente en la prevención de contaminación de alimentos. Permite a las organizaciones gubernamentales monitorear con éxito la seguridad de productos, dándole a estas organizaciones el poder para inspeccionar productores al azar. Proporciona

seguridad para garantizar a productores o agentes, estándares apropiados de seguridad para productos alimenticios.

Aún con este sistema bien colocado, los oficiales de gobierno pueden escoger, al azar, muestras de productos para inspeccionarlos. Se espera que, en el futuro, los Estados Unidos de Norteamérica aplique el sistema HACCP a todos los productos alimenticios.

5.4 Mapa concentrador de la ubicación de los comercializadores

Figura 5.1 Mapa concentrador de la ubicación de los comercializadores



5.5 Datos de comercialización y capacidad de comercialización

Los principales mercados de exportación son Europa (especialmente Francia, España, Holanda e Italia), Asia (China, Taiwán y Japón), Estados Unidos y otros países de América (Canadá, México, Chile y Argentina).

Las presentaciones predominantes generalmente han sido camarón cola y valor agregado para Estados Unidos, camarón con cabeza y valor agregado para Europa y cola para los países asiáticos y americanos.

Para muchos países latinoamericanos el principal mercado lo constituye Estados Unidos que, con el paso de los años, se ha venido incrementando paulatinamente. En cambio, el mercado europeo ha sido muy estable y, por el contrario, en el continente asiático las ventas han disminuido empujadas por las altas producciones de los gigantes Tailandia, Vietnam y China.

Los productores de camarón han tenido que enfrentar esta crisis siendo más productivos, trabajando con los costos. Estos han estado buscando como reducir costos de larvas, alimento, insumos, etc. Volviéndose más eficientes y también aprendiendo a manejar las enfermedades.

El negocio está en un proceso de transición de la industria a nivel mundial, donde por un lado existen industrias maduras como la ecuatoriana, mexicana, centroamericana, colombiana, peruana, tailandesa, que ya tienen una inversión realizada, una infraestructura, un conocimiento y un posicionamiento en el mercado, por otro lado vienen nuevos participantes como Brasil, Venezuela, Vietnam, China que son productores nuevos que vienen a buscar su espacio a empujones y la única forma de hacerlo es bajando el precio, así tenga un mejor producto. Adicionalmente a eso, la astucia de algunos compradores en el exterior ha permitido que se compre a consignación con un mercado a la baja. En las economías orientales el gobierno participa activamente en fomentar el cultivo de camarón porque genera trabajo, genera exportaciones y eso es lo que esos gobiernos aspiran, a diferencia de nuestros países latinoamericanos donde si el gobierno hace algo es muy poco para fomentar la producción. En el caso específico de Vietnam, busca convertirse en la nueva potencia mundial y va a ser sin lugar a dudas el segundo productor -exportador de camarón en cautiverio en pocos años. Brasil, es uno de los nuevos competidores principalmente en los mercados europeos y, en alguna escala, en el estadounidense. Esto se debe a que ellos producen camarón blanco *L. vannamei*, el cual venden a bajo precio en el mercado y además, al escaso desarrollo en la industria de empaque, que los obliga a colocar casi toda su producción con cabeza, característica principal del mercado europeo.

En general, el crecimiento de la producción mundial de camarones es mucho mayor que el crecimiento de la demanda. Mientras se mantenga esta desproporción seguirán bajando los precios. Los precios bajos obligaran a muchos productores a nivel mundial a abandonar la actividad, dándose una contracción en la producción, nivelando oferta-demanda y los precios. Las restricciones sanitarias (antibióticos) y la ley antiterrorismo son otros factores que deben influir en la reducción de la oferta.

Se estima que con los precios actuales la mayoría de productores de camarón lo están haciendo con precios por debajo de su punto de equilibrio y eso solo puede durar un reducido tiempo, hay empresas a nivel latinoamericano que no van a poder continuar.

Esto podría significar que se va a dar un incremento en los precios internacionales debido a un incremento en la demanda como resultado de los precios actuales que han empujado a un mayor consumo en Estados Unidos, viéndose más espacio de camarón en los supermercados y más platos de camarón en los restaurantes. En Europa se ha dado un fenómeno parecido pero no en la misma magnitud que en USA. Hay mercados emergentes, cercanos a Centroamérica, como el caso de México que creció en más del 80% entre 1999 y el 2002.

Sin embargo, la mayor parte de la utilidad que genera estos precios bajos se queda en el intermediario, es decir en el supermercado de los países importadores. De acuerdo a la información de los clientes en el 2002, las cadenas de supermercados y restaurantes no han bajado los precios con relación a la caída general de precios. Hay algunas promociones particulares, pero no hay una disminución firme de precios que sea un verdadero incentivo para aumentar el consumo general de camarón. En el 2003 se ha visto una tendencia de ciertas cadenas de supermercados que ya trasladan con mayor estabilidad la baja del precio al consumidor.

El camarón se percibe como un producto de lujo y muchos médicos lo relacionan con altos contenidos de colesterol; aunque se ha demostrado que es del tipo de buen colesterol. El consumo aumentaría si esta percepción cambiara y permitiera poner al camarón, más frecuentemente, en la mesa del consumidor como ocurrió con el salmón.

Las perspectivas a mediano plazo es que los precios en el mercado internacional tiendan a mejorar. Se espera una contracción de la oferta y una mejora en los precios como también un mayor porcentaje de ventas de productos con valor agregado, mayor diversificación y la exigencia de altos estándares de calidad, como la certificación ISO y HACCP. También la demanda podría ser influenciada por la salida de la recesión económica mundial, en especial en países consumidores como Estados Unidos y Europa.

DEMANDA INTERNACIONAL:

Más o menos un tercio de la cosecha mundial de camarón (pescado y cultivado) es comerciado a nivel internacional, equivalente a unas 900,000 toneladas. Eso es menos del 1 % de la producción pesquera mundial en peso, pero el camarón es el producto marino con más valor en el mercado mundial actual. El camarón comerciado internacionalmente contribuye con más de siete mil millones de dólares al año (equivalente a un 18%) al valor de todas las exportaciones pesqueras mundiales, que alcanzan un valor de 40 mil millones de dólares. Por ejemplo, el valor de las importaciones de camarón en los Estados Unidos en 1995 (valuado en 2.7 mil millones de dólares), correspondió al 40 % del valor de las importaciones comestibles totales de EUA. Y aunque el camarón cultivado representa solo una cuarta parte de todo el camarón obtenido anualmente, constituye casi la mitad del camarón comerciado internacionalmente. Más del 90% del camarón comerciado internacionalmente es consumido por un puñado de grandes Japón y los EUA son los principales consumidores de camarón tropical cultivado. Aunque las rudas especies de

agua fría son más del gusto del consumidor europeo, los habitantes del viejo continente están acogiendo cada vez mejor las variedades tropicales criadas en granjas. Aunque la Unión Europea importa más camarón que ninguna otra región (principalmente la variedad de agua fría), y Japón es el principal importador de camarón de aguas tropicales, en verdad el mayor consumidor de camarón del mundo son los EUA. Por ejemplo, en 1992, los consumidores estadounidenses comieron 363,600 toneladas de camarón. Esto puede compararse con las 318,000 toneladas del mercado japonés y las 180,000 toneladas que consumieron los europeos en 1993.

Más o menos la mitad del camarón consumido en los EUA viene de las camaroneras situadas en Asia y Latinoamérica. El camarón silvestre forma la otra mitad, y la mayor parte de éste proviene de las aguas pesqueras domésticas del sureste de los EUA y el golfo de México, o de los países vecinos de Latinoamérica y el Caribe.

La creciente demanda en los EUA será la más significativa a corto plazo. El camarón tiene un perfil de alta producción entre los consumidores estadounidenses, al menos en parte debido a la promoción substancial y la publicidad de la industria de los mariscos hacia el consumidor. Europa debe presentar el mayor crecimiento a largo plazo ya que los bajos niveles actuales de consumo de camarón tropical cultivado tienen gran potencial de expansión. Cuando se analiza el Mercado Internacional del camarón muchos analistas optan por establecer mercados separados; así se habla del Mercado de los EEUU., Japonés y Europeo. Esto se debe a que existe una variada cantidad de especies y calidades de camarón, así también se observa que existe hábito en el consumo de este producto.

MERCADO DE LOS EEUU

Según INFOPECA (Revista Panameña sobre la Pesca Mundial), la situación actual del mercado continuará estable, sin embargo existen algunos factores exógenos (Recesión Económica), que afectan el consumo actual del camarón. El movimiento del camarón sin cabeza y con cáscara continua siendo moderado con menos suministros de Asia y América Latina, las tallas grandes siguen extremadamente escasas con muy firmes precios, pero tampoco existe una gran demanda, las tallas medianas (26/30, 30/40) están muy bien abastecidas por el Ecuador y tienen precios estables y una moderada comercialización, las tallas pequeñas son mayormente comercializadas (restaurantes, supermercados) y la rotación de tallas grandes (restaurantes de lujo) es más lenta.

MERCADO JAPONES:

Este es un país que a la vez que es importador es exportador, esta situación es influenciada por las diferentes especies del *Pennaeus*. Según las estadísticas de la Pesca de la FAO, de 1988 a 1997 el Japón ocupa el primer lugar como importador a nivel mundial. El consumo interno del Mercado Japonés, en los últimos años se ha venido incrementando, INFOPECA reporta un consumo per cápita de 3.3 kgs.

Este incremento se debe a una estabilización de precios y una marcada tendencia a la baja del mismo, ya que anualmente se desarrollan avances tecnológicos con el objetivo de

obtener rendimientos máximos en los estanques de cultivo con lo cual se genera una abundancia del producto en el mercado.

5.6 Líneas de comercialización



5.7 Tiempo que se lleva vender cada unidad de cada una de las presentaciones actuales y potenciales.

La vida de anaquel de los pescados y mariscos depende, en gran medida, de las condiciones de almacenamiento y transportación desde que el producto fue capturado (o cosechado) hasta el tiempo que pasó en exhibición, lo que en suma puede ser una semana completa.



Fuente: Fotografía obtenida en investigación de campo,2009.

En cuanto a las condiciones deben ser óptimas:

ALMACENAMIENTO

El producto debe de conservarse a la temperatura de -1°C a 4°C en las condiciones adecuadas requeridas y en lugares que reúnan los requisitos sanitarios que señala el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos y Servicio.

TRANSPORTE

La transportación debe realizarse en condiciones adecuadas según el caso para conservar la calidad del producto.

5.8 Participación en el Mercado de cada uno de los Comercializadores

Los canales de comercialización para la industria de alimentos se pueden dividir en tres niveles básicos basándose en su cercanía con el último consumidor del producto.

Cuadro 5.1 Niveles de comercialización de alimentos

| Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 |
|----------------|--------------------------|-------------------------|
| Representación | Venta al Mayoreo | Detallista |
| Representante | Distribuidor o Mayorista | Tiendas de Autoservicio |
| Broker | | Restaurantes |

En el caso de los camarones las empresas con presencia en supermercado por lo regular utilizan broker o distribuidores mayoristas para llegar a su consumidor final.

La forma en que opera la industria es cambiante, sin embargo es común que el distribuidor pague entre un 50% y 70% de anticipo de acuerdo al precio del mercado y el resto en las condiciones de precio que dicte el mercado al momento de colocar el producto lo cual toma en promedio entre 60 y 90 días.

Las operaciones de exportación por lo regular se realizan a través de un compromiso previo donde algunas empresas pagan un anticipo al emparador y posteriormente pagan el resto de acuerdo a las condiciones de mercado del momento de la venta. En el caso de Ocean Garden la compra por lo regular se realiza con un 10% de anticipo, 40% a la recepción y el 40% restante al colocar el producto en el mercado.

A continuación se ofrece una descripción general de los niveles existentes en los canales de distribución tradicionales.

Nivel 1: Es importante que la empresa cuente con una persona responsable del servicio a los clientes y de cuidar la relación con los mismos. En este nivel la empresa tiene dos opciones:

Fuerza propia de ventas.- Las grandes compañías productoras de alimentos regularmente mantienen sus propias fuerzas de venta dedicadas al mayoreo de sus productos ubicadas cerca de sus clientes en oficinas separadas de las plantas. Esta opción resulta apropiada sobretodo en el caso de las empresas que tienen la necesidad de comercializar varios productos.

Agentes y Corredores (Broker) dan servicio por lo regular a pequeños y medianos productores aunque en ocasiones también proporcionan servicio a grandes productores. Venden a comisión y no toman posesión de los productos que representan, por lo regular no los almacenan ni los manejan físicamente.

El broker cobra una comisión sobre las ventas realizadas que por lo regular se encuentra en el rango de entre el 5% y el 7%. La ventaja de contratar a un broker es que su costo depende de los resultados que logre, además de que cuenta con canales de distribución abiertos al representar también a otras compañías. Esta opción es apropiada sobretodo en aquellos casos en que la empresa únicamente requiere comercializar un producto en particular.

Nivel 2: El distribuidor o mayorista sirve como enlace entre el productor y restaurantes además de supermercados. Entre las funciones del distribuidor se encuentran comprar, transportar, almacenar y distribuir, su margen de utilidad varía entre el 20% y el 35% predominando el rango entre 25% y 35%, salvo cuando la venta se realiza de distribuidor a otro distribuidor en cuyo caso se toma como labor de "Brokerage" y el margen se ubica entre el 5% y 10%.

Los mayoristas compran y venden por cuenta propia, se clasifican por los servicios que ofrecen y la variedad de productos que manejan y por la asociación que en alguna forma tengan con los detallistas (menudeo).

Los comerciantes-mayoristas prestan numerosos servicios a los detallistas tales como: control de inventarios, reempacado, manejos y análisis financieros, comercialización, publicidad, asistencia y apoyo en la comercialización, asistencia en la selección de la ubicación de sus instalaciones, crédito y financiamiento para nuevas tiendas.

Los mayoristas visitan periódicamente los establecimientos con la finalidad de levantar pedidos y surtir las órdenes de compra, además es común que cuenten con almacenes donde ofrecen el producto en presentaciones propias de venta al mayoreo.

En el caso de productos de mar destacan los siguientes tipos de distribuidores:

Procesadores: Reciben el producto y lo transforman antes de distribuirlo en el mercado.

Distribuidor de línea completa: Venden todo tipo de alimentos.

Distribuidor de "Center of the Plate": Se especializa en los elementos centrales de los platillos en restaurantes.

Club de Descuento / Membresía: En esta categoría se ubica a mayoristas como SAMS, Costco, Restaurant Depot, etc... Es común que estos almacenes de descuento hagan intentos de brincar al distribuidor o broker y dado que su margen de utilidad se ubica entre el 12% y el 20% sus precios por lo regular son muy competitivos en el mercado.

Generalmente los grandes distribuidores importan directamente y tienen contratos exclusivos con los proveedores, lo que elimina la posibilidad de que los grandes supermercados compren directamente del exportador.

Los principales distribuidores de camarón de México en Estados Unidos son:

Ocean Garden
Orient Fisheries
Red Chambers
Meridian

Nivel 3:

En este nivel se ubican los establecimientos que tienen atención al último consumidor tales como supermercados, tiendas de autoservicio, tiendas de conveniencia, restaurantes, hoteles, comedores industriales, cruceros, escuelas, etc.

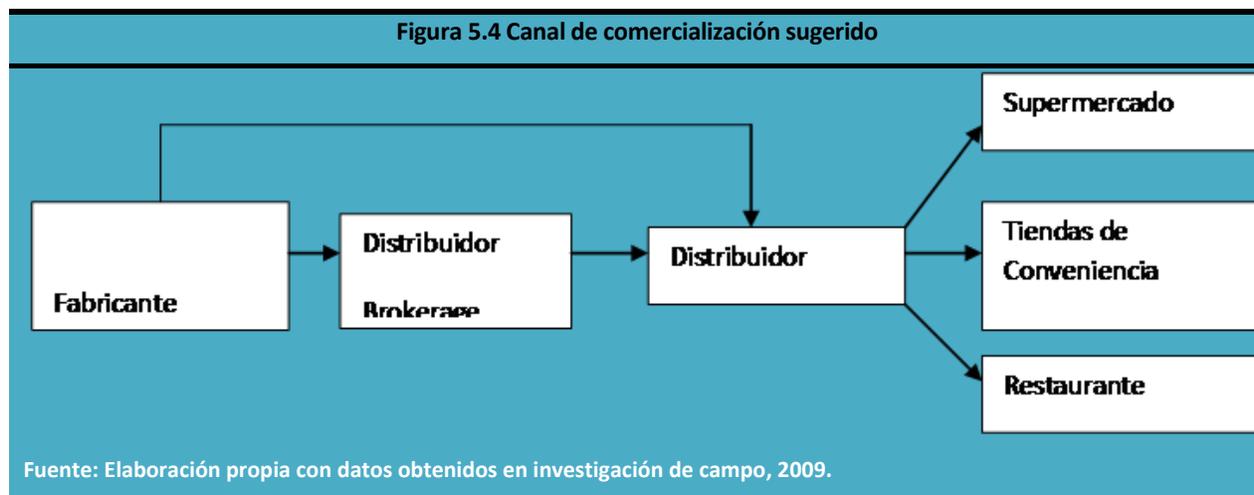
En el caso del mercado de restaurantes así como de las demás instituciones que preparan alimentos en vez de venderlos al consumidor la presentación se requiere en empaques más grandes y menos atractivos de manera que el precio se reduzca lo más posible, el servicio es especialmente importante en este sector.

El camarón mexicano goza de reconocimiento principalmente en los restaurantes de nivel superior donde aunque el precio de los insumos es un componente importante, los compradores están más dispuestos a sacrificar utilidad por mejor calidad. En Texas el camarón mexicano se distribuye en una proporción aproximada de 75% en restaurantes tipo (Landry's y. Pappas) y el resto se dirige a almacenes como COSCO (Houston).

La manera más sencilla de lograr un canal directo con los supermercados es mediante la maquila de la marca propia del detallista. Esta opción tiene la ventaja de que el detallista se encarga del almacén y del cuidado del producto en el anaquel, además de que el producto logra un reconocimiento de marca inmediato (sería muy difícil entrar como la quinta marca en un supermercado), sin embargo también existe la desventaja de que no es posible construir una imagen propia ni un posicionamiento de marca (se logra el

posicionamiento de la marca del detallista), además de que el supermercado fácilmente puede sustituir a sus proveedores de marca propia en caso de así convenir a sus intereses.

El Canal de comercialización sugerido se muestra en la Tabla 5.4.



Debido a la competencia con el camarón del golfo, el producto requiere de un esfuerzo especial de penetración, el canal de distribución por las condiciones del mercado sería a través de un distribuidor. Es necesario que cada productor evalúe la conveniencia de obtener un contrato de exclusividad o de intentar colocar sus productos a través de un representante o un distribuidor en el mercado.

5.9 Destinos actuales

De acuerdo a las encuestas realizadas a los 10 Productores de camarón del eslabón, a continuación se presentan los canales de Comercialización de la Producción en el Estado de Colima:

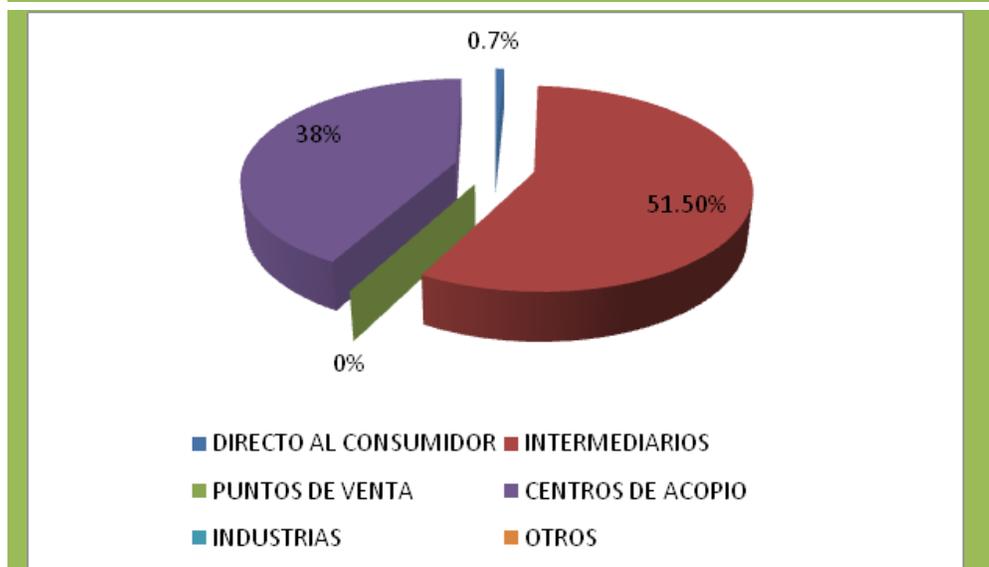
Cuadro 5.2 Canales de Comercialización de la Producción

| NOMBRE DE LA GRANJA | CANALES DE COMERCIALIZACION DE LA PRODUCCION | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|------------|-------|
| | CONSUMIDOR | INTERMEDIARIO | PUNTOS DE VENTA | CENTROS DE ACOPIO | INDUSTRIAS | OTROS |
| ACUACULTIVOS DEL REAL S.A. DE C.V. | 0 | 20 | 0 | 80 | 0 | 0 |
| AQUA FRUTAS S. DE P.R. DE R.L. | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ESTANQUES, PRADERAS Y | <1 | 40 | 0 | 60 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|---------------------------------------------|----|-----|----|-----|----|----|
| FLORES S.P.R. DE R.L. | | | | | | |
| ESTANQUES, PRADERAS Y FLORES S.P.R. DE R.L. | <1 | 40 | 0 | 60 | 0 | 0 |
| AGROINDUSTRIAS RAFER S.A. DE C.V. | 0 | 20 | 0 | 80 | 0 | 0 |
| OCHOA MENDOZA HNOS. S.P.R. DE R.L. | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| APIZA CAMARONES S.A. DE C.V. | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRANJA ACUICOLA LACOSTE | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| ACUICOLA EL BAGRE S.P.R. de R.L. | 5 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CULTIVOS DE CAMARON DE MEXICO, S.A. de C.V. | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en investigación de campo, 2009.

Figura 5.5 Distribución porcentual de los Canales de Comercialización de la Producción



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en investigación de campo, 2009.

El 51.5 % de la producción es vendida a intermediarios principalmente de los estados de Nayarit, Jalisco y Distrito Federal. El 38% a centro de acopio y el 0.7% directo al consumidor.

5.10 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación

El frizado es un método de preservación que se ha utilizado por miles de años, pero no es sino hasta la invención de la refrigeración mecánica que se ha vuelto común en el procesamiento de alimento. La razón por la que el frizado incrementa la vida de anaquel en el alimento es que mientras la temperatura desciende, las reacciones químicas disminuyen, el agua congelada reduce la actividad microbiana y una porción de estos microbios muere durante el proceso de congelación. Incluso el salado, la salmuera, el secado y el enlatado mejoran la vida de anaquel, pero el frizado es el tipo preferido de preservación ya que se mantienen la calidad sensorial y nutricional.

Métodos de frizado de camarón

La variedad de métodos de congelación utilizados en la industria del camarón funcionan a diferentes temperaturas. Éstos incluyen la inmersión directa en un medio de enfriamiento como la salmuera (-13.3° a -15° C), aire frío utilizando amoníaco o freón (-28.9° a -40° C), contacto directo con placas frías, congelación con gas o hielo seco (-67.8° C), congelación con gas nitrógeno (-112.2° C) y la inmersión en nitrógeno líquido (-195.5° C). Los métodos “crio-mecánicos” utilizan un sistema de nitrógeno o dióxido de carbono para congelar el exterior de los alimentos antes de entrar a un sistema de amoníaco o freón para completar el proceso. Algunas veces este proceso puede ser más económico dependiendo del volumen del camarón y de la rapidez del proceso.

Eliminación de calor

La temperatura de congelación del camarón es -2.2° C (28° F). Para poder alcanzar el estado de congelación, se necesita eliminar el calor. El cálculo de la cantidad de calor expresado comúnmente en unidades termales británicas (btu)- que necesita eliminarse para disminuir la temperatura del camarón de su estado inicial a la temperatura de congelación deseada requiere de tres pasos primordiales. El primer paso es pasar de la temperatura inicial del camarón a justo por encima de la de congelación. A esto se le llama “Calor específico por encima de congelación” y su valor puede calcularse con la siguiente ecuación:

Calor específico por encima de congelación = .83 btu x Peso de camarón (lb.) x (Temperatura inicial – 28° F)

El segundo paso es llamado “Eliminación latente de calor”, que ocurre cuando el calor eliminado del agua del camarón se convierte en hielo a 28° F. Lo siguiente define este valor: Eliminación latente de calor= 113 btu x Peso de camarón (lb.) Y como se expresa en

la siguiente ecuación, el tercer paso lleva al camarón de 28° F a la temperatura deseada y alcanzar el calor específico por debajo de la congelación:

Calor específico por debajo de la congelación=44 btu x peso de camarón (lb) x (28° F – Temperatura deseada)

Aplicando estas tres ecuaciones, la cantidad total de calor eliminado para llevar una libra de camarón de 70° F (21.1° C) a -10° F (-23.3° C) es de cerca 165 btu. Éste es un cálculo teórico mientras que las operaciones actuales requieren aproximadamente 10% más btu. A pesar que la temperatura del camarón es -2.2° C, los empacadores congelan su producto de -23.3° C y luego los glasea con agua para prevenir que se deshidraten durante el almacenamiento.

La temperatura del agua del glaseado es de 4.4° C aproximadamente, y después el camarón se calienta a -17.8 a -12.2° C, que es la temperatura promedio de la mayoría de los congeladores.

Pérdida de humedad

En 78% de agua, los camarones es un alimento muy húmedo que puede perder su humedad si se congela sin envasar. La cantidad de humedad que se pierde depende de la temperatura y del punto de rocío del sistema de congelación. El viento a alta velocidad elimina la humedad de la superficie del camarón y ahí disminuye el peso total del producto final. El camarón pierde peso mientras se encuentra en congelador hasta que su superficie forma una corteza congelada. La pérdida de humedad antes de que se forme la corteza puede aumentar un 6% en algunos congeladores mecánicos. Debido a que el camarón se vende mayormente por peso, limitar la pérdida de peso es una decisión económica muy importante.

Muchos empacadores descubrieron que si se ubican cerca de una fuente de nitrógeno líquido o dióxido de carbono líquido, el peso del producto, salvado por el más veloz proceso de congelación criogénico, puede más que pagar el costo del proceso de criogenia utilizado para congelar el camarón. Por ejemplo, el nitrógeno a -195° C provee tiempos de congelación de menos de cinco minutos contra los 30 minutos de los sistemas mecánicos. Además, la superficie de un sistema criogénico es sólo una fracción del que requiere un sistema mecánico, una importante ventaja para las plantas pequeñas.

Figura 5.6. Área de descabezado y limpieza de una Planta Procesadora de camarón



Fuente: Fotografía obtenida de la red, 2009.

Manejo

Aun cuando los camarones son congelados bajo las mejores condiciones, su calidad puede degradarse a causa de un mal manejo de contención y empaque. Una de las malas prácticas que se pasan por alto constantemente es el de congelar el camarón y después no transportarlo inmediatamente a los congeladores. Los autores han visto camarones empaquetados que se quedan en los cuartos de empaque por una hora mientras se ensamblan las paletas completas.

El camarón que se encuentra en el exterior de la primera capa de la paleta tiende a descongelarse, y a lo que se le llama congelación rápida individual (IQF) del producto ya no será tal.

Una vez que la paleta se lleva al congelador, el camarón parcialmente descongelado se recongelará, pero eso podría llevar 2 días. Estos camarones serán agrupados y tendrán grandes cristales de hielo que provocarán mayores derrames, mientras que los que están en la parte superior de las paletas, que se encuentran expuestos a la temperatura más alta del cuarto de empaque sólo por un corto tiempo, tendrán la calidad deseada.

Almacenamiento

La temperatura del congelador también debe considerarse para un almacenamiento apropiado del camarón.

Aunque el congelado retarda la pérdida de nutrientes y los cambios en el sabor y el color, las temperaturas del congelador no los detienen completamente.

A -5.4°C , casi 25% del agua total en el camarón no se congela. Esto permite que las reacciones químicas principalmente de oxidación, sucedan sin ningún problema. A -21.1°C

C, el agua sin congelar disminuye aproximadamente un 10%, lo que retarda aún más la degradación. El atún sashimi deberá ser almacenado a -73.3°C para maximizar el que se mantenga su calidad durante el almacenamiento congelado.

Por lo tanto, si el almacenamiento es de más de pocos meses, podría requerirse un almacenaje más frío que mantener apropiadamente el producto. Cuando el congelamiento dura horas, se crean grandes cristales de hielo. Cuando el camarón se congela criogénicamente, los cristales de hielo son muy pequeños debido a que se forman en sólo minutos. Estos pequeños cristales de hielo no perforan la pared celular, mientras que los grandes causan mayor pérdida de humedad al descongelarse.

Sin embargo, un fenómeno llamado Ostwald Ripening, los cristales de hielo pequeños se absorben dentro de cristales más grandes a lo largo del tiempo. Este un proceso termodinámico espontáneo, que entre más alta sea la temperatura de almacenamiento y más ciclos de descongelamiento tenga el producto, la tasa de “ripening” será más alta. El camarón que se ha congelado óptimamente puede degradarse seriamente por estar almacenado durante meses bajo una temperatura fluctuante.

Empacado

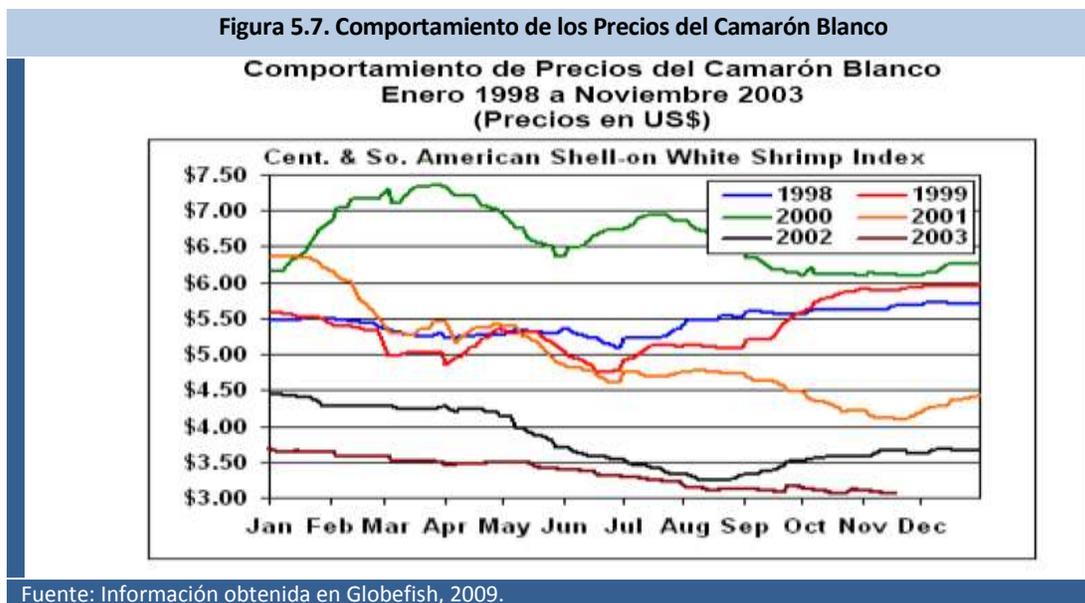
Las opciones de empaque también afectan la calidad del camarón congelado. La “quemadura por congelación” se define generalmente como un daño celular relacionado con la pérdida de humedad a través de disecación. A su extremo, el proceso se ilustra con cubos de hielo en un congelador que se encojen y después desaparecen con el tiempo. Esto es debido a que el agua se evapora a cualquier temperatura, conocido como sublimación, de una fase sólida a la atmósfera. Todos hemos visto camarón IQF con quemaduras de congelación en una bolsa con cristales de hielo en la superficie del camarón como en el interior de la bolsa. Además, los camarones en sí comienzan a tener un color y apariencia quemada. Cuando se empaca camarón con alta humedad, el aire circundante es muy frío y por lo tanto muy seco, y el aire frío mantiene una mínima humedad.

La presión del vapor entre la humedad del camarón y el aire seco acentúa la sublimación del vapor del agua en el espacio libre que está seco hasta que éste y el camarón tengan la misma actividad de agua. Las bolsas y otros contenedores de camarón deben estar selladas herméticamente, de lo contrario el equilibrio nunca ocurrirá debido al escape de aire. Los contenedores también deben tener un mínimo de espacio libre, entre más espacio libre tenga la bolsa ocurre mayor sublimación.

La quemadura por congelación es acentuada por los ciclos de descongelamiento que se presentan en los congeladores, por lo tanto el camarón debe mantenerse idealmente a temperaturas más frías con ciclos de descongelamiento limitados.

5.11 Precios de cada uno de los insumos cotización de economías de escala

La característica más notoria del negocio del camarón es que su precio ha caído en más de un 50% de lo que se cotizaba en el año 2000, las variaciones en los precios a través de los últimos seis años y la estacionalidad de ellos, se pueden observar en el siguiente gráfico, obtenido de Urner Barry Publications, Inc.

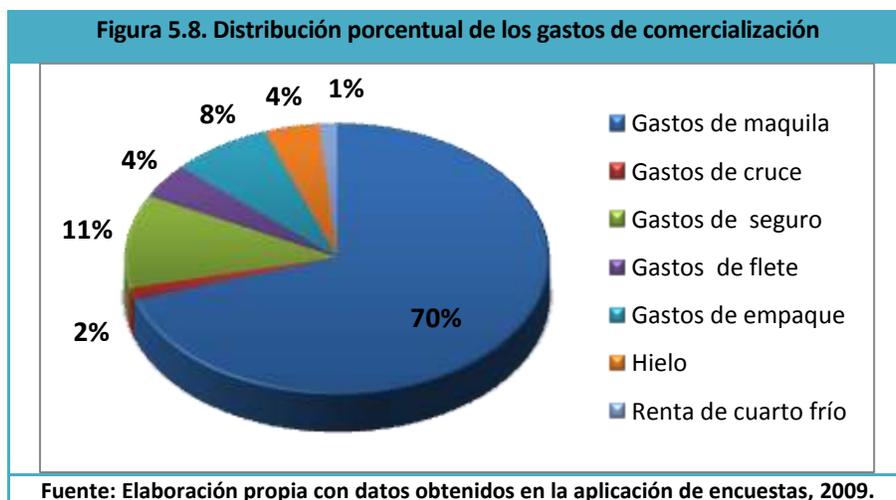


Actualmente se atraviesa una de las más profundas crisis en cuanto a precios internacionales del camarón a nivel mundial, sin embargo hay países que continúan con importantes producciones, e incluso que la exportación de este insumo sigue siendo uno de los mayores y más importantes rubros para la economía nacional, como es el caso del Ecuador. También es notable la sobreoferta en el mercado ocasionada por la producción de países principalmente asiáticos.

Cuadro 5.3 Gastos de Comercialización del Camarón

| GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN | |
|-----------------------------|----------|
| CONCEPTO | \$USD/Lb |
| Gastos de maquila | 0.50 |
| Gastos de cruce | 0.01 |
| Gastos de seguro | 0.08 |
| Gastos de flete | 0.03 |
| Gastos de empaque | 0.055 |
| Hielo | 0.03 |
| Renta de cuarto frío | 0.01 |
| TOTAL | 0.715 |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la aplicación de encuestas, 2009.



En la distribución porcentual de los gastos de comercialización los costos de maquila ocupa el 69.93 %, en gasto de seguro 11.19 % en gasto de empaque 7.69 % en gasto de flete 4.20% en hielo 4,20% en los gastos de cruce 1.40% y en renta de cuarto frio también 1.40%.

5.12 Precios de venta de cada una de las presentaciones actuales y potenciales y cotizaciones de economías de escala.

En los municipios del estado de Colima: Colima, Tecomán y Manzanillo, los precios de venta en los centros de distribución del camarón de Cultivo de las presentaciones actuales y potenciales se ofertan a los siguientes precios:

Cuadro 5.4 Precios de venta de las diferentes presentaciones del camarón en el Estado de Colima

| Talla | Precio Temporada Regular | Precio Temporada alta | Presentación | Municipio |
|-------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|------------|
| 41/50 | \$100.00 | \$110.00 | s/c frizeado *Potencial | Tecomán |
| 41/50 | \$88.00 | \$105.00 | s/c fresco *Potencial | Colima |
| 41/50 | \$80.00 | \$95.00 | s/c frizeado *Potencial | Colima |
| 41/50 | \$95.00 | \$115.00 | s/c fresco *Potencial | Manzanillo |
| 41/50 | \$55.00 | \$80.00 | c/c fresco *Actual | Manzanillo |
| 41/50 | \$75.00 | \$100.00 | c/c fresco *Actual | Manzanillo |
| 31/35 | \$110.00 | \$120.00 | s/c frizeado *Potencial | Tecomán |
| 31/35 | \$70.00 | \$85.00 | c/c congelado *Potencial | Colima |
| 31/35 | \$105.00 | \$125.00 | s/c fresco *Potencial | Manzanillo |
| 31/35 | \$68.00 | \$79.00 | c/c fresco *Actual | Manzanillo |
| 21/25 | \$115.00 | \$130.00 | s/c frizeado *Potencial | Tecomán |
| 21/25 | \$108.00 | \$123.00 | s/c congelado *Potencial | Colima |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la aplicación de encuestas, 2009.

Como se puede apreciar en la Tabla anterior en temporada alta, (meses en los cuales hay un incremento considerable de ventas del producto, debido a la demanda del consumidor), el camarón de cultivo obtiene un incremento desde un 10% hasta un 15% de

aumento sobre su precio. La temporada alta se observa marcada por Cuaresma (Marzo-Abril) y Diciembre, denotando que en Semana Santa y Pascua tienen mayor auge.

5.13 Nivel tecnológico del eslabón

El nivel tecnológico del comercio en Mercados de pescados y mariscos en sus procesos de exhibición, enfriamiento, corte, pesado, empaque, etc. están basados en equipos e instalaciones con tecnologías base, tradicionales, esenciales para la práctica de la actividad sin altos requerimientos de higiene o sin que provean ninguna diferenciación en el mercado incluso se verían en desventaja frente a Tiendas de autoservicio por el tipo de empaque, pesado y etiquetado. La principal diferenciación con la que compiten los mercados es por la percepción de la frescura, variedad y existencia del producto.

Los aspectos tecnológicos en la comercialización son de suma importancia ya que sin ellos no sería posible dicha práctica. Por lo general todos los agentes comercializadores para cada aspecto cuentan con los elementos básicos como son:

Comunicación: teléfono, Internet, celular, cuentas bancarias, transferencia de datos y manejo de catalogo.

Infraestructura de almacenaje y envío: cámaras de refrigeración, sistemas de empaque, etiquetado y embalaje, sistematización del inventario (código de barras)
Capacitación en ventas y mercadotecnia

Equipos adecuados: balanzas de precisión, rejillas de transporte y vehículos especializados con caja térmica y termo king.

Figura 5.9. Venta de camarón en una pescadería



Figura 5.10. Venta de camarón en su presentación en fresco en un Mercado



Figura 5.11. Isla de Pescados y Mariscos en una Tienda de autoservicios

Como se muestra en la siguiente fotografía, en las Tiendas de Autoservicios hay mayor limpieza, orden y mayor nivel tecnológico del eslabón de



Figura 5.12. Venta de diferentes especies de camarón en fresco



Figura 5.13. Mercado de Mariscos en Shimomoseky city, Japón



5.14 Análisis de sanidad, Inocuidad y Certificaciones

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Algunas de las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para los Centros de Comercialización de Pescados y Mariscos como es el caso del camarón, se enlistan a continuación:

NOM-016-SSA2-1994. Para la vigilancia, prevención, control, manejo y tratamiento del cólera.

NOM-027-SSA1-1993. Productos de la Pesca. Pescados frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

NOM-028-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados en conserva. Especificaciones sanitarias.

NOM-029-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

NOM-030-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos en conserva. Especificaciones sanitarias.

NOM-031-SSA1-1993. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

NOM-032-SSA1-1993. Bienes y Servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos en conserva. Especificaciones sanitarias

NOM-051-SFCI-1994. Especificaciones generales de etiquetado para los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.

NOM-087-SSA1-1993. Aves frescas refrigeradas y congeladas enteras y troceadas envasadas. Especificaciones sanitarias.

NOM-092-SSA1-1994. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.

NOM-110-SSA1-1994. Preparación y dilución de muestras para su análisis microbiológico.

NOM-112-SSA1-1994. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.

NOM-113-SSA1-1994. Método para la cuenta de organismos coliformes totales en placa.

NOM-114-SSA1-1994. Método para la determinación de Salmonella en alimentos.

NOM 115-SSA1-1994. Método para la determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos.

NOM-116-SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa.

NOM-117-SSA1-1994. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, mercurio y zinc en alimentos, agua potable y agua purificada por absorción atómica.

NOM-120-SSA1-1994. Buenas prácticas de higiene y sanidad en bienes y servicios.

NOM-122-SSA1-1994. Bienes y servicios. Productos de la carne. Productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias.

NOM-127-SSA1-1994. Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

NOM-128-SSA1-1994. Que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca.

NOM-129-SSA1-1995. Bienes y Servicios. Productos de la pesca: secos-salados, ahumados, moluscos cefalópodos y gasterópodos frescos- refrigerados y congelados. Disposiciones y especificaciones sanitarias

NOM-143-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método de prueba microbiológico para alimentos. Determinación de *Listeria monocytogenes*.

NOM-194-SSA1-2004. Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos

Cabe señalar, que no todos los Centros de Distribución, aplican cabalmente estas Normas. No existe un nivel de sanidad e inocuidad estandarizado. Como ya se vio en la Integración de Información de Mercados, el camarón que se vende en el Estado de Colima un 15% de la muestra compra a intermediarios, un 30% a Guadalajara, un 20% a Sinaloa, un 20% a Sonora y un 15% a Nayarit. Los productos destinados al mercado nacional no son objeto de inspección sanitaria a la llegada a los mercados mayoristas como La Nueva Viga, sino que se produce una inspección visual (que los mayoristas califican como superficial), una vez que el producto está a la venta.

Sin embargo, el camarón producido en el Estado de Colima, hasta la fecha se ha caracterizado por su alta calidad y su estatus sanitario, siendo esto confirmado en las encuestas a los Centros de distribución del estado de Colima, donde hacen denotar que el producto cultivado en el Estado es de muy buena calidad, sin embargo, no compite en precio con los principales productores a nivel nacional como lo son Sonora, Sinaloa, y Nayarit, y Jalisco como Distribuidor (no como productor).

CONDICIONES SANITARIAS MINIMAS DE LAS PESCADERIAS Y CENTROS DE VENTA DE PESCADOS Y MARISCOS.

DE LOS ASEOS.

- 1.- Dispondrán de servicios de aseo y sanitarios, cuyo acceso no será directo desde la zona de venta o almacén, separados, en su caso, para ambos sexos, con ventilación natural o forzada, dotados de puertas provistas con dispositivo de cierre automático.
- 2.- Los aseos dispondrán de lavamanos de cierre no manual, con agua fría y caliente, toallas de un solo uso o secador automático, jabón líquido y cepillo de uñas.
- 3.- Todos los paramentos de los aseos serán de fácil limpieza y desinfección, de color claro, preferentemente.

DE LA SALA DE VENTAS.

- 1.- Todos los paramentos serán lavables y sin deterioro, los suelos serán además antideslizantes e irán provistos de desagües.
- 2.- Tendrán la suficiente ventilación e iluminación. Todas las aberturas al exterior (ventanas, puertas y huecos), irán provistas de dispositivos para evitar la entrada de insectos y roedores.
- 3.- Dispondrán de lavamanos de accionamiento no manual, con agua fría y caliente. Próximos a ellos habrá jabón líquido y toallas de un solo uso. Todo ello en cantidad suficiente.
- 4.- Habrá recipientes estanco de material anticorrosivo, de fácil limpieza y desinfección, con cierres herméticos e impermeabilizados.
- 5.- No se permite el uso de madera. Las mesas y vitrinas serán de material liso, anticorrosivo, de fácil limpieza y desinfección. Esta última tendrá la inclinación suficiente para eliminar las aguas originadas por la fusión del hielo.
- 6.- Todos los sistemas de iluminación fluorescente irán provistos de un dispositivo antirroto.
- 7.- Todos los productos que se elaboren y envases, irán perfectamente etiquetados.
- 8.- El pescado fresco podrá ser objeto de las manipulaciones que el cliente demande. El establecimiento contará con medios suficientes para mantener los productos de la pesca a una temperatura en el centro de las piezas, entre 0 y 7°C.
- 9.- Queda prohibida la comercialización y venta de pescados, crustáceos y moluscos que superen las tallas mínimas establecidas para su especie.

DEL ALMACENAMIENTO.

- 1.- Los paramentos horizontales y verticales del almacén serán fácilmente lavables y sin deterioro.
- 2.- El almacén tendrá suficiente ventilación e iluminación, así como, las instalaciones adecuadas para un correcto almacenamiento.
- 3.- El almacenamiento de pescados y productos de la pesca, se hará siempre en lugar independiente y aislado, adecuado a las características físicas del producto y con

separación siempre, entre: materias primas y productos elaborados, productos alimenticios de los que no lo son y, envasados de no envasados.

4.- Los pescados y productos de la pesca que necesiten refrigeración, la temperatura se controlará con un termómetro, si no están envasados, además, habrá un higrómetro, y si se mantienen en congelación, dispondrán de un termógrafo, siendo estos dos últimos requisitos necesarios para los almacenes frigoríficos.

5.- Para su conservación se podrá utilizar hielo siempre que el agua que se utilice proceda de la red de agua potable y no presente ningún tipo de contaminación física ni microbiológica.

DE LOS MATERIALES, UTILES Y UTILLAJE.-

1.- Todo material, útil o utillaje que esté en contacto con las materias primas o los productos alimenticios, mantendrá las debidas condiciones de conservación, higiene y limpieza, reuniendo además las siguientes características:

- Estar fabricado con materias primas autorizadas y adecuadas para tal fin.
- No transmitir a las materias primas o productos alimenticios con los que se ponga en contacto sustancias tóxicas o contaminantes.
- No ceder sustancia alguna ajena a la composición normal del alimento.
- No alterar las características de composición ni los caracteres organolépticos de los productos.

DEL PERSONAL.

1.- Dispondrán de los preceptivos carnets de manipulador, actualizados, incluso, los dueños, gerentes, responsables, etc., aunque no manipulen.

2.- La ropa será de color claro y uso exclusivo, incluyendo, cubrecabezas y calzado.

En cualquier caso se cumplirá todo lo establecido en las distintas R.T.S. aplicables y que no se detallan en estas condiciones mínimas.

Verificaciones del Organismo Regulador de Salud

Con el objetivo de evitar la aparición de casos de cólera, fiebre tifoidea, paratifoidea, salmonelosis o shigelosis debido a la ingesta de productos pesqueros sin las adecuadas condiciones sanitarias por parte de la población mexicana, durante las temporadas de cuaresma la Coordinación de Regulación Sanitaria del Instituto de Salud, aplica un programa intensivo de vigilancia sanitaria para los productos de la pesca que se comercialicen durante las ocho semanas que comprende la cuaresma.

Este programa contempla llevar a cabo toda una serie de actividades de vigilancia y control sanitario sobre los puntos de venta de productos pesqueros localizados en todo el territorio, para lo cual el personal operativo de las Jurisdicciones de Regulación Sanitaria intensificará sus labores a fin de proteger la salud de los potenciales consumidores.

Entre las acciones que se programan se encuentran la toma de muestras de diversos productos, las cuales se envían a los Laboratorios Estatales de Salud Pública a fin de que sean analizadas para la detección de *Vibrio cholerae*. Así mismo, se realizan visitas de verificación sanitaria con el objeto de vigilar que los establecimientos dedicados a la comercialización de alimentos del mar, cumplan con las disposiciones de higiene necesarias en su preparación y venta. También se distribuyen volantes informativos acerca de las adecuadas condiciones sanitarias de los pescados y mariscos.

Además, se efectúan cursos y pláticas de capacitación a los propietarios y personal que labora en los establecimientos registrados por la autoridad sanitaria y que funcionan como pescaderías u ostionerías, sobre las medidas sanitarias que deben cumplir y tomar en cuenta durante el desarrollo de sus labores, enfatizándoles la corresponsabilidad que tienen en proteger la salud de los consumidores que acuden a sus establecimientos, atendiendo primordialmente aquellas zonas más susceptibles de actividad.

Durante la aplicación de este programa de vigilancia la Coordinación de Regulación Sanitaria trabaja de manera conjunta con otras dependencias tales como la SAGARPA, PROFECO, DICONSA y DIFEM, así como con uniones y organizaciones de comerciantes.

Ninguna empresa Comercializadora se encuentra Certificada.

Es necesario tramitar ante la secretaria de Salud y Bienestar Social la Licencia Sanitaria así como el Aviso de Funcionamiento. Para mayor información acudir a Calzada Galván Sur No. 100 y Calzada Galván Sur No. 270 en Colima, Colima o llamar a los teléfono (312) 31 6 22 00, (312)31 6 22 01, (312) 31 2 00 86 y visitar la página <http://www.salud.col.gob.mx>

5.15 Costos en que incurren (operación, inversión, fijos, variables, etc.)

Materia prima:

El proceso como ya hemos dicho antes empezará con la cosecha del camarón, en los estanques de los productores de Colima, este proceso desde que el camión llega a la camaronera demora alrededor de 10 horas dependiendo de las hectáreas del estanque a cosechar. La comercializadora deberá proveer el envío de los siguientes insumos con el camión:

- **Hielo.-** Es de los más importantes insumos requeridos, pues al momento de la cosecha en la granja acuícola es necesario colocar este insumo sobre el camarón para mantener su calidad óptima. Este hielo tiene que estar libre de contaminación para no dañar la calidad del producto.
- **Taras y Contenedores.-** Son recipientes que se utilizarán en la granja para cargar el camarón de un estanque al transporte y luego ser llevadas a la empacadora. Deben estar limpias y en buenas condiciones. Luego será transportado a la planta en un camión. Una vez en la planta será evaluada su calidad, esto comprende establecer parámetros de calidad como son:

- Muda.
- Flacidez.
- Manchas Leves.
- Manchas Profundas.
- Ataques de Bacterias.
- Camarones Muertos en piscina.
- Sabores, olores Etc.

Estos parámetros darán como resultado la aceptación para un proceso de un producto con buena calidad, por dar un ejemplo las cosechas deben organizarse cuando el camarón se encuentra con muy bajos niveles de muda y flacidez parámetros que serán checados antes de ser pactada la compra de la cosecha de la piscina. El término de muda se emplea para decir que el camarón está cambiando su piel, lo que lo vuelve vulnerable y se quiebra con facilidad lo que deteriora su apariencia y su calidad. Los sabores son generalmente causados por la ingestión del camarón de algunos tipos de algas presentes en el agua de los que se abastecen en las camaronerías, la presencia de cianofitas en el agua a menudo dan un sabor dulce al camarón lo que usualmente es llamado como choclo. Las bacterias presentes en el agua de los estuarios llegan a las granjas camaronerías, porque a menudo estas pudieran generar un proceso infeccioso que pudiera mermar el estado del camarón después de cosechado..

Como resultados del proceso se podrán obtener tres tipos de productos como son:

- Camarón Entero.
- Camarón Descabezado.
- Camarón Pelado y Desvenado.

En la planta una vez comprobada su calidad, el producto pasa a ser colocado en mesas de acero inoxidable para ser descabezados por las obreras. Este proceso puede demorar varias horas dependiendo la cantidad de libras pescadas. En promedio una obrera descabeza entre 60 y 70 libras de camarón por hora. Asumiendo una cantidad de 50 “descabezadoras”, se descabezan alrededor de 3500 libras por hora. Una vez descabezado el camarón tiene un rendimiento del 66 por ciento es decir si llevamos un lote de 10000 libras de camarón con cabeza, este después de descabezado pesará alrededor de 6600 libras es decir existe una merma del 34 por ciento.

El camarón después de ser descabezado pasa a ser colocado en gavetas o en tinas para ser transportado a la máquina procesadora. El camarón es vaciado a una tolda llena de agua y enfriado con hielo para garantizar la calidad del camarón. Esta máquina después de ser calibrada por un técnico clasifica el camarón por tallas. Generalmente en una piscina existen dos tallas, el cual debería dar como resultado las tallas de 36-40 y 41-50. Una vez clasificado el camarón este es empacado en fundas o cajas de dos, cinco o más de cinco libras según el cliente lo desee.

Después de descabezado y clasificado el producto pasa a una tercera etapa en la que se le da un valor agregado que consiste en que es retirada su piel y retirado su intestino, a este proceso se lo conoce en las plantas como P&D. En este proceso existe una merma del 13 por ciento del peso. Una vez terminado el proceso se lo empacará en:

- **Cajas y fundas.-** Es el respectivo empaque que tendrá el producto para su comercialización.
- **Cartones.-** Estos se utilizarán cuando existan pedidos de varias fundas, ya que estos tienen una mayor resistencia al peso.

Al salir de la planta con cualquiera de las opciones que el cliente elija, el producto será transportado en una camioneta al punto de venta, para ser colocado en la cámara de frío o en los frigoríficos de producto fresco para ser almacenados.

Ya en el punto de venta el producto será comercializado a los clientes.

5.3 REQUERIMIENTOS DE ACTIVO FIJO:

Camioneta repartidora.- Servirá para realizar la entrega de los pedidos a domicilio de los clientes finales, como los hoteles y restaurantes.

Cámara de Frío.- Será el lugar donde se almacenará el camarón previamente procesado por la planta. Dicha cámara se mantendrá a una temperatura bajo cero grados para mantener su calidad.

Balanza Gramera.- Se le utilizará para el pesado del producto en las fundas de los diferentes pesos.

Frigoríficos.- Estarán ubicados en el punto de venta para la exhibición del producto fresco a nuestros clientes.

Selladoras.- Las mismas que serán utilizadas para sellar las fundas con su respectiva marca y peso.

Gavetas.- Serán utilizadas para transportar el camarón dentro del camión desde la camaronera a la planta.

Computadoras.- Serán utilizadas por el personal de la empresa para sus respectivos requerimientos, balances, órdenes de compra, órdenes de venta, etc.

Escritorios.- Es todo el equipo necesario para la realización de las tareas administrativas que conlleva todo proceso productivo.

Cuadro 5.5 Costos por comercialización

| Descripción | Pecio Unitario | Cantidad | Precio Total |
|-------------------------------------|----------------|----------|---------------------|
| EQUIPO DE OFICINA | | | |
| Computadoras | \$13,000.00 | 4 | \$52,000.00 |
| Impresora Laser | \$2,600.00 | 1 | \$2,600.00 |
| Fax | \$4,000.00 | 1 | \$4,000.00 |
| TOTAL EQUIPO DE OFICINA | | | \$58,600.00 |
| MUEBLES Y ENSERES | | | |
| Escritorios | \$3,500.00 | 4 | \$14,000.00 |
| Sillas | \$300.00 | 6 | \$1,800.00 |
| Archiveros | \$900.00 | 2 | \$1,800.00 |
| Mesa para reuniones | \$3,200.00 | 1 | \$3,200.00 |
| TOTAL MUEBLES Y ENSERES | | | \$20,800.00 |
| ADECUACIONES DEL LOCAL | | | |
| Aire acondicionado | \$3,990.00 | 1 | \$3,990.00 |
| Sistema de alarmas | \$5,800.00 | 1 | \$5,800.00 |
| Camara de Frio | \$55,000.00 | 1 | \$55,000.00 |
| Extintor | \$200.00 | 5 | \$1,000.00 |
| Botiquin | \$250.00 | 2 | \$500.00 |
| TOTAL ADECUACIONES DEL LOCAL | | | \$66,290.00 |
| EQUIPOS Y MAQUINARIA | | | |
| Camioneta repartidora | \$97,500.00 | 1 | \$97,500.00 |
| Bascula gramera | \$2,000.00 | 2 | \$4,000.00 |
| Bascula | \$4,000.00 | 1 | \$4,000.00 |
| Frigorifico | \$30,000.00 | 2 | \$60,000.00 |
| Selladoras | \$2,800.00 | 2 | \$5,600.00 |
| Taras | \$500.00 | 30 | \$15,000.00 |
| Contenedores | \$13,500.00 | 10 | \$135,000.00 |
| TOTAL EQUIPOS Y MAQUINARIA | | | \$321,100.00 |
| TOTAL ACTIVOS FIJOS | | | \$466,790.00 |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la aplicación de encuestas, 2009.

Mano de obra.- El costo de la mano de obra es uno de los principales rubros en los costos de operación de un proyecto. Se ha determinado que se necesitara para la operación el siguiente personal:

| Cargo | Número de personas | Salario del personal |
|-------|--------------------|----------------------|
|-------|--------------------|----------------------|

| Personal administrativo | I Cuatrimestre | II Cuatrimestre | III Cuatrimestre | 1er Año |
|---------------------------------|--------------------|-----------------|------------------|----------------------|
| Contador | 1 | 1 | 1 | \$9,000.00 |
| Jefe administrativo | 1 | 1 | 1 | \$96,000.00 |
| Asistente administrativa | 1 | 1 | 1 | \$72,000.00 |
| Jefe comercial | 1 | 1 | 1 | \$96,000.00 |
| Secretaria | 1 | 1 | 1 | \$72,000.00 |
| Vendedor | 1 | 1 | 1 | \$72,000.00 |
| Vendedor | 1 | 1 | 1 | \$72,000.00 |
| Totales | 7 | 7 | 7 | \$489,000.00 |
| Cargo | Número de personas | | | Salario del personal |
| Personal Operativo | I Cuatrimestre | II Cuatrimestre | III Cuatrimestre | 1er Año |
| Jefe de Logística | 1 | 1 | 1 | \$96,000.00 |
| Chofer de Camioneta | 1 | 1 | 1 | \$72,000.00 |
| Asistente de logísticas | 1 | 1 | 1 | \$72,000.00 |
| Asistente de logísticas | 1 | 1 | 1 | \$72,000.00 |
| Totales | 4 | 4 | 4 | \$312,000.00 |
| TOTAL | | | | \$801,000.00 |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la aplicación de encuestas, 2009.

Alquiler de Local.- Tiene que tener una buena ubicación y encontrarse en un lugar transitado.

5.16 Rentabilidad del eslabón

La rentabilidad es la capacidad que se para generar suficiente utilidad o beneficio; por ejemplo, un negocio es rentable cuando genera más ingresos que egresos, un cliente es rentable cuando genera mayores ingresos que gastos, un área o departamento de empresa es rentable cuando genera mayores ingresos que costos.

Pero una definición más precisa de la rentabilidad es la de que la rentabilidad es un índice que mide la relación entre utilidades o beneficios, y la inversión o los recursos que se utilizaron para obtenerlos.

Para hallar esta rentabilidad, simplemente debemos determinar la tasa de variación o crecimiento que ha tenido el monto inicial (inversión), al convertirse en el monto final (utilidades).

La fórmula para hallar esta rentabilidad consiste en restar la inversión de las utilidades o beneficios; al resultado dividirlo entre la inversión, y luego multiplicarlo por 100 para convertirlo en porcentaje.

Sin embargo, el término rentabilidad también es utilizado para determinar la relación que existe entre las utilidades o beneficios de una empresa, y diversos aspectos de ésta, tales como las ventas, los activos, el patrimonio, el número de acciones, etc.

En este caso, para hallar esta rentabilidad simplemente dividimos las utilidades o beneficios entre el aspecto que queremos analizar, y al resultado lo multiplicamos por 100 para convertirlo en porcentaje.

La irrupción de la acuicultura ha creado en el largo plazo, una tendencia creciente en la oferta de camarón, decreciente en el precio. Sin embargo, las fluctuaciones a corto plazo son muy volátiles. Estas fluctuaciones son causadas por la incertidumbre en la oferta y en la demanda, lo que lleva a una sobre corrección debida a la preocupación por una posible sobreoferta o por escases del producto. Esta volatilidad provoca un caos en la cadena de distribución que no le sirve a nadie. Para reducir la volatilidad de precios, varios grupos tratan de proporcionar información exacta a los compradores y vendedores en el mercado.

En la comercialización del estado de Colima nos es difícil determinar la rentabilidad del eslabón para los centros de distribución (comercializadora) que sea representativo para todas ellas ya que este margen no será igual para todas ellas debido a que existen diferencias entre las mismas como lo son la variedad de productos ofertados, el tamaño de la empresa, el número de personal que ahí labora, etcétera.

5.17 Proyección de los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS

Esta sección se determinará en el transcurso del estudio.

5.18 Análisis comparativo contra los mejores a nivel Mundial

El Departamento de Comercio de los Estados Unidos publicó los resultados finales de la tercera revisión administrativa de los derechos antidumping sobre el camarón. Si bien este informe fue positivo para los exportadores de camarones de la India, Ecuador, Viet Nam y China, a Tailandia se le dieron derechos más elevados. Los importadores de camarón en los EE.UU. están ahora esperando los resultados del proceso de revisión de la Comisión de Comercio Internacional, que dio comienzo en enero 2010 y que podría revocar los derechos antidumping, de acuerdo a una reunión del Instituto Nacional de Pesca. Además, en un informe preparado por el Departamento de Trabajo EE.UU., las compañías de camarones de Tailandia fueron acusadas de utilizar trabajo infantil y forzoso en su sector de producción. Las condiciones de trabajo en este sector ya habían sido cuestionadas en un informe anterior. Sin embargo, otro motivo de preocupación entre los exportadores de Tailandia es el tipo de cambio, por la apreciación del baht es probable que sea una barrera para la mejora y diversificación de las exportaciones. Sin embargo, los productores tailandeses esperan para mostrar un aumento del 5% en su producción de camarón y las

exportaciones, con el resto de EE.UU. el principal comprador, con más del 50% de las exportaciones totales.

Cuadro 5.6 Importaciones de camarón a los Estados Unidos

| Imports Shrimp: USA | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| |Jan-Jun..... | | | | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| | (1000 tonnes) | | | | | |
| Thailand | 61.4 | 58.1 | 68.6 | 75.3 | 71.1 | 73.4 |
| Indonesia | 17.8 | 25.4 | 31.9 | 26.1 | 43.2 | 40.1 |
| Ecuador | 21.3 | 26.0 | 32.5 | 32.9 | 31.8 | 33.3 |
| China | 29.0 | 17.0 | 25.7 | 27.8 | 23.6 | 17.3 |
| Viet Nam | 21.0 | 14.9 | 15.0 | 12.4 | 15.1 | 14.5 |
| Mexico | 5.5 | 6.0 | 7.1 | 11.8 | 7.8 | 12.4 |
| India | 4.7 | 5.3 | 7.4 | 5.9 | 5.4 | 8.6 |
| Malaysia | 2.2 | 4.7 | 7.6 | 7.7 | 10.4 | 7.4 |
| Guyana | 18.6 | 13.4 | 11.5 | 7.4 | 5.2 | 5.8 |
| Bangladesh | 5.5 | 5.3 | 4.6 | 5.0 | 5.2 | 5.2 |
| Peru | 9.2 | 7.0 | 5.4 | 6.1 | 4.1 | 5.2 |
| Venezuela | 1.7 | 2.4 | 3.0 | 3.6 | 3.4 | 2.4 |
| Others | 29.4 | 21.1 | 17.6 | 14.1 | 10.7 | 10.6 |
| Total | 227.3 | 206.6 | 237.9 | 236.1 | 237.1 | 236.1 |

Source: HMFS

En el primer semestre de 2009 las importaciones de camarón EE.UU. se mantuvieron casi sin cambios en términos de volumen, por un total de 236,076 toneladas. En términos de valor, las importaciones cayeron un 2,5% a USD \$1,600 millones de dólares, como resultado de precios más bajos a nivel mundial del camarón. Tailandia sigue siendo el principal proveedor de camarón al mercado de EE.UU., con 73,367 toneladas o el 31% del total de los volúmenes importados. El segundo es el principal proveedor de Indonesia, seguido por el Ecuador. Los seis principales proveedores, que incluyen también México, Viet Nam y China, con el 81% del suministro total de camarón importado al mercado de EE.UU. en el primer semestre de 2009. Las compras de México crecieron significativamente (+59%), mientras que las ventas de China se redujeron aún más (-27%). El camarón congelado sin cabeza con Cáscara sigue siendo el principal producto importado, con 92,741 toneladas, pero su participación en las importaciones totales se redujo del 42% al 39%.

Cuadro 5.7 Importaciones de camarón a los Estados Unidos

| Imports Shrimp: USA | | | | |
|--------------------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
|Jan-Jun..... | | | | |
| | 2008 | | 2009 | |
| | tonnes | 1000 USD | tonnes | 1000 USD |
| Peeled frozen | 74 765 | 545 324 | 78 212 | 546 310 |
| Other frozen | 38 032 | 276 410 | 41 099 | 307 759 |
| Breaded | 20 786 | 100 782 | 18 028 | 93 906 |
| Other preparations | 712 | 3 570 | 617 | 2 771 |
| Headless shell-on frozen | | | | |
| All sizes | 98 833 | 699 112 | 92 741 | 620 919 |
| < 15 | 9 697 | 123 669 | 8 686 | 98 549 |
| 15/20 | 6 605 | 66 582 | 7 017 | 65 159 |
| 21/25 | 11 309 | 97 601 | 11 240 | 92 424 |
| 26/30 | 15 577 | 109 871 | 14 147 | 93 760 |
| 31/40 | 18 544 | 111 986 | 19 398 | 114 857 |
| 41/50 | 12 720 | 69 870 | 12 143 | 63 200 |
| 51/60 | 12 600 | 64 868 | 10 064 | 48 540 |
| 61/70 | 7 087 | 34 251 | 5 309 | 24 949 |
| > 70 | 4 694 | 20 414 | 4 736 | 19 480 |
| Other products | 4 000 | 28 937 | 5 380 | 40 825 |
| Total | 237 127 | 1 654 134 | 236 076 | 1 612 490 |

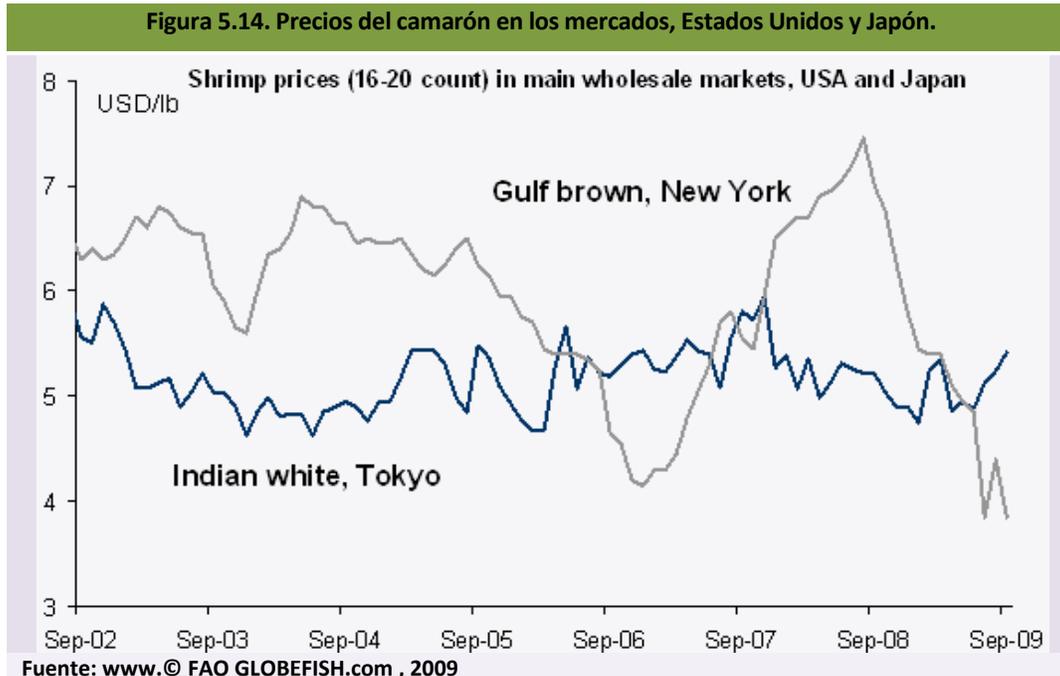
Source: HMFS

Fuente: www.© FAO GLOBEFISH.com , 2009

Ecuador es el principal proveedor de camarón congelado con cáscara sin cabeza. El segundo principal producto importado es camarón pelado congelado, que representa el 33% de las importaciones totales. Las compras de camarón congelado empanizado fueron 13% más bajas. La pasada temporada navideña, en la cual hay vacaciones, cuando por lo general los picos de consumo son más altos, tuvieron poco impacto sobre las importaciones de camarón. Las importaciones totales hasta agosto cayeron un 2% en términos de volumen y un 5% en términos de valor, con una reducción del 3% en valor unitario. Esto podría interpretarse como el suministro adecuado de ser para la demanda que no está mejorando y sigue siendo incierto en el corto plazo. Los esfuerzos para mejorar el consumo están siendo adoptados por el Instituto Nacional de Pesca. Dado que los consumidores comen fuera con menos frecuencia debido a la recesión, la industria está tratando de atraer a los consumidores al ofrecer un sitio web (www.eatshrimp.com) donde se dan recetas y sugerencias para comer camarones en casa.

Los desembarques de camarón del Golfo, entre enero y agosto crecieron un 38%. Este crecimiento en la oferta de camarón nacional añadidos a las existencias prorrogados de la temporada pasada, afectó gravemente a los precios. En algunos Estados del Golfo, los precios en agosto se redujeron más del 50%. El gobernador de Louisiana formó un grupo de trabajo para analizar la situación del mercado y preparar medidas para ayudar al sector de los camarones. Wild American Shrimp Inc, en representación de la industria nacional, pidió al gobierno nacional a tomar medidas para diferenciar los camarones silvestres de

camarón cultivado de forma que pueda ser promovido como un producto capturado en la naturaleza.



La demanda en el mercado de EE.UU. es probable que se mantenga estable y moderada, hasta la recuperación de la economía es segura y está reconocida por los consumidores. Hasta entonces, los productos de gama alta, como el camarón no muestran un aumento significativo de la demanda. En el interior capturados sobreoferta de camarón y los bajos precios de mercado tienden a continuar y seguirá siendo un problema a menos que se haga una distinción entre estos suministros y camarón de cultivo importados.

5.19 Anexo. Metodología.

La metodología empleada para el análisis del eslabón de Comercialización, fue la siguiente:

- Diseño de la encuesta piloto para 10 Productores del eslabón y 11 Centros de Distribución ubicados en puntos clave del Estado de Colima.
- Elaboración de encuestas.
- Elaboración de cronograma de salidas para trabajo de campo.
- Aplicación de encuesta en las Unidades de Producción (Trabajo de Campo) directamente con los dueños de las empresas y/o Gerentes de Producción y a los Comercializadores.
- Captura de encuestas.
- Integración de base de datos.
- Análisis de la información.
- Búsqueda de información adicional vía Internet.

- Redacción del documento.

Capítulo 6.

ANÁLISIS DE PROVEEDORES COMPLEMENTARIOS DEL ESLABÓN INSUMOS BIOLÓGICOS

Desde que Seale (1933) y Rollefson (1939) informaron del elevado valor nutritivo que tenían los nauplios recién eclosionados para la alimentación de alevines de peces; el uso de *Artemia* en acuicultura se ha incrementado exponencialmente. Hoy en día, los nauplios de esta especie constituyen no solo el mejor, sino que en muchos casos son también el único tipo de alimento vivo válido para los primeros estados larvarios de la mayoría de las especies de peces y crustáceos cultivados (Bardach et al., 1972; Goodwim, 1976; Kinne y Rosenthal, 1977). Además de esto y a pesar de que se han ensayado numerosas dietas artificiales, las larvas metanauplios así como los adultos de *Artemia* constituyen el mejor alimento para el cultivo de alevines de peces y postlarvas de crustáceos (Botsford et al., 1974; Kelly et al., 1977; Sorgeloos, 1983).

La grave carestía de quistes de *Artemia* ocurrida durante el final de la década de los sesenta, estimulo el comienzo de una nueva línea de investigación y desarrollo con el objetivo de optimizar el uso de la *Artemia*. Desarrollando algunas técnicas nuevas de producción al mismo tiempo que eran publicadas las mejoras en el uso de *Artemia*. Como resultado de todo ello la utilización de *Artemia* en instalaciones de acuicultura pudo ser mejorada sensiblemente. Según los resultados de una reciente encuesta entre los responsables de instalaciones acuícolas, parece sin embargo, que este conocimiento es todavía muy teórico y que mucha gente relacionada con la acuicultura están todavía ajenos a estas últimas técnicas y potencialidades de la *Artemia*.

Clasificación sistemática.

| | |
|----------|-----------------------------|
| Phyllum | Artrópoda |
| Clase | Crustacea |
| Subclase | Branquiopoda |
| Orden | Anostraca |
| Familia | Artemiidae |
| Género | <i>Artemia</i> , Leach 1819 |

El nombre específico *Artemia salina* Linnaeus 1758 no es taxonómicamente válido en la actualidad (Bowen y Sterling, 1978). Experiencias de cruzamiento entre diferentes poblaciones de *Artemia* han demostrado el aislamiento reproductivo de algunos grupos de poblaciones (Barigozzi, 1974; Clark y Bowen, 1976) y esto ha llevado al reconocimiento de especies hermanas ("sibling") a las que se les han dado nombres diferentes (Bowen et al., 1978).

Entre las cepas bisexuales o zigogénicas de *Artemia* (poblaciones compuestas por individuos machos y hembras) se han descrito hasta la fecha 6 especies hermanas:

Artemia salina: Lymington, Inglaterra (extinguida)

Artemia tunisiana: Europa

Artemia franciscana: América (Norte, Centro y Sur)

Artemia persimilis: Argentina

Artemia urmiana: Irán

Artemia monica: Mono Lake, CA-USA

Algunas cepas partenogénicas (poblaciones compuestas exclusivamente por hembras; no siendo necesaria la fertilización de los huevos para la reproducción) han sido encontradas en Europa y Asia. Existen importantes diferencias genéticas (por ejemplo en el número de cromosomas y en el tipo de insoenzimas) que hacen muy confusa la clasificación sistemática conjunta bajo el nombre de “Artemia partenogénica” (Abreu-Grobois y Beardmore, 1980). Por esta razón fue sugerido en el Primer Simposio Internacional sobre Artemia (Corpus Christi, TX-USA, Agosto de 1979, ver nota editorial en Persoone et al., 1980) que salvo que las especies “sibling” de cepas partenogénicas puedan ser identificadas (por medio de pruebas de entrecruzamiento con hermanas conocidas), y hasta que la especiación de estos animales sea comprendida de forma más clara, solamente se use la denominación “Artemia”. Con el fin de permitir comparaciones futuras, se suministrarán tantos detalles como sean posibles con respecto al origen de la Artemia utilizada (ej. localización geográfica, condiciones del estanque en el momento de la recogida, número comercial del lote de quistes).

6.1 Datos de proveedores actuales y potenciales nacionales.

Nutrición Biofuncional del Noroeste

Empresa dedicada a la reproducción controlada de Artemia en Estanquería a cielo abierto y tiene para venta su presentación en hojuela seca (deshidratada), congelada y viva, mismas que han sido probadas en maduración de camarones reproductores en laboratorios y granjas, en criaderos de peces ornamentales, como alimento de peces tropicales y marinos así como también en reptiles y algunos anfibios obteniendo excelentes resultados

Figura 6.1. Artemia salina ofrecida por Nutrición Biofuncional del Noroeste



CONTACTO

Los Mochis, Sinaloa

(01 668) 8 17 54 59

CONTACTO

artemia_noroeste@hotmail.com

MR. WORM'S

Los quistes de artemia que al eclosionar es el alimento ideal, para crías de peces o especies muy pequeñas tanto de agua dulce como salada, tiene un alto valor proteínico y nutricional así como ácidos grasos, omega 3 y betacarotenos.

Aproximadamente al cabo de 24 horas se producirá la eclosión de los nauplios con un 80% de eclosión garantizada

CONTACTO:

coconautica@live.com.mx

KYSTEMANIA

CONTENIDO 454GRS. ECLOSION 80%. SE GARANTIZAN 190,000 NAUPLIOS POR GRAMO.

CANTIDAD DE PROTEINA GARANTIZADA 54%

PRECIO DE MENUDEO Y MAYOREO (MINIMO 6 LATAS)

SON PROVEEDORES DE GRANDES CRIADEROS DE PECES DE ORNATO Y DE CONSUMO HUMANO.

Iztapalapa, Distrito Federal, México

Figura 6.2 Artemia salina ofrecida por Kystemania



6.2 Datos actuales y potenciales extranjeros

Prilabsa

Cuenta con marcas internacionales como **Mackay Marine**

Quiste de *Artemia* de Utah

1. Mayor valor nutricional.
2. Tamaño del nauplio más pequeño.
3. Puede usarse hidratado y/o decapsulado, según su conveniencia.

INGREDIENTES

100% quistes de *Artemia* del Gran Lago Salado de Utah. Promedio de quistes por gramo = 285.000

PRESENTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Presentación en quistes envasados al vacío en latas de alta calidad de 454 g o baldes de 7 kg.

CONTACTO:

USA: Miami 2970 W 84 St, Bay #1, Hialeah, FL 33018 TEL (305) 822-8201 FAX (305) 822-8211

prilabsa@bellsouth.net

ECUADOR: Guayaquil C.C.Albán Borja, piso 2, ofic. 114 PBX (593-4) 220-1549 FAX 220-3667

PENÍNSULA PBX 278-3666 FAX 278-6327 prilabsa@gve.satnet.net

BRASIL: Natal Alameda das Acácias, #101Bairro Neópolis- Natal - RN - Cep: 59080-560TEL (84) 3207-7773 • 3207-7774 FAX 3207-7776 prilabsa@prilabsabr.com.br

VENEZUELA: Maracaibo Calle 95B-2 entre Avs. 58 y 60 A, #58-03 Circunvalación 2. Zona Postal 4007 TEL (0261) 787-2595 • FAX (0261) 788-5583 Movil 0414 6297804 prilavensa@cantv.net

HONDURAS: Choluteca Barrio La Esperanza #565, Carretera Panamericana, Edificio Ortega
 TEL (504) 782-4633 Movil (504) 3296-7711 prilacetro@prilabsa.com

Figura 6.3 Artemia salina ofrecida por Prilabsa



6.3 Datos de calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el eslabón.

- Quistes con un diámetro de 240 mm. Con un corion grueso de 7.5 mm. en promedio. Por lo menos 90 % de eclosión de los quistes, lo cual es conveniente para la alimentación de altas concentraciones

Fig. 6.4 Adulto de Artemia salina

- Promedio de 200,000 nauplios por gramo de quistes.
- Nauplios de talla pequeña alrededor de 430 mm, tamaño adecuado para alimentar a las postlarvas de camarón con diámetro de boca reducido, que solo pueden ingerir partículas menores de 450 mm.



Cuadro 6.1 Contenido nutricional de Artemia

| Proteína | 58% min |
|-----------------|----------------|
| Grasa | 14% min |
| Fibra | 24% min |
| Humedad | 4% max |

Debemos de tomar en cuenta al camarón blanco del Pacífico, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), es la especie de camarón más cultivada en el hemisferio occidental (Davis *et al.* 2004), debido a su alta tolerancia a la baja salinidad, ha sido seleccionado como un excelente candidato para ser cultivado en aguas continentales (Bray *et al.* 1994, Saoud *et al.* 2003) y que es alimentada en su estadio larvario por nauplios de artemia.

El cultivo de camarón marino tierra adentro, fuera de condiciones marinas, es una práctica común en Tailandia (Boyd *et al.* 2002). Actualmente este tipo de producción ha sido adoptada por varios países americanos como Brasil, Ecuador, EUA, México, Panamá y

Venezuela (Jory 2002, Pérez & Garcia 2002, Salame & Salame 2002, Treece 2002, Balbi *et al.* 2005). En Cuba se han realizado estudios de cultivo de *L. vannamei* en aguas interiores donde la salinidad puede registrar valores de 0 ups (Jaime & Galindo 2006).

La disponibilidad regular y estable de postlarvas sanas es uno de los factores de los cuales depende el cultivo comercial de camarón. Sin embargo, con frecuencia, los laboratorios de producción de larvas se encuentran lejos de los estanques de cultivo, por lo cual, los organismos deben ser transportados largas distancias en las mejores condiciones y con el menor estrés posible.

Se debe asegurar la aclimatación de postlarvas en condiciones de alta salinidad a otras de baja salinidad, con el objetivo de alcanzar un cultivo exitoso con bajas tasas de mortalidad (MacGraw *et al.* 2002, Balbi *et al.* 2005). Los protocolos de acondicionamiento difieren entre los diferentes semilleros y granjas y están frecuentemente basados en experiencias empíricas (MacGraw *et al.* 2002).

La concentración de glucosa y la actividad de algunas enzimas como la profenoloxidasa son variables mayormente reconocidas como indicadores asociados al estrés en camarones. (Racotta & Palacios 1998, Perazzollo *et al.* 2002).

Hay pocos estudios que aborden el traslado de postlarvas entre los laboratorios de producción y las granjas localizadas tierra adentro. La salinidad, el tiempo de transporte y la densidad larvaria durante el traslado son, entre otros, factores que pueden afectar la supervivencia de las postlarvas. La relación entre estas variables y su efecto sobre la supervivencia de postlarvas de *L. vannamei* durante el traslado es analizada en el presente estudio.

Cuadro 6.2 Programa de alimentación de las postlarvas de *L. vannamei* durante las 48 h de aclimatación

| Tipo de alimento | Origen | Proteína (%) | Ración (g m ⁻³) |
|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------------------|
| Biomasa de <i>Artemia</i> | Ecuador | 36 | 2,7 |
| Migaja (800 – 1.500 µm) | Malta Texo Co. | 35 | 0,22 |
| Hojuela | Salt Creek, INC | 53 | 0,4 |
| ABM 4.000 (400 µm) | Bio-marine, INC | 50 | 0,5 |

El cultivo de camarón en granjas tierra adentro requiere un proceso de aclimatación de PL. Las PL son usualmente obtenidas de semilleros y transferidas en agua con salinidades de 28 a 35 ups (salinidad de agua oceánica). Las PL deben ser aclimatadas a las salinidades ambientales (y perfiles iónicos) de los estanques de crecimiento receptores, antes de ser transferidas a los mismos (McGraw *et al.* 2002). Dos estrategias de aclimatación son comúnmente usadas por los productores de camarón. Una de ellas es una estancia temporal seguida de una aclimatación de corta duración (menor a 8 h), la segunda involucra una estancia más larga seguida por una aclimatación lenta (Davis *et al.* 2004).

La etapa de mayor tolerancia a grandes fluctuaciones de salinidad para la mayoría de los peneidos es entre PL10 y PL40 (Tsuzuki *et al.* 2000), tal hecho limita el periodo en que un productor puede mantener a los camarones antes de llevar a cabo su aclimatación a aguas con menores niveles de salinidad.

Tanto en el proceso de aclimatación como en el crecimiento uno de los mayores problemas del cultivo es la composición iónica del agua y no sólo su salinidad (Balbi *et al.* 2005). Los camarones requieren agua con concentraciones específicas de los aniones más importantes: bicarbonatos, sulfatos y cloruros; y de los cationes más importantes: calcio, magnesio, potasio y sodio (Boyd *et al.* 2002).

La aclimatación y traslado a bajas salinidades produce un serio estrés en las postlarvas que de hecho puede afectar la supervivencia y la salud. Cuando la aclimatación es seguida de traslado, varios factores deben ser tomados en cuenta: tiempo de traslado, densidad de postlarvas durante el traslado y la salinidad de agua de traslado. Davis *et al.* (2004) sugieren una preaclimatación en los semilleros seguida de una aclimatación final en las instalaciones de engorde, mencionan de igual forma que el traslado de postlarvas puede ser un factor de estrés que a su vez puede tener efectos negativos en la viabilidad y supervivencia de los organismos, sin embargo, no sugieren condiciones de traslado.

Cuadro 6.3 Alimentación y comportamiento del camarón, según la fase biológica.

| FASE | ALIMENTACIÓN | MOVIMIENTO |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
| Huevo | Vitelo | No tiene, fijo o a la deriva |
| Nauplio | Reservas Vitelinas | Locomoción por antenas |
| Zoea | Fitoplancton | Natación por apéndices cefálicos |
| Mysis | Zooplancton | Natación por apéndices de tórax |
| Postlarva y juvenil | Plancton y alimentación omnívora | Natación con pleópodos |
| Reproductor | alimentación omnívora | Natación con pleópodos |

Cuadro 6.4 Diferencias existentes entre los diversos métodos de cultivo de larvas de camarones peneidos. Fuentes: Mock y Neal 1977, Fenucci, 1977, Simon, 1981.

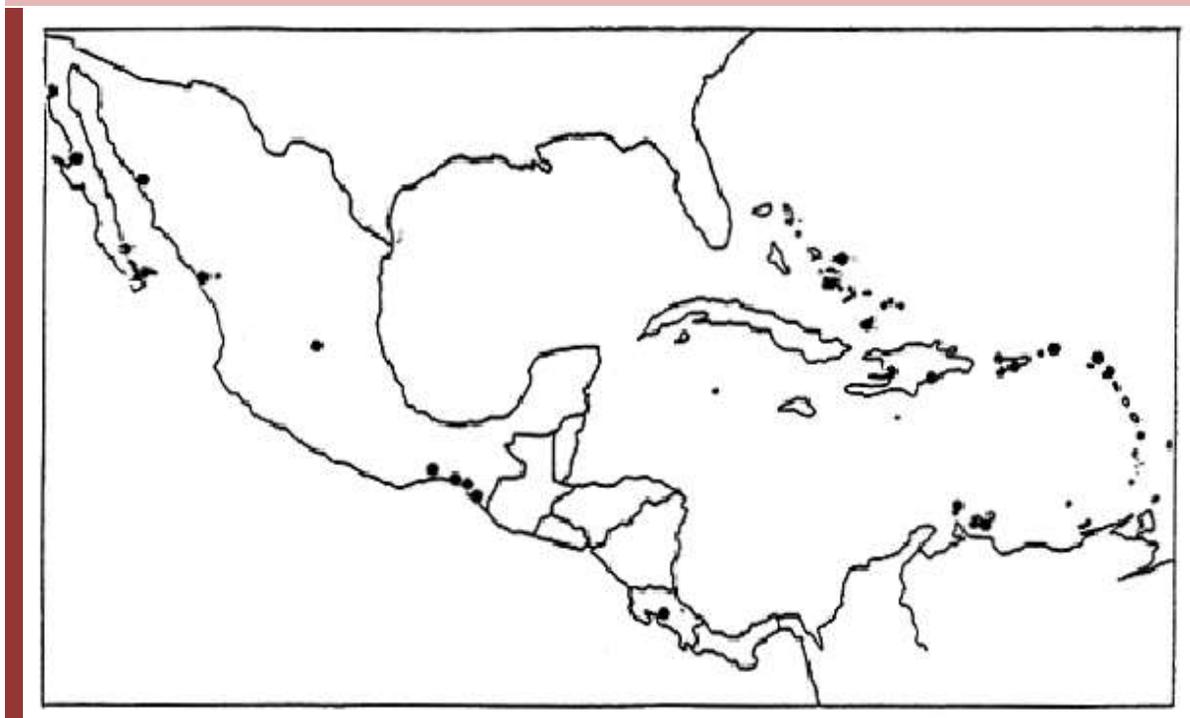
| Concepto | METODO | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| | JAPONES | INTERMEDIO | AMERICANO |
| Dimensión de tanques de desove | 10 × 10 × 2 m, 2 × 7,6 × 1,8 m | 50 – 60 l | 12 – 500 l |
| Nº de hembras por tanque de desove | 30 – 100 | 1 – 3 | 1 – 3 |
| Forma y tamaño de los tanques de cría | Rectangular 10 × 10 × 2 m | Rectangular 5,5 × 2 × 1,3 m | Cilíndrico-cónico 500 – 2000 l |
| Densidad larvas | 20 – 40 l | 50 – 100 l | 100 – 200 l |
| Filtrado del agua | grueso | rodados, grava, arena | filtro de celulosa tierra de diatomeas, 1 – 5 |
| Alimento nauplios | Ninguno, se fertiliza con nitratos y fosfatos | Ninguno | Ninguno |
| Alimento protozoas | Fitoplancton que crece naturalmente, a veces se | Cultivo puro de algas (Chaetoceros, | Cultivos puros de algas Skeletonema, Chaetoceros, |

| | | | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| | agregan cultivos puros de algas | <u>Tetraselmis</u> , etc) | <u>Tetra- selmis</u> , etc. Levaduras. |
| Alimento mysis | Fito y Zooplancton que crece en los estanques | Nauplios de <u>Artemia salina</u> , rotíferos, alimentos preparados | Nauplios de <u>Artemia salina</u> , rotíferos, nematodos, alimentos preparados |
| Alimento postlarvas | Nauplios de <u>Artemia</u> almejas, mejillones, alimentos preparados | Nauplios de <u>Artemia</u> alimentos preparados | Nauplios de <u>Artemia</u> alimentos preparados |
| Tiempo de permanencia postlarvas tanques de cría | 10 – 25 días | 10 días | 1 – 4 días |

6.4 Mapa concentrador de la ubicación de proveedores.

Los lugares con poblaciones naturales de Artemia en México son: Baja California, Sonora, Sinaloa, Culiacán, S.L. Potosí, Estado de México, Hidalgo, Zacatecas y Yucatán.

Figura 6.4. Mapa concentrador de las poblaciones naturales de Artemia salina



Cuadro 6.5. Zonas naturales de producción de artemiasalina en el mundo (p. sorgeloos, 1974)

| CONTINENTE | NUMERO TOTAL DE LOCALIDADES | PRINCIPALES PAISES | NUMERO DE LOCALIDADES |
|------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|
| ASIA | 19 | | |

| | | | |
|-------------------|----|---------------|----|
| EUROPA | 77 | ESPAÑA | 37 |
| AMERICA DEL NORTE | 37 | U.S.A. | 34 |
| | | MEXICO | 9 |
| AMERICA CENTRAL | 11 | REGION CARIBE | 6 |
| AMERICA DEL SUR | 19 | ARGENTINA | 7 |
| ASIA | 19 | URSS | 15 |
| AFRICA | 18 | | |

Los mayores productores a nivel mundial de quistes de Artemia son: Estados Unidos, URSS y Bulgaria.

6.5 Datos de producción/servicio y capacidad de producción/servicio

El lapso de tiempo entre el envasado de los quistes y su consumo en el laboratorio puede variar desde unas pocas semanas hasta varios años. Su viabilidad durante este período depende principalmente de las condiciones de procesamiento, transporte y almacenamiento del cual sólo parte del último está bajo completo control del acuacultor.

De ser posible, se debería limitar a comprar aquellos lotes de *Artemia* que han sido almacenados bajo condiciones de refrigeración. Es también una buena práctica examinar el contenido de agua de los quistes ya que este parámetro correlaciona negativamente la duración de vida de los quistes: quistes con buena eclosión pero con un contenido de agua sobre el 8% deberían únicamente ser considerados para inmediato consumo.

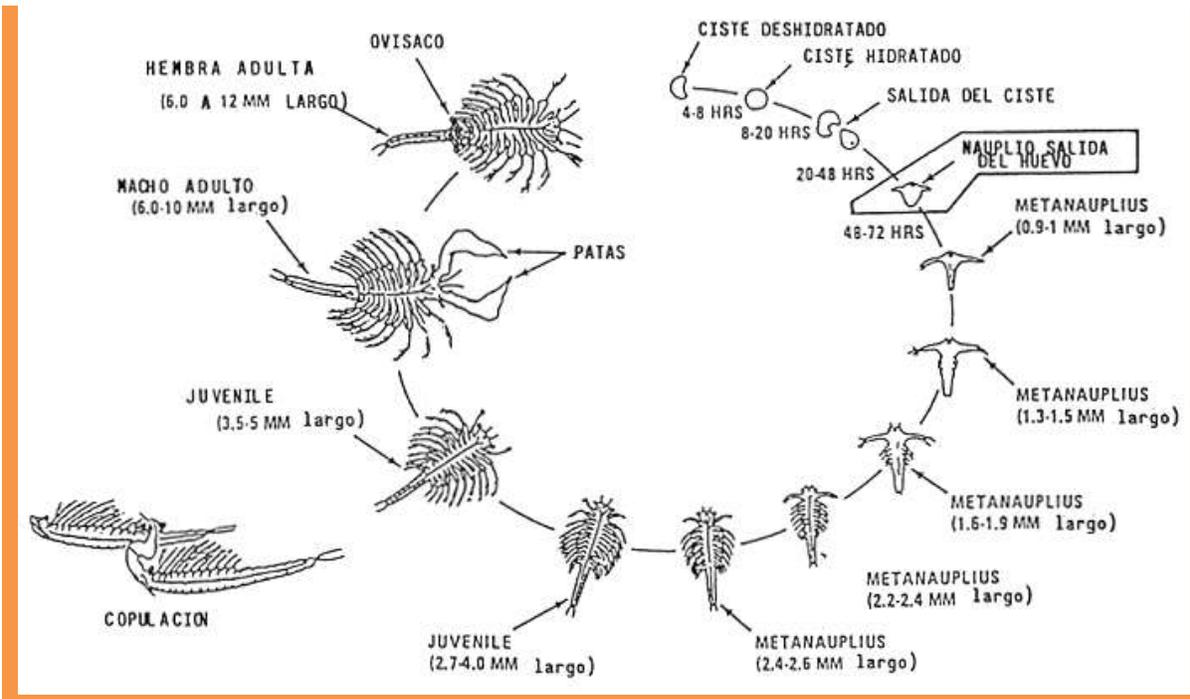
Cuadro 6.6 Datos de Producción/Servicio y Capacidad de Producción/Servicio

| Condicion | Resonsable | Comentarios |
|-----------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Procesamiento | Productor | producto limpio, humedad < 8% |
| Envasado | Productor | al vacío o atmósfera inerte |
| Almacenamiento | Productor | refrigerado (2-10 °C) |
| Transporte | Productor/distribuidor | transporte refrigerado |
| Almacenamiento | Distribuidor | almacenamiento refrigerado (2-10 °C) - almacenamiento refrigerado (2-10 °C): |
| Almacenamiento | Acuacultor | almacenamiento prolongado - almacenamiento en frío (sala con aire acondicionado): período corto de almacenamiento |

6.6 Tiempo que se lleva producir una unidad

La larva se llama nauplio y mide de 3000 a 4000 micras. El nauplio se desarrolla en un periodo de 24 a 36 horas, así que a los dos días de nacido es un adulto, etapa en la que alcanza de 1 a 1.5 centímetros de largo.

Figura 6.5 Ciclo de Vida de la Artemia sp.



6.7 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación con los estándares requeridos por el eslabón.

Los quistes de *Artemia* guardados a una temperatura adecuada tienen un tiempo de conservación de hasta 12 años. Aunque se ha observado que a mayor tiempo se va disminuyendo la eclosión de los mismos.

6.8 Participación en el mercado de cada uno de los proveedores.

El 100% de la Producción de nauplios de *Artemia sp.* son utilizados para proveer al productor local de postlarvas de camarón, Aquagranjas del Pacífico, el cual las utiliza como alimento en las etapas naupliares del camarón *Litopenaeus vannamei*, por lo que no se considera otra participación aparte de esta en el mercado local.

6.9 Precios de venta al eslabón y cotizaciones de economías de escala.

Cuadro 6.7. Precios de venta de los quistes de Artemia

| CANTIDAD | ARTICULOS | MONEDA | PRECIO UNITARIO | IMPORTE |
|----------|----------------------------------------------|---------|-----------------|---------|
| 01 LT | ARTEMIA FRANCISCANA GREAT LAKE ARTEMIA (GSL) | DOLARES | 23.30 | 23.30 |

El tiempo de entrega es de 15 días a 1 mes dependiendo del proveedor.

6.10 Costos en que incurren

Cuadro 6.8 Costos de Producción de los quistes de Artemia para la producción de postlarvas de camarón.

| CONCEPTO | CANTIDAD |
|----------------------------|--------------|
| Quistes | \$ 30,290.00 |
| Energía Eléctrica | \$180,000.00 |
| Combustibles y lubricantes | \$168,000.00 |
| Mantenimiento y equipo | \$96,000.00 |
| Teléfono | \$96,000.00 |
| TOTAL | \$570,290.00 |

6.11 Rentabilidad de los principales proveedores del eslabón.

Hasta la fecha, *Artemia sp.* es el organismo más utilizado como alimento vivo durante los primeros estadios en larvas de camarones peneidos y la mayoría de las especies de peces marinos cultivados. Sin embargo, el empleo de *Artemia* ha presentado algunos inconvenientes, debido a que en la última década se han observado fluctuaciones en la producción y calidad de este organismo, provocando variaciones considerables en su costo. Los precios de quistes de *Artemia* han oscilado entre \$20 hasta \$120 dólares por libra en los últimos años.

6.12 Nivel tecnológico de los proveedores

La producción intensiva de *Artemia* es relativamente simple, sin embargo se necesita instalar cierto nivel de tecnología. La *Artemia* se alimenta por medio de filtración del agua reteniendo las partículas suspendidas de tamaño entre unas micras hasta 60 μ m. Esta es una acción continua realizada más eficientemente cuando la densidad de partículas es constante. Por consecuencia, la distribución del alimento debe ser muy precisa por un lado y bastante frecuente por otro. Lo más conveniente es la distribución automática de la cual la forma física variará según el método de cultivo (circuito cerrado o abierto).

Otro factor importante es la circulación del agua asegurando el uso óptimo del espacio de cultivo disponible (distribución de los animales), la suspensión homogénea del alimento y la aireación suficiente para que no se formen zonas anaeróbicas. La circulación está determinada principalmente por la forma y las dimensiones relativas del tanque de cultivo y en la mayoría de casos es realizada como efecto secundario de la aireación. En tanques cilindro-cónicos se puede instalar puntos de aireación abiertos, difusores de aire o colares de aireación mientras que en los tanques rectangulares (tipo race-way) se aplica con preferencia los air-water lifts.

6.13 Análisis de la sanidad, inocuidad y certificaciones

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-010-PESC-1993, Establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-011-PESC-1993, Regula la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los estados unidos mexicanos.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-030-PESC-2000, Establece los requisitos para determinar la presencia de las enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y artemia (*artemia spp*), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo.

NORMA OFICIAL MEXICANA DE EMERGENCIA NOM-EM-006-PESC-2004, Establece los requisitos de sanidad acuícola para la producción y movilización de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos y subproductos, así como para su introducción a los estados unidos mexicanos

6.14. Proyección de los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS

Debido a que no se tiene la suficiente información, no se pudo analizar este punto del eslabón.

6.15. Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial.

Debido a que no se tiene la suficiente información, no se pudo analizar este punto del eslabón.

6.16. Otras consideraciones del eslabón

Fitoplancton. El cultivo de fitoplancton o de algas microscópicas, es muy importante en los cultivos de especies de crustáceos que presenten el desarrollo con larvas muy pequeñas, o con mecanismos de filtración que sólo permitan filtrar fitoplancton y no puedan capturar alimento animal de mayor tamaño. Para lograr un buen cultivo de algas es menester tener en cuenta la calidad de agua usada, la temperatura de cultivo, la luminosidad, los nutrientes, etc., ya que el crecimiento, multiplicación y mantenimiento dependen del proceso fotosintético.

Las especies de algas cultivadas pueden ser obtenidas:

- a. directamente del medio natural, o
- b. de centros o instituciones que proveen cepas en medios sólidos o semisólidos.
- c.

En el primer caso basta con realizar un filtrado de agua de mar con redes de plancton, provenientes de un área que contenga las especies deseables para cultivar. En el laboratorio se pueden separar con una pipeta muy delgada las algas deseadas, y depositarlas en recipientes que contengan los medios nutritivos correspondientes. Tras varios días, con luz solar o artificial, puede llevarse el cultivo a volúmenes mayores,

primero en recipientes de vidrio de 5–10 l, pudiéndose mantener axénicos. Posteriormente, y de **acuerdo** con los requerimientos, es menester realizar cultivos a volúmenes mayores, siguiendo los mismos procedimientos, que pueden lograrse en recipientes de 50–100 l o más, en cámaras especiales interiores o directamente exteriores o semi-exteriores, para aprovechar la luz solar. En todo caso es conveniente que los cultivos dispongan de suficiente ventilación.

Este último método presenta la desventaja de ser fácilmente contaminado por diversos agentes, difícilmente pueden mantenerse axénicos, estando sometidos a variaciones de temperatura, salinidad y luminosidad. Frecuentemente suelen contaminarse con otras especies de algas no deseables. En el caso de utilizar cultivos mixtos de fitoplancton suele haber una sucesión de especies o variaciones en la forma de las células, y de las cadenas que pueden formar algunas algas.

Se han suministrado a las larvas de varios crustáceos marinos, cultivos de diversas algas: Skeletonema costatum, Thalassiosira sp., Cyclotella nana, Phaeodactylum tricornutum, Dunaliella sp., Cymnodinium splendens, Exuviella sp., Isochrysis galbana, Ditylum sp., Navicula sp., Nitzschia sp., Clorella sp., Micromonas sp., Hemiselmis sp., Tetraselmis sp. y Prorocentrum sp. (Cook y Murphy, 1969; Rice y Williamson, 1970; Hudinaga, 1942).

El resultado de la cría de larvas depende fundamentalmente de la especie de crustáceo cultivada, sus requerimientos, mecanismos y estructuras de filtración, etc. De esto depende la calidad y cantidad de fitoplancton a suministrar. Además deben tenerse en cuenta la factibilidad de obtener especies de algas que existen naturalmente en la zona de crianza, aunque pueden obtenerse cultivos puros de cepas originales de centros de investigación. De las especies usadas que han dado mejor resultado en el cultivo y alimentación de larvas citamos a S. costatum y Thalassiosira sp.

Cook y Murphy (1969) han utilizado tres métodos para el cultivo de fitoplancton, (i) obtienen agua de mar, pasada previamente a través de una malla de zooplancton de 120 μ de apertura, (ii) agua pasada a través de membrana de filtro de 0,8 μ , y (iii) varias especies de diatomeas cultivadas en tubos de 75 ml con adición de diferentes medios de enriquecimiento.

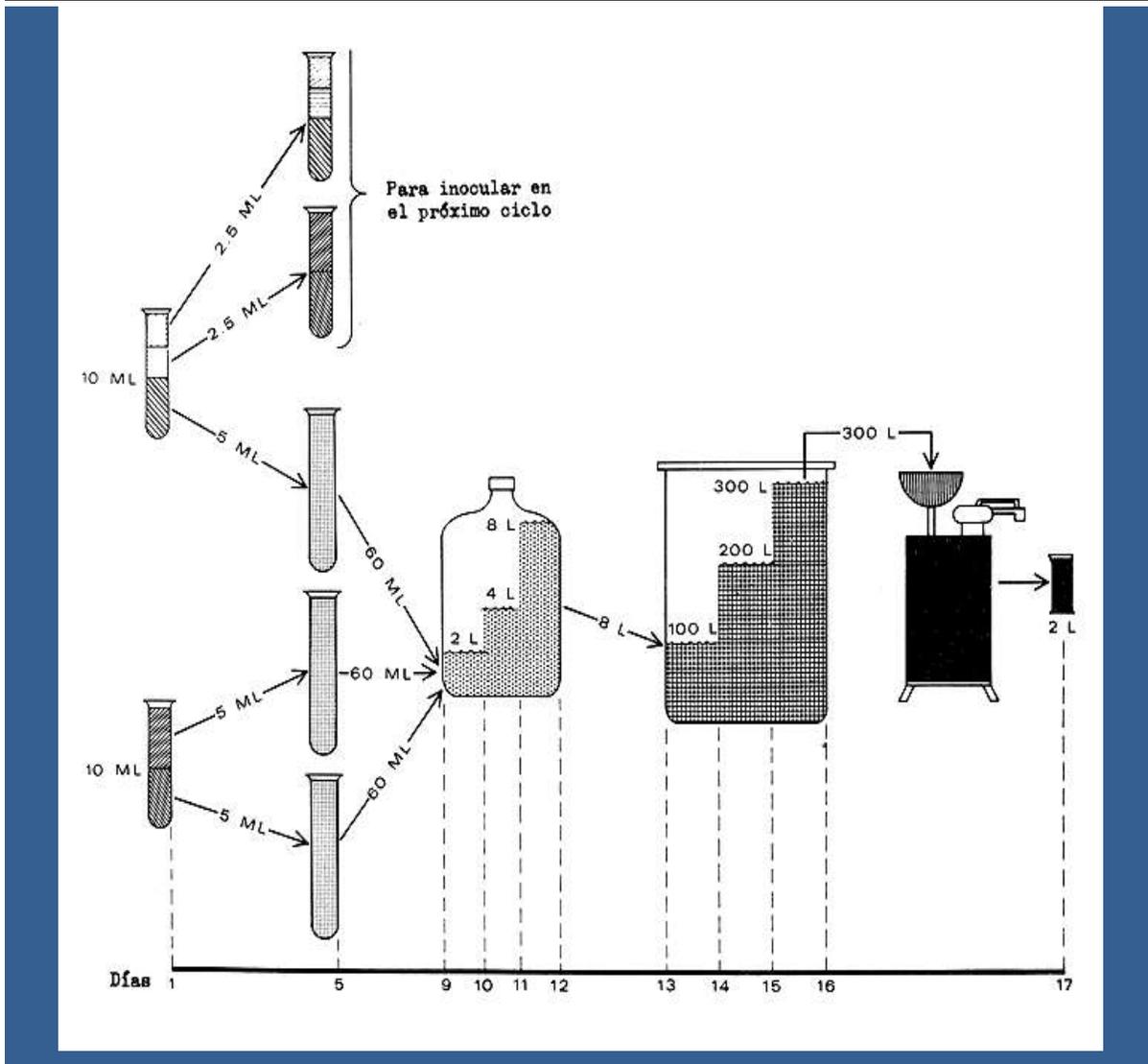
Alimento natural fresco y alimento balanceado seco. La etapa de postlarvas, y sobre todo de juveniles de los crustáceos, presenta requerimientos alimenticios distintos a los de la fase larval por los cambios de la morfología del aparato y piezas bucales de los juveniles. Las postlarvas de peneidos, en su primer período, aceptan diversos componentes del zooplancton, dando muy buen resultado el suministro de larvas de A. salina. Los juveniles, cuya talla es variable según la especie, generalmente miden más de 10 mm de longitud, y requieren otro tipo de alimento con mayor contenido proteínico y vitamínico. A tal fin puede suministrarse carne de moluscos pelecípodos (por ejemplo, mitílicos) triturada, o carne de pescado fresco o camarón. También puede usarse carne macerada de camarón. En el cultivo de crustáceos en laboratorio, es útil y práctico el suministro de alimento “balanceado” similar al que se utiliza para peces de acuario.

Últimamente, los criaderos de camarones, suministran un alimento en forma granular, llamado “pellets” en inglés (pildorillas). Estas pildorillas contienen ingredientes químicos definidos, además de productos naturales, teniendo un complemento de nutrientes, incluyendo minerales y vitaminas y además varias raciones de harina de crustáceos y de pescado, proteína hidrolizada, etc. (Sick et al., 1972). También poseen un olor muy característico que atrae a los animales, y se hidratan en contacto con el agua. Su costo es relativamente bajo en comparación con el alimento para peces, por lo que son recomendables para cultivos masivos de crustáceos, especialmente camarones. Con estas dietas alimenticias se logra un buen resultado que se manifiesta en un crecimiento adecuado en las tallas, pesos y sabor de la carne.

Método de Galveston

El método de Galveston difiere del japonés en que los alimentos algales se cultivan separadamente y se dan en cantidades predeterminadas. Se emplean tanques mucho menores y la densidad de las larvas de camarones criadas en los tanques es unas cien veces mayor.

Figura 6.6 Ciclo de cultivo de algas en unidades de 300 l



6.17 Anexo. Metodología.

El análisis de Proveedores complementarios del Eslabón del insumo Biológico consistió en la realización de investigación documental, de búsqueda de información adicional vía Internet.

Además, se llevo a cabo la realización de una encuesta con el Laboratorio local para el Análisis de la estructura de costos.

CAPÍTULO 7.

ANÁLISIS DE PROVEEDORES COMPLEMENTARIOS DEL ESLABÓN DE PRODUCCIÓN

ALIMENTOS BALANCEADOS

Se conocen como alimentos amigables, aquellos que resultan en una adecuada respuesta productiva de los organismos en cultivo, con el menor impacto posible al medio ambiente (Chamberlain, 1995; Kureshy & Davis, 2002). Estos alimentos se caracterizan por contener los niveles de proteína mínimos necesarios para la especie y la fase en que se encuentra el organismo cultivado, así como las condiciones del cultivo. En la formulación de ellos, se utilizan ingredientes más digeribles, inmunoestimulantes, atrayentes adecuados que estimulan un rápido consumo y aditivos que atrapan o transforman metabolitos tóxicos. Por otra parte estos alimentos tienen una consistencia óptima para evitar la lixiviación y pérdida de nutrientes.

La estrategia de alimentación es de enorme importancia en el cultivo del camarón, ya que de ella depende el uso óptimo del alimento suplementario y el aprovechamiento del alimento natural en el sistema. Algunos aspectos importantes a considerar dentro de la estrategia de alimentación se refieren a: forma de suplementar el alimento y ajustar la ración, distribución espacial y temporal del alimento, calidad del alimento a suministrar, entre otros.

Hasta hace poco, la alimentación se proporcionaba totalmente “al boleo”, sobre el fondo de los estanques y la ración era ajustada de acuerdo a la biomasa y talla del camarón, utilizando *tablas de alimentación*. Esta estrategia no tomaba en cuenta el consumo real de los organismos, ni tampoco la contribución del alimento natural, por lo cual se sobrealimentaba o subalimentaba, con los consecuentes efectos adversos en cada caso (Martínez-Córdova, 2000). El uso de charolas, tanto para la alimentación completa, como para monitorear el consumo, ha mostrado ser eficiente (Salame, 1993).

Se sabe que la aceptación de los productos marinos depende de varios atributos de calidad alimentaria, dentro de los cuales están: el que sean seguros para el consumidor, que presenten un buen valor nutricional, además de atributos como el sabor, el color, el olor y la textura. Durante el cultivo de organismos, el acuicultor puede llegar a manejar dentro de ciertos límites las condiciones de producción como temperatura, salinidad, oxígeno, y sobre todo la alimentación. Estos factores influyen en la calidad de los productos al final de la cosecha (Rivas *et al.*, 2001).

La nutrición y alimentación son dos de los aspectos más importantes en la actividad camaronícola. El alimento suplementario, además de representar hasta un 50% de los costos operativos (Jory, 2000; Tacon & Cruz, 2000), puede constituir una de las principales causas de contaminación tanto de los sistemas de cultivo como de los ecosistemas en que

los efluentes son arrojados (Barg, 1995). Actualmente existe una tendencia entre muchos camaronicultores, a proporcionar alimentos con altos niveles proteicos, considerando que esto acelera el crecimiento de los organismos en cultivo. De hecho se ha sugerido la utilización de alimentos con alto contenido de proteína y bajo de carbohidratos, a fin de aumentar la digestibilidad y minimizar el efecto en la calidad del agua.

En el caso de la producción de alimentos balanceados para la acuicultura, esta es considerada una de las industrias más prósperas en el ámbito mundial, con un crecimiento anual del 30%. Sin embargo, no existen reportes oficiales de producción de estos alimentos, por lo que se han calculado a partir de cifras de producción acuícola.

La producción mundial de alimentos balanceados para animales fue de 560 millones de toneladas métricas en 1999, dentro de los cuales los destinados a la acuicultura representaron el 3%, es decir, 16.8 millones de toneladas métricas.

En el caso específico del camarón, el aumento en la producción a nivel mundial y la intensificación del cultivo ha incrementado el consumo de alimentos balanceados durante los últimos años, y para el año 2005 fue de 2.3 millones de toneladas métricas. Por lo que la disponibilidad de ingredientes tales como la harina y aceite de pescado, ingredientes principales de estos alimentos, representan una limitante para la sostenibilidad de la producción acuícola.

De la producción mundial de harina de pescado, el 90% se elabora con anchoveta, sábalo y capelina, el 9% de la producción se fabrica con pescado blanco como la merluza y el bacalao, el 1% restante, se obtiene de ballenas y mariscos. La industria de alimentos balanceados ha utilizado harina de pescado como fuente de proteína y aminoácidos esenciales; del total que se produce, las aves consumen el 58%, los cerdos el 20%, los rumiantes un 2.5%, en acuicultura se usa un 14% y el 5.5% restante por otras especies. La proteína en la harina de pescado fluctúa entre el 55 y 72%.

En México se producen alimentos balanceados para la acuicultura, para las especies: trucha, tilapia, carpa, bagre y camarón. De acuerdo con las diferentes plantas de producción comercial, en 2002 se produjeron en este país alrededor de 70 mil toneladas de alimentos para camarón, 4,000 para tilapia, 3,600 para trucha y 2,500 para bagre.

En una encuesta realizada por la revista Panorama Acuícola (2001) a productores de camarón de los estados de Sonora, Sinaloa, Baja California Sur, Nayarit, Tamaulipas y Yucatán, se encontró que las marcas de alimento más demandadas fueron Purina (31%), Malta Clayton (21%) y AS (15%). Los principales criterios para adquirir el alimento balanceado para camarón fueron: calidad del alimento (57%), crédito (23%) y asesoría (20%). Lo anterior refleja un cambio positivo en términos de buenas prácticas de producción, basadas en costo/beneficio. Los niveles de proteína más utilizados fueron del 40%, 35% y 25%, representando el 23%, 62.5% y 8.5%, respectivamente. Los valores de factores de conversión alimenticia (FCA= cantidad de alimento suministrado/ganancia de

biomasa) resultaron muy variables de una granja a otra, fluctuando en un intervalos de 1:1 a 2:1, siendo el valor más común 1.5:1.

El alimento es uno de los factores más importantes para la acuicultura, por lo que el óptimo aprovechamiento de éste factor permitirá elevar la eficiencia y rentabilidad en los sistemas de producción. Entre los ingredientes más comúnmente usados en la elaboración de alimentos balanceados para organismos acuáticos se encuentran las harinas de pescado, pasta de soya, trigo y el aceite de pescado. La harina de pescado es importante nutricional y económicamente, por aportar la fuente principal de proteína y lípidos, y por ser el ingrediente de mayor costo. Sin embargo, la demanda mundial ha aumentado, por lo que ha incrementado el costo de las proteínas de origen animal en todo el mundo. Lo anterior plantea la necesidad de buscar ingredientes alternos o no convencionales para la fabricación de alimentos balanceados.

De acuerdo con estadísticas recientes, la tasa de crecimiento de la industria de alimentos balanceados para animales en México ha sido superior a la de la producción de insumos para la fabricación de los mismos. En el caso de la harina de pescado, este insumo se produce en México desde 1938, procesando atún, macarela y sardina, producto de desechos del enlatado de esas especies. En Baja California, Baja California Sur y Sonora se ubican las principales zonas productoras de harina de pescado.

De la captura total de pescado en México, el 60 a 70% está destinado a la elaboración de harinas para ser utilizadas en la elaboración de insumos para alimentos balanceados. Con excepción de las harinas elaboradas a partir de pescado entero y bajo condiciones suaves de cocción y secado, buena parte de las harinas de pescado producidas en México se elaboran a partir de subproductos de las enlatadoras (sardina y atún), su calidad es muy variable, su bio-disponibilidad no siempre es adecuada y, por lo tanto, tienen bajo valor nutricio para los organismos acuáticos y terrestres. A pesar de ello, siguen siendo utilizadas como la principal fuente de proteína en los alimentos acuícolas. De ahí la necesidad de mejorar la calidad de las harinas de pescado a través de una mejor conservación y selección de las materias primas, utilización de procesos menos severos, como son la cocción y secado con calor por vapor indirecto, así como la aplicación rigurosa de controles de calidad total durante el proceso de su fabricación, empaquetado y transporte (CIBNOR, 2007).

El deficiente manejo del alimento, la variable calidad nutricia de la harina de pescado y por ende de los alimentos que la contienen, pueden provocar elevadas cargas de materia orgánica al medio acuático, convirtiéndose en ocasiones en un problema de impacto ambiental, por lo que se requiere, por una parte, mejorar la calidad nutrimental de las harinas de pescado que se producen, y por la otra, buscar alternativas y evaluar la calidad de los diversos productos y subproductos de origen vegetal y animal disponibles en el país como sustitutos de la harina de pescado.

7.1 Datos de los proveedores actuales y potenciales nacionales

Las siguientes cinco empresas de alimentos balanceados son las que participan en el Mercado en el Estado de Colima. Solamente NASSA, El Pedregal y Purina tienen distribuidores en el Estado. Las otras dos empresas envían sus productos desde las plantas principales.

Cuadro 7.1 Datos de los proveedores actuales locales

| NOMBRE DE LA EMPRESA | PRODUCTO | DIRECCION, TELEFONO. CORREO ELECTRONICO | CIUDAD/PAIS |
|---------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| NASSA. NUTRICIÓN Y ALIMENTOS DE SONORA S.A. | ALIMENTOS | MATRIZ PEQUEÑA INDUSTRIA # 2135-A PARQUE INDUSTRIAL CD. OBREGÓN, SONORA C.P. 85065 TEL: (644) 410-9600 FAX: (644) 410-9603 NASSA.OBREGON@NUTRINAS.COM.MX | CD. OBREGÓN, SONORA. |
| | | EN COLIMA DISTRIBUIDO POR PMA DE SINALOA MATAMOROS #259 COL. CENTRO TEL/FAX: (313)326-7652 | TECOMAN, COLIMA. |
| EL PEDREGAL S.A. DE C.V. | ALIMENTOS | JUAN GUTENBERG 112, COL. REFORMA Y FERROCARRILES NACIONALES, TOLUCA, MEX., C.P. 50070. TELÉFONO: (722) 213-4008 FAX: (722) 215-7102 .DEL INTERIOR DE LA REPÚBLICA SIN COSTO: 01-800 400-4321 LLAMADAS INTERNACIONALES TELÉFONO: +52 (722) 213-4008 FAX: +52 (722) 215-7102 CORREO ELECTRÓNICO: INFORMACION@EL-PEDREGAL.COM | TOLUCA, MEX. |
| | | EN COLIMA DISTRIBUIDO POR C. JOSE ANTONIO FERNANDEZ CARDENAS bloquero@prodigy.net.mx | COLIMA, COL. |
| PURINA-CARGILL | ALIMENTOS | PLANTA GUADALAJARA MÓDULO DE SERVICIO 01(33) 3668 7525 | GUADALAJARA, JALISCO. |
| | | DISTRIBUIDOR EN COLIMA AV. CARLOS DE LA MADRID BEJAR NO. 950 COL. CENTRO COLIMA, COLIMA. Tel. (312) 31 33034 purinacolima@yahoo.com.mx | COLIMA, COLIMA |
| PREVITEP | ALIMENTOS | AV. JALISCO NO. 840 47600 TEL: (+378) 781-0730 CONMUTADOR FAX: (+378) 781-0730 http://www.previtep.com.mx/ | TEPATITLAN, JALISCO. |
| VIMIFOS. REGIÓN NOROESTE. | ALIMENTOS | AV. ÁLVARO OBREGÓN NO. 476 SUR, CP 85060 TEL: (644) 414 2123 Marcelo Costero mcoestero@vimifos.com | CD. OBREGÓN, SONORA. |



NASSA (NUTRICION Y ALIMENTOS DE SONORA)

Preparamos alimentos terminados para camarón, elaborados con una serie de ingredientes de origen marino y vegetal, complementados con vitaminas, minerales y aditivos de la mejor calidad.

Ponemos a su disposición, dietas diseñadas especialmente para camarón blanco (*P. Vannamei*) y camarón azul (*P. Stylirostris*), con la finalidad de que usted obtenga tallas más grandes en un menor tiempo posible, además de mejorar significativamente el factor de conversión alimenticia, conservando el medio ambiente.

Para la fabricación del alimento, seleccionamos la materia prima de la mejor calidad y digestibilidad disponible en los mercados nacional e internacional, la cual es examinada a través de rigurosas pruebas realizadas por nuestro Departamento de Control de Calidad. Brindándole un producto seguro, confiable y eficiente.

NutriNAS Cam:

Alimento con un alto contenido de proteína para las distintas etapas de cultivo o formulados para fortalecer el sistema inmune.

NutriNAS Cam Inmuno:

Formulado para fortalecer el sistema inmune.

NutriNAS Cam Reforzado:

Producto que aporta antioxidantes y ácidos poli-insaturados.

NutriNAS Cam Medicado:

Proporciona antibióticos para los camarones enfermos.

Servicio técnico

Le brindamos el apoyo de expertos con prestigio internacional en nutrición y enfermedades de camarón.

Monitoreamos constantemente la salud y estado fisiológico de sus camarones cultivados, esto tiene una gran importancia para prevenir cualquier merma en el rendimiento de su cultivo. Estamos consientes de esto, por lo que nos comprometemos con usted a ofrecerle un plan completo de asesoría para el manejo de alimento y control de enfermedades. En nuestro laboratorio enfocamos nuestras actividades a la exploración microscópica de los animales en fresco y bacteriología.

Los precios reportados del alimento NASSA por la empresa PMA de Sinaloa ubicada en Tecomán, Colima se encuentran en la Tabla

EL PEDREGAL SILVER CUP

El Pedregal Silver Cup, entre otros productos, ofrece dietas para Bagre, Camarón, Carpa, Tilapia, Trucha Arcoiris, Peces de Ornato, Tortuga, Iguana, y algunas mascotas; Nuestros procesos productivos y tecnologías nos permiten controlar los niveles de proteína de un 20% a un 52%.



Las tecnologías de punta que utilizamos nos permiten diseñar y producir diferentes granulometrías, esto con el fin de que sean consumidos de manera más eficientemente por el animal para el cuál fueron desarrolladas. Los alimentos más pequeños, son los microparticulados seguidos por los particulados (migajas) de 0.6 a 3 mm; las dimensiones para los pelets están en el rango de 1 a 9.5 mm.

Todos y cada uno de nuestros alimentos pueden ser flotantes, de hundimiento lento y de hundimiento rápido, formulados y elaborados especialmente para cada especie y sus etapas de crecimiento, así como para los diferentes tipos de cultivo existentes. Gracias a estos múltiples factores, se obtienen crecimientos rápidos, bajas tasas de conversión alimenticia, animales sanos y bien fortificados, bajas mortalidades y buena calidad del producto para el mercado a precios accesibles.

Los precios del Alimento “El Pedregal” Silver Cup en el Estado de Colima los encuentra en el Capítulo 3 del Análisis del Eslabón de Producción.

PURINA

Agribands Purina México S.A. de C.V. cuenta en su staff con un equipo de especialistas notable entre los más calificados de la república, compuesto por Médicos Veterinarios, profesionales expertos en nutrición y cuidado animal.

Cada uno de ellos recorre el país a lo largo y a lo ancho visitando a los productores ganaderos que suministran alimento Purina a sus animales. Los doctores de nuestro equipo, respaldados por el sólido conocimiento de su especialidad, supervisan, analizan y, sobre todo, recomiendan cómo proporcionar los alimentos Purina a sus animales de acuerdo con sus etapas de desarrollo. Purina México cuenta con expertos en ganado equino, porcino, lechero, ovino y de engorda, así como en cunicultura y avicultura (pollo de engorda, de postura, gallos de pelea, codorniz, avestruz, etc.). Ellos, mediante un trabajo rigurosamente profesional, entregan en todo momento resultados tan efectivos como palpables.

Esa garantía humana está aunada a la certeza de que nuestros alimentos se producen invariablemente bajo la supervisión estricta de nutriólogos, quienes, con ayuda de nuestro

equipo de formulación y producción, entregan a los productores mexicanos el alimento para animales de más alta calidad.

Los alimentos para camarón se agrupan bajo el nombre genérico de Camaroninas. Son alimentos diseñados para la engorda del camarón en estanques, enfocados a esquemas de cultivo extensivo, semi-intensivo e intensivo. Las indicaciones de uso de las camaroninas están en función a tres condicionantes: el tamaño del camarón, la densidad de la siembra que se maneja en cada etapa y la presencia de alimento natural.

Camaronina 40% : Alimento completo peletizado con 40% de proteína para el desarrollo y engorda en sistema intensivo, desde 5 gramos. Se recomienda en la etapa de engorda desde los 5 gramos hasta cosecha, con una densidad menor a 40 camarones/m².

Camaronina ETTS: Alimento completo peletizado en presentación de migaja genérica, con 40% de proteína para la etapa inicial del cultivo, bajo sistema intensivo y semi-intensivo, desde siembra hasta 5 gramos. A una densidad de hasta 250 camarones/m².

Camaronina Synergy: Alimento completo peletizado con 40% de proteína para la etapa de iniciación, en un tamaño de 2.0 mm de diámetro. Se recomienda cuando el camarón tiene un peso entre 1.5 a 5.0 gramos, bajo cualquier sistema de cultivo. Producto adicionado con inmunoestimulantes y oxitetraciclina los cuales potencializan su efecto proporcionando una mayor resistencia a enfermedades de tipo bacteriano y/o situaciones de estrés. Se puede utilizar en cualquier sistema de producción.

Camaronina XT: Alimento completo peletizado con 35% de proteína para desarrollo y engorda en sistema intensivo, desde 5.0 gramos hasta mercado. Producto adicionado con inmunoestimulantes para potenciar el sistema inmunológico del camarón contra enfermedades de índole bacteriana y/o situaciones de estrés. A una densidad menor a 60 camarones/ m². No es un alimento medicado.

Camaronina AT: Alimento completo peletizado con 35% de proteína para la engorda en sistema semi-intensivo, desde la etapa de juvenil con un peso de 5 gramos, hasta mercado. Producto diseñado para la óptima alimentación tanto de camarón blanco como azul. A una densidad de siembra inferior a 30 camarones/m².

Camaronina 35: Alimento completo peletizado con 35% de proteína para la engorda en sistema semi-intensivo, desde la etapa de juvenil con un peso de 5 gramos hasta mercado. A una densidad de siembra inferior a 25 camarones/m².

Aquaprofile 35: Alimento completo peletizado con 35% de proteína para la engorda en sistema semi-intensivo, desde la etapa juvenil con un peso de 5 gramos hasta mercado. A una densidad de siembra inferior a 20 camarones/m².



Aquaprofile 30: Alimento completo peletizado con 30% de proteína para la engorda en sistema semi-intensivo, desde la etapa de juvenil con un peso de 5 gramos hasta mercado. A una densidad de siembra inferior a 15 camarones/m².

Aquaprofile 25: Alimento completo peletizado con 25% de proteína para la engorda en sistema semi-intensivo, desde la etapa de juvenil con un peso de 5 gramos hasta mercado. A una densidad de siembra inferior a 10 camarones/m².



Cuadro 7.2. Precios de venta de alimento para camarón de la marca Purina en la Veterinaria PROVECO en Colima, Col.

| CLAVE | PRODUCTO | PRESENTACION | EMPAQUE | PRECIO / SACO | PRECIO POR TN. |
|--------|------------------------------|----------------|-----------|---------------|----------------|
| 524473 | SHRIMP 4509 A | 0.6 mm | 25.00 kg | \$874,55 | \$34.982,00 |
| 524443 | SHRIMP 4509 B | 0.8 mm | 25.00 kg | \$681,50 | \$27.260,00 |
| 524453 | SHRIMP 4209 MX C | 1.5 mm | 25.00 kg | \$495,60 | \$19.824,00 |
| 524463 | SHRIMP 4209 MX D | 2.0 mm | 25.00 kg | \$452,70 | \$18.108,00 |
| 524053 | CAMARONINA ETTS | migaja | 25.00 kg | \$390,14 | \$15.605,50 |
| | CAMARONINA 40 SP | pellet 1.8 mm | 25.00 kg | \$390,14 | \$15.605,50 |
| 520402 | CAMARONINA SYNERGY | pellet 2.00 mm | 25.00 kg | \$467,00 | \$18.680,00 |
| 521002 | CAMARONINA 35 2MM HMS | pellet 2.00 mm | 25.00 kg | \$318,64 | \$12.745,50 |
| 524002 | CAMARONINA 40% | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$372,26 | \$14.890,50 |
| 523672 | CAMARONINA XT | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$406,23 | \$16.249,00 |
| 523102 | CAMARONINA AT | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$329,36 | \$13.174,50 |
| 523002 | CAMARONINA 35 | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$307,91 | \$12.316,50 |
| 523812 | CAMARONINA AT OX | pellet 2.38 mm | 25.00 kg. | \$399,08 | \$15.963,00 |
| 523172 | CAMARONINA AT EF | pellet 2.38 mm | 25.00 kg. | \$395,50 | \$15.820,00 |
| 523112 | CAMARONINA AT FI | pellet 2.38 mm | 25.00 kg. | \$379,41 | \$15.176,50 |
| 523092 | CAMARONINA 35 OX | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$377,63 | \$15.105,00 |
| 523032 | CAMARONINA 35 EF | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$374,05 | \$14.962,00 |
| 523022 | CAMARONINA 35 FI | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$357,96 | \$14.318,50 |
| 523642 | AQUAPROFILE 35 | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$279,31 | \$11.172,50 |
| 523632 | AQUAPROFILE 30 | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$256,08 | \$10.243,00 |
| 523622 | AQUAPROFILE 25 | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$225,69 | \$9.027,50 |
| 523652 | AQUAPROFILE 35 OX | pellet 2.38 mm | 25.00 kg | \$349,03 | \$13.961,00 |
| 523643 | AQUAPROFILE 35 ETTS GENERICO | migaja | 25.00 kg | \$297,19 | \$11.887,50 |

VIMIFOS

La división Acuicultura, la encabeza el Director Comercial de Acuicultura, contando con la colaboración de tres gerentes, distribuidos estratégicamente, en la Zona Sinaloa-Nayarit, Sonora-



Norte y Sonora-Sur, también la división cuenta con un Gerente de Servicios Técnicos y de Nutrición encargado del diseño de las fórmulas y de la asistencia técnica a los clientes del producto.

Además, contamos con un convenio de colaboración en Investigación en nutrición acuícola con la empresa Integra Nutrition, Ltd., con instalaciones en los Estados Unidos, en Malasia y en la India para el cultivo y experimentación del camarón. A la vez contamos con nuestra propia sala de bioensayos en Ciudad Obregón, Sonora, donde verificamos cada alimento antes de salir al mercado y estamos evaluando constantemente nuevas alternativas de ingredientes.

En esta división la encabeza el Director Comercial de Acuicultura, contando con la colaboración de tres gerentes, distribuidos estratégicamente, en la Zona Sinaloa-Nayarit, Sonora-Norte y Sonora-Sur, también la división cuenta con un Gerente de Servicios Técnicos y de Nutrición encargado del diseño de las fórmulas y de la asistencia técnica a los clientes del producto. Además, contamos con un convenio de colaboración en Investigación en nutrición acuícola con la empresa Integra Nutrition, Ltd., con instalaciones en los Estados Unidos, en Malasia y en la India para el cultivo y experimentación del camarón. A la vez contamos con nuestra propia sala de bioensayos en Ciudad Obregón, Sonora, donde verificamos cada alimento antes de salir al mercado y estamos evaluando constantemente nuevas alternativas de ingredientes.

Otros probables proveedores de alimentos en el país se mencionan en la siguiente tabla:

Cuadro 7.3. Datos de los proveedores potenciales nacionales

| NOMBRE DE LA EMPRESA | PRODUCTO | DIRECCION, TELEFONO. CORREO ELECTRONICO | CIUDAD/PAIS |
|---------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| AZTECA | ALIMENTOS | CONCEPCIÓN MARISCAL NO. 1015 B. COL. MAGISTERIO CP 81470. MÉXICO. TEL/FAX: (67373) 40 220. | GUAMÚCHIL, SINALOA. |
| MALTA CLEYTON | ALIMENTOS | PONIENTE 134 NO. 786. COL. INDUSTRIAL VALLEJO. C.P. 02300. TELS: (01-800) 800 7676/ (55) 5089 8500 / 5368 0512. FAX: (55) 5567 6912. WWW.MALTACLEYTON.COM.MX | MÉXICO, D.F. |
| NUTRICIÓN MARINA, S.A. DE C.V. | ALIMENTOS | FUENTE DE MINERVA, NO. 286 PTE., FRACC. LAS FUENTES, CP 81223 TEL: (668) 817 54 71 | LOS MOCHIS, SINALOA. |
| BELENES | ALIMENTOS | BLVD. J. GPE. ZUNO #52-A ZONA INDUSTRIAL LOS BELENES, ZAPOPAN JAL. (33) 3633 0277 | ZAPOPAN, JALISCO. |

7.2 Datos de los proveedores actuales y potenciales extranjeros

Actualmente no se consume en el Estado ninguno de los siguientes alimentos, por lo que solo se consideran como potenciales.

Cuadro 7.4. Datos de los proveedores potenciales extranjeros

| NOMBRE DE LA EMPRESA | PRODUCTO | DIRECCION, TELEFONO. CORREO ELECTRONICO | CIUDAD/PAIS |
|----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| AGROSEA | ALIMENTOS | AV. NO. 3 ZONA INDUSTRIAL SANTA CRUZ. PARCELA NO. A-0006. TIF MASTER: (+58) 0243 261 92 31 www.alimentosagrobueyca.com/ | SANTA CRUZ DE ARAGUA ARAGUA, VENEZUELA |
| RANGEN | ALIMENTOS | RANGEN INC. 115 13 TH. AVE SOUTH BUHL, ID 83316 PHONE: 208-543-6421 FAX: 208-543-6090 AQUACULTURE: 800-657-6446 GENRAL FEED: 800-574-2045 TRANSPORTATION: 800-574-8778 http://www.rangen.com/index.html | BUHL, ID. ANGLETON, TX. |
| MOR | ALIMENTOS | WWW.MOR.COM.SV (503) 2346-4800 | EL SALVADOR, SALVADOR. |
| EXPALSA, EXPORTADORA DE ALIMENTOS, SA. | ALIMENTOS | KM. 6.5 VIA DURAN-TAMBO GUAYAQUIL-ECUADOR. TEL: (593-4) 2801322 FAX: (593-4) 2801150 PO BOX: 09-01-6646 contact@expalsa.com www.expalsa.com | GUAYAQUIL, ECUADOR |
| ALICORP-NICOVITA | ALIMENTOS | CONTACTO DE SERVICIO A CLIENTES E-MAIL: ATENCIONCLIENTES@ALICORP.COM.PE PÁGINA WEB: WWW.NICOVITA.COM.PE TELÉFONO. (51-1) 315 08 00 FAX (511) 315 0837 NICOVITA - LIMA AV. ARGENTINA 4695, CALLAO 1, PERÚ | LIMA, PERU. |

AGROSEA



Recomendaciones Generales

Los productos ofrecidos por AGROBUEYCA, S.A. le permiten cubrir a los acuicultores todas las alternativas de manejo que actualmente se emplean en Venezuela para el engorde del camarón.

La utilización de estos productos se ajusta a la densidad de siembre y productividad de la laguna o estanque de engorde. Respecto al suministro en lagunas para engorde, se sugiere utilizar el plan de alimentación de la empresa como una orientación, además de monitorear y controlar periódicamente el uso de bandejas de alimentación.

Figura 7.1 Planta de Agrobueyca en Venezuela, la Planta más moderna de Latinoamérica



Sus alimentos son elaborados de primera calidad bajo un proceso de expansión único en el país, que precose y estiliza todos sus productos aumentando la absorción de nutrientes, lo que ayuda a un mejor aprovechamiento por parte de los animales.

Agrobueyca cuenta con la planta mas moderna en Latinoamérica para la fabricación de productos balanceados para animales. Contando con una producción de 30.000 Tn. La planta está totalmente automatizada, cuenta con silos verticales y dos silos planos con una capacidad de 9000 Tn cada uno, divididos internamente en bodegas de diferentes tamaños para almacenar todo lo que es Harina. En la parte central del edificio se encuentran las líneas de producción y en otro tercio de la edificación esta lo que es producto terminado a granel con capacidad de 1000 Tn, existe otro galpón para el ensacado ya que aproximadamente el 25% de la venta es en saco, existe también el muelle de carga para gandolas, un galpón para materias primas en el cual también funciona una miniplanta ya que todo lo que es microingredientes va dosificado a unos silos y se pesan automáticamente los micro y los macro para hacer un mismo bache, todo es automático, todos los silos se encuentran identificados con un número y desde el panel de control el operador puede transferir del silo que desee lo que este almacenado allí. La planta está diseñada para poder fabricar simultáneamente 3 productos diferentes .El proceso es completamente automatizado desde que la formula sale del departamento de nutrición va por una computadora y es registrado en el programa de producción, donde allí se indica la cantidad a producir. Contamos con una planta moderna y única en Latinoamérica.

RANGEN, INC.

Es una compañía que fabrica alimentos balanceados para acuicultura desde hace más de 45 años con matriz en Idaho (USA). El éxito de Rangen Inc. está basado en los conocimientos y habilidades de sus profesionales los cuales se encuentran comprometidos en proveer productos de la más alta calidad.

En 1992 **El Rosario S.A.** empezó a fabricar en Ecuador alimentos Rangen. Desde entonces se han invertido todos los recursos necesarios en la fábrica de alimentos balanceados para mantenernos como líderes en la industria. Conscientes del valor en el campo de la nutrición, se realizan continuamente ensayos en los centros científicos de investigación de Rangen Inc. en Idaho y en la estación experimental de El Rosario S.A. en Josefina (Ecuador).

Sabedores de que el éxito de sus clientes depende de alimentos balanceados científicamente bien formulados, la compañía esta dedicada a este fin.

ALIMENTOS ESPECIALES PARA CAMARON

La línea de alimentos especiales incluye productos con 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, y 45% de proteína. Son formulados con la tecnología más moderna en nutrición y contienen fuentes de proteína excepcionalmente digestibles como la harina de pescado "Super Prime" la cual es fabricada con pescado fresco a temperaturas relativamente bajas con lo cual se preserva la calidad de su proteína.

La línea de alimentos especiales ha sido formulada de tal manera que cumple con todos los requisitos nutricionales de los camarones. Contienen una extra fortificación de vitamina C que asegura niveles óptimos de crecimiento y salud de los camarones. Los niveles de minerales son estrictamente controlados en estos alimentos, poseen una adecuada concentración de fosfolípidos, colesterol y la energía es altamente disponible.

Es bien aceptado por expertos en patología que camarones alimentados con dietas que llenan todos los requerimientos nutricionales, tienen mayor capacidad de resistencia a enfermedades que camarones con deficiencias nutricionales.

Los alimentos especiales posee menos de 1% de finos y se encuentran disponibles en pellets de 3/32" (2.4 mm) y 5/64" (2.0 mm).

MOR

El concepto de MOR es ofrecer a sus clientes un Sistema Alimenticio para cada especie animal, los cuales se basan en 3 aspectos importantes que son:

1. Alimentación Balanceada para cada etapa del animal
2. Asistencia técnica para eficientizar la producción por medio de los manejos

3. Asistencia administrativa para llevar controles

1.) Alimentación Balanceada para cada etapa del animal

Alimentos MOR tiene un Sistema Alimenticio para cada especie animal, entre los cuales se contemplan:

- Fórmula balanceada con tecnología de punta donde se considera la inclusión de enzimas.
- Alimento peletizado, el cual disminuye el desperdicio, ayuda en la asimilación de nutrientes y provoca un ahorro por mayor eficiencia.
- Distribuidores en todo el país que hacen accesibles nuestros productos a nuestros clientes.

2.) Asistencia Técnica

- Cuenta con un grupo de asesores que le ayudan a sus clientes a obtener los mejores resultados en sus explotaciones pecuarias.
 - Ofrecen para algunas especies el servicio de despique de gallinas, de vacunación y del lavado de galeras.

3.) Asistencia Administrativa para Controles

- Sistemas Alimenticios MOR ofrece a los clientes asesoría para que puedan llevar controles de los crecimientos, consumos, rendimientos etc. de sus especies.

Ofrece también el entrenamiento en el uso de herramientas contables y financieras.

Camarón 25%

Alimento para Inicie y Final de Camarones



Aquamor Camarón 25%®, es recomendado en explotaciones intensivas y semi-intensivas para el engorde final de los camarones desde la etapa juvenil hasta el mercado. En explotaciones extensivas se puede usar desde las etapas iniciales o de precría hasta la salida del camarón.

Componentes Contenido

| Componentes | Contenido |
|-----------------|-----------|
| Proteína (min.) | 25.0% |
| Grasa (max.) | 4.5% |
| Fibra (max) | 3.5% |
| Humedad (max.) | 10.5% |
| Ceniza (max.) | 10.0% |
| Calcio (min.) | 2.35% |
| Fósforo | 1.0% |

Camarón 35%

Alimento para Inicio y Final de Camarones



Aquamor Camarón 35%® es recomendado para la alimentación de la post larva en sistemas intensivos y semi-intensivos, desde la precría hasta el estadio juvenil. En las etapas iniciales se puede usar el producto en forma de crumbles o miga, lo cual permite facilidad para el consumo en los estadios iniciales.

| Componentes | Contenido |
|------------------------|-----------|
| Proteína (min.) | 35.0% |
| Grasa (max.) | 6.0% |
| Fibra (max) | 3.5% |
| Humedad (max.) | 10.0% |
| Ceniza (max.) | 10.0% |
| Calcio (mín.) | 3.25% |
| Fósforo | 2.25% |

Ingredientes: Aquamor es una línea de alimentos que lleva la mejor calidad de ingredientes como: harina de maíz amarillo, harina de trigo, harina integral de pescado, otras fuentes de proteína de origen vegetal, subproductos de trigo, aceite de pescado, fuentes de calcio y fósforo, vitaminas, macro y micro minerales, aglutinantes y aditivos

EXPALSA

La corporación Expalsa esta especializada en la producción y exportación de productos agrícolas y acuícolas desde 1983 en la línea Convencional y orgánica. En particular, el departamento de control de calidad garantiza que todos los productos sean en conformidad con las expectativas de clientes y consumidores finales.

Expalsa, provee al mercado internacional su camarón más apreciado (*L. vannamei*) e integra todas las áreas de la acuicultura que abarcan: desde laboratorios de reproducción, producción del alimento, Crianza, hasta empaque y distribución del producto. Poder controlar todo el ciclo de producción permite garantizar la absoluta trazabilidad de su producto ofreciendo un camarón siempre de calidad insuperable.

Expalsa, División Balanceados, produce aproximadamente 144.000 toneladas de alimento para animales (camarón, pollo, ganado, tilapia), por mes, esto incluye alimento para camarones, peces, perros, caballos, aves, cerdos, contando con un equipo y personal técnico capacitado para manejar la línea de alimento orgánico.

Esta división posee departamentos como el de producción, gestión de calidad, entre los más importantes, que mantiene una coordinación, para ejecutar el adecuado cumplimiento de toda la producción.

Su plan de proceso de materias primas, su tecnología exclusiva, como la hidrotérmica de cocción, hacen un alimento muy competitivo para el sector.

Figura 7.2 Planta de Expalsa en Ecuador.



Figura 7.3 Algunos de los alimentos producidos en Expalsa.



Además, del constante mejoramiento de la materia prima, hace que su personal se mantenga en la búsqueda de que está sea certificada, como también realizando un análisis de la no certificada, para así cumplir las normas Naturland.

Esta división junto a la de empaque, se han preocupado por la niñez, otorga ayuda al albergue Nuestros Hijos manejado por la Sociedad Salesiana, la cual acoge a 80 niños y jóvenes, principalmente de la ciudad de Guayaquil, los cuales les proveen de educación, formación técnica para su pronta reintegración a la sociedad.

ALICORP-NICOVITA

ALICORP S.A.A. es la compañía líder de alimentos en Perú que fabrica y comercializa productos de consumo masivo, productos industriales y alimentos para animales, con el objetivo de satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes en cualquier mercado. Es una compañía integrada por personas con espíritu de empresa comprometidas a fijar nuevos estándares de excelencia.

Alicorp, nace en 1997 como la eficiente suma de empresas, logrando crear economías de escala, accediendo a una mejor tecnología y logrando un mayor volumen de producción, lo que le ha permitido llegar de manera rápida y efectiva a mercados nacionales e internacionales.

Hoy, los productos de Alicorp se exportan con éxito a 15 países del mundo como: Ecuador, Colombia, Estados Unidos, Chile, Bolivia, Haití, España, Venezuela, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

En su división de Nutrición Animal, Alicorp cuenta con Nicovita, marca que identifica alimentos del más alto valor nutricional que garantizan los mejores resultados.

NICOVITA CAMARÓN

Nicovita Camarón es un alimento premium elaborado a partir de los mejores ingredientes y con el más alto valor nutricional. Es formulado y procesado con tecnología de punta y mediante un riguroso proceso de control de calidad. Nuestros expertos trabajan diariamente en mejorar nuestras fórmulas, buscando desarrollar productos especializados, que garanticen siempre los mejores resultados.



Nicovita, a través de cada uno de sus productos ofrece:

- 1).- Crecimiento rápido y saludable del camarón.
- 2).- Mayor producción por hectárea.
- 3).- Óptima conversión alimenticia.
- 4).- Mínima contaminación del ambiente.

Cuadro 7.4. Nicovita camarón de Mar. Especificaciones

| Nicovita Camarón de Mar | | | | |
|-------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Producto | % Proteína (min.) | Peso (g) | Calibre (mm) - Partícula/g | Producción (Kg/ha/Cosecha) |
| INICIADORES | | | | |
| Pre-Cría 1 | 40 | PL 10 a 1 | 0.30 a 0.80 - 6,500 | Aclimatación, Raceway, y Precría |
| KR-1 | 40 | PL 10 a 3 | 0.3 a 1.5 - 650 | Precría, Raceway |
| KR-2 | 40 | 3 a 6 | 2.0 - 70 a 90 120 | Todas las densidades |
| ACABADO | | | | |
| Acabado 20% | 20 | más de 6 | 2.5* - 25 - 30 a 50 | Hasta 800 |
| Acabado 23% | 23 | más de 6 | 2.5* - 25 - 30 a 50 | Hasta 1,000 |
| Acabado 25% | 25 | más de 6 | 2.5* - 25 - 30 a 50 | Hasta 1,500 |
| Acabado 30% | 30 | más de 6 | 2.5* - 36 - 55 - 30 a 50 | Hasta 3,000 |
| Acabado 35% | 35 | más de 6 | 2.5* - 36 - 55 - 30 a 50 | Hasta 6,000 |
| Acabado 40% | 40 | más de 6 | 2.5* - 36 - 55 - 30 a 50 | Más de 12,000** |
| OTROS PRODUCTOS | | | | |
| Fertilizante Biológico | 12.5 | No aplicable | No aplicable | |

* También contamos con tamaños de 0.3 a 1.5 y 2.00 mm. de calibre.

** De acuerdo a programa de alimentación Nicovita personalizado para cada uno de nuestros clientes en sistemas intensivos.

Cuadro 7.5. Nicovita camarón de Mar. Análisis Químico Proximal.

| Nombre del Producto | Análisis Químico Proximal | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|------------|---------|--------------|----------|
| | % Humedad | % Proteína | % Grasa | % Ceniza | % Fibra |
| INICIADORES | | | | | |
| Nicovita Camarón de Mar Pre-Cría 140 | Máx. 12% | Min. 40% | Min. 5% | Máx. 15% | Máx. 3% |
| Nicovita Camarón de Mar KR-1 | Máx. 12% | Min. 40% | Min. 5% | Máx. 15% | Máx. 3% |
| Nicovita Camarón de Mar KR-2 | Máx. 12% | Min. 40% | Min. 5% | Máx. 15% | Máx. 3% |
| ACABADOS | | | | | |
| Nicovita Camarón de Mar Acabado 20% | Máx. 12% | Min. 20% | Min. 5% | Máx. 10% | Máx. 5% |
| Nicovita Camarón de Mar Acabado 23% | Máx. 12% | Min. 22% | Min. 5% | Máx. 10% | Máx. 5% |
| Nicovita Camarón de Mar Acabado 25% | Máx. 12% | Min. 25% | Min. 5% | Máx. 10%-15% | Máx. 5% |
| Nicovita Camarón de Mar Acabado 30% | Máx. 12% | Min. 30% | Min. 5% | Máx. 10% | Máx. 5% |
| Nicovita Camarón de Mar Acabado 35% | Máx. 12% | Min. 35% | Min. 5% | Máx. 10% | Máx. 5% |
| Nicovita Camarón de Mar Acabado 40% | Máx. 12% | Min. 40% | Min. 5% | Máx. 10% | Máx. 5% |
| OTROS PRODUCTOS | | | | | |
| Nicovita Fertilizante Biológico | Máx. 13% | Min. 12.5% | Min. 2% | Máx. 14% | Máx. 10% |

7.3 Datos de la calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el siguiente eslabón.

La producción de alimentos balanceados de calidad comienza con la selección de ingredientes de Calidad. Si por razones económicas compramos ingredientes de poca calidad (nutricional), en otras palabras “basura”, solo se podrá producir “basura”. Las materias primas o ingredientes conforman el 90% de los costos de manufactura. Por eso es importante que los fabricantes de piensos incluyan en su programa de compras de materias primas, estándares o parámetros de medición de la calidad. Con esto se asegura la uniformidad de los ingredientes y de las formulas finales que al mismo tiempo permiten controlar los demás procesos productivos. Estos estándares dependiendo de la fuente de la materia prima pueden ser análisis físicos químicos tales como: Proteína Cruda, Perfil de Amino Ácidos, Tamaño de Partícula, Contenido de Almidón, etc.

La incorporación de ingredientes de calidad es factor importante en la formulación de raciones que cubren los requerimientos específicos para la especie que se está formulando. Por lo tanto, un alimento de calidad comienza con ingredientes de “calidad” los cuales han sido seleccionados de acuerdo a estrictos estándares nutricionales.

La selección de ingredientes tiene un impacto directo en la textura, hidroestabilidad, uniformidad, capacidad productiva (extrusión o peletización), factibilidad (costo) y por sobre todo en su calidad nutricional. En el caso específico de alimentos de camarón es común utilizar ingredientes tales como el afrecho de trigo para reducir el costo. Si bien este ingrediente presenta un beneficio en el costo por tonelada producida, tiene un efecto contrario con la calidad final de alimento ya que afecta directamente la hidroestabilidad y las conversiones finales.

Para seleccionar ingredientes que se utilizaran en formulas para especies acuícolas es importante considerar el tipo de proceso (extrusión o peletización), ya que dependiendo

del proceso utilizado y de la composición final de la fórmula, se puede afectar directamente las características físicas del producto tales como la densidad, la forma, textura, color, y su estabilidad en el agua.

INGREDIENTES COMÚNMENTE UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ESPECIES ACUÍCOLAS

Ingredientes proteicos de origen animal

- Harinas de Pescado
- Pescado Crudo
- Harinas de Sangre
- Harinas de Carne y Hueso
- Harinas de Carne (cerdos, aves, vacunos)

Este tipo de ingredientes solo contribuyen a la calidad de la proteína (perfil de aminoácidos) y no a las propiedades funcionales del producto que se está sometiendo al proceso (extrusión, peletización, pre- y post-acondicionamiento). Esto se debe a que las proteínas de origen animal no se expanden o se combinan con otros ingredientes en la mezcla de la misma manera que las proteínas de origen vegetal. Una de estas razones es el proceso al cual han sido sometidos estos ingredientes. Principalmente, todas las harinas de carne o pescado son subproductos de procesos térmicos los cuales alteran la estructura cuaternaria de las proteínas y sobre todo su solubilidad. Por lo tanto, es muy importante tomar en cuenta el tipo de proceso térmico utilizado ya que dependiendo del tiempo y la temperatura la calidad (solubilidad) puede ser afectada reduciendo su digestibilidad final.

En los últimos años los procesos de producción de materias primas proteicas han mejorado al punto de lograr mejoras en la solubilidad de las proteínas de más del 30%. Este tipo de procesos permiten que las proteínas sean más solubles mejorando su digestibilidad y funcionalidad.

También es posible utilizar proteínas animales o subproductos que están crudos, es decir no han sido procesados térmicamente. Este puede ser el caso de alimentos para camarón que contienen pescado fresco o calamares, o vísceras de pescado, o en el caso de alimentos expandidos para mascotas en donde carne cruda en emulsión se incorpora en el pre acondicionador.

Debido al incremento de desechos de las industrias procesadoras de carnes (ganado y aves) al igual que las de pescado, cada vez es más difícil deshacerse de estos subproductos. Una alternativa es utilizar estos subproductos frescos con alto contenido de agua en mezclas con cereales (maíz etc.) y procesarlos térmicamente con un [extrusor](#) para así producir un nuevo ingrediente el cual se puede incorporar en la formulación de alimentos balanceados.

Ingredientes proteicos de origen vegetal

- Harina de Soya
- Harinas de Trigo (proteína del trigo gluten)
- Harinas de algodón
- Harinas de otras oleaginosas

Las proteínas vegetales contribuyen en gran medida al total de la proteína de la ración. También las proteínas vegetales, como es el caso del gluten de trigo no solo es fuente una fuente de proteína, sino también es el mejor aglutinante natural. Este último tiene mucha importancia en los alimentos de camarón donde el gluten contribuye en la hidroestabilidad del pellet, permitiendo la reducción o exclusión total de aglutinantes sintéticos de las formulas.

Las proteínas vegetales se caracterizan por:

- Su alta solubilidad en el agua
- Deficiencia de algunos aminoácidos ([metionina](#) y cisteina). En este caso las deficiencias de un ingrediente se pueden complementar con otras fuentes proteicas de origen animal o vegetal con diferente perfil de aminoácidos.
- El bajo costo de la proteína –relación volumen de proteína por unidad de costo.
- Buena fuente de proteína y energía cuando se utilizan en su estado natural como es el caso del frijol de soya.

En la actualidad existe una baja en el suministro y un incremento en el costo de las proteínas de origen animal y vegetal utilizadas en la elaboración de dietas balanceadas para camarón, consistentes, principalmente en harina de pescado, harina de soya y harina de camarón. Esto, motivado a que la captura mundial de pescado destinado a la producción de harina está alcanzando el máximo rendimiento sostenible sin reducir significativamente las poblaciones de peces.

El consumo de harina de pescado en la acuicultura está cerca de un 10% de la producción mundial, aproximadamente 6 millones TM/año. En Venezuela, el 35% de la pesca artesanal de sardina (*Sardinella aurita*) se emplea para la elaboración de harina de pescado. Una desventaja desde el punto de vista nutricional dentro de los procesos de elaboración de harina de pescado destinada a la producción de alimentos concentrados para animales, es que se utilizan elevadas temperaturas (120-150°C) durante el proceso, lo que tiene un efecto perjudicial sobre la calidad de la misma, ya que el calor produce una importante disminución del valor biológico de las proteínas.

Históricamente, la harina de pescado es la principal fuente de proteína en las dietas concentradas para camarones. Sin embargo, por lo expuesto anteriormente, existen razones económicas y operativas que han hecho necesario el aprovechamiento de las

proteínas de origen animal proveniente del descarte de la fauna acompañantes, y de los desechos del procesamiento pesquero en sus diferentes etapas. Aprovechar estos subproductos como el ensilado de pescado, reduce la contaminación, ya que utiliza tecnología simple y de baja inversión. Varios autores, definen el ensilado como un producto semi-líquido o pastoso, que aprovecha los residuos de desechos de la industria pesquera, pescado entero no apto para consumo humano o partes del mismo, tales como cabeza, colas, huesos, piel, escamas y vísceras, de fácil elaboración y de bajo costo y que puede ser componente de raciones alimenticias para animales.

El producto obtenido, puede ser usado en forma líquida o seca, con características y calidad nutricional superior o muy semejante a la harina de pescado, utilizándolo como un ingrediente dentro de las formulaciones de alimentos concentrados o como un aditivo diario artesanal en la alimentación animal, siendo una alternativa como fuente proteica.

El cultivo de camarones es de gran interés para los países en vías de desarrollo, por los altos precios que alcanza su exportación en el mercado internacional. Para que la producción de camarones sea económicamente rentable es importante utilizar dietas balanceadas y de bajo costo, siendo necesario determinar los efectos de las diferentes concentraciones de nutrientes sobre el crecimiento y sobrevivencia del camarón.

La mayor dificultad en los cultivos de camarones radica en lograr una dieta apta que permita un crecimiento similar o superior al observado en ambientes naturales.

La producción de un alimento o dieta artificial acuícola de alta calidad, comprende dos etapas:

a) Formulación

Con los siguientes componentes:

- i. Conocimiento de las necesidades nutricionales y sistemas alimentarios de la especie a alimentar.
- ii. Conocimiento de la composición químico-bromatológica de los ingredientes a utilizar; y de los factores toxicológicos o antinutricionales que pueden constituirse en restricciones de formulación.
- iii. Costo de los ingredientes y del proceso.

b) Fabricación

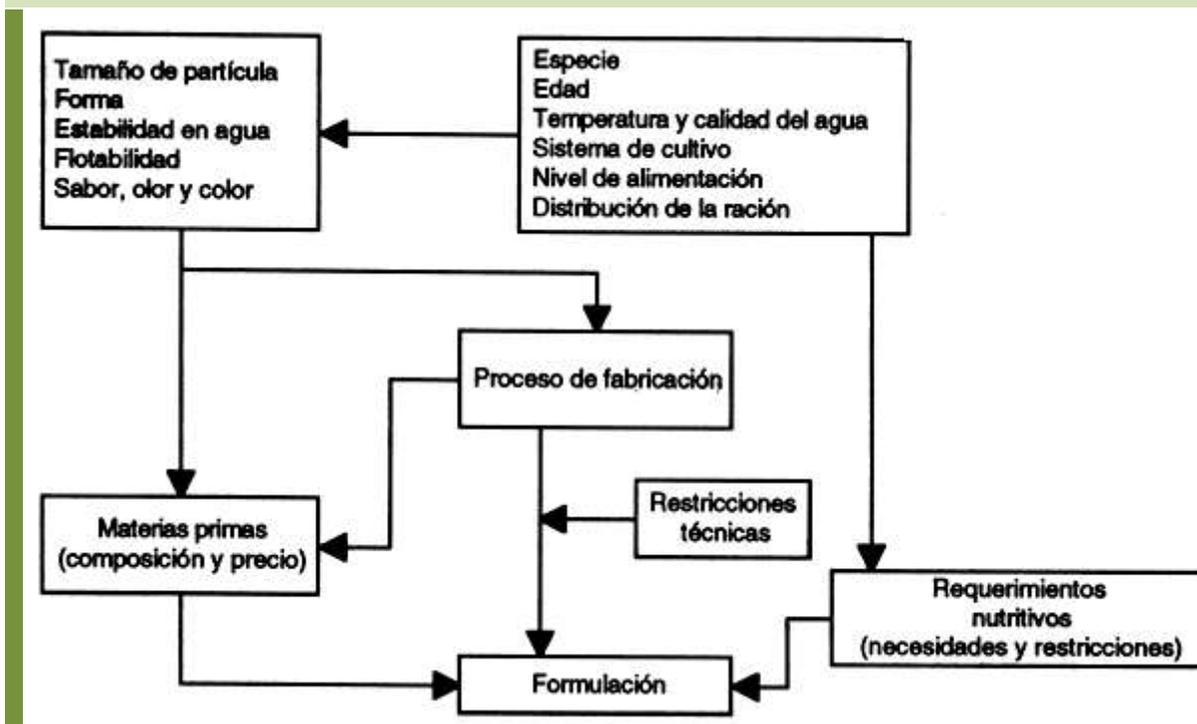
Cuyo gran objetivo es reproducir fielmente lo que el nutriólogo diseñó en su fórmula “de papel”. Es aquí donde las características de la maquinaria, su operación adecuada y los controles de calidad establecidos para el proceso, contribuyen a que esa reproducción sea lo más fiel posible.

El esquema representado en la Figura 7.1 resume los dos pasos mencionados.

Observar pues, que la elaboración de una dieta acuícola es un proceso altamente interrelacionado entre los componentes técnicos, gran parte de ellos dirigidos y/o monitoreados por la función “Control de Calidad”. Por razón, en algunas empresas industriales, las funciones de Nutrición y Control de Calidad están responsabilizadas a un solo Técnico.

Es necesario que se tome conciencia del acercamiento multidisciplinario, del trabajo en equipo, que debe existir entre estas dos áreas — Nutrición y Control de Calidad — cuando se planifique un programa integral de calidad.

Figura 7.5 Formulación y fabricación de alimentos-Etapas y factores



Los estándares requeridos por el consumidor final de alimentos para camarón (productores) son los siguientes: servicio personalizado que permita el apoyo técnico, precios accesibles, calidad en el producto posibilidad de abastecer diferentes volúmenes de alimento y entrega al pie de granja.

7.4 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores.

Figura 7.6 Ubicación de los Distribuidores de la Empresa de PMA DE SINALOA, Distribuidor autorizado de NASSA.



Figura 7.7 Ubicación de los Distribuidores de la Empresa EL PEDREGAL SA DE CV. Distribuidor autorizado de SILVER CUP.



7.5 Datos de producción/servicio y capacidad de producción/servicio.

Si bien es cierto que en los procesos de fabricación de los alimentos para camarones existen casi las mismas operaciones básicas de cualquier planta de alimentos animales, también es muy cierto que esas mismas operaciones deben producir alimentos que respondan a ciertas características o requisitos de calidad muy propias de los camarones *Penaeus*.

Las mencionadas características, pueden ser clasificadas en dos grupos:

1) Aspectos fisiológicos del sistema digestivo de los camarones:

La ausencia de verdaderos dientes u órganos masticadores que si están presentes en las especies domésticas terrestres y que les permiten a éstos manejar y digerir alimentos “gruesos” en cuanto al tamaño de las partículas; en otras palabras, estas especies animales no requieren partículas de alimento demasiado finas.

2) El proceso selectivo que hacen los camarones al tamaño de las partículas del alimento antes de pasar al hepatopáncreas que es el sitio donde se realiza la verdadera digestión. Esta selectividad es una acción combinada de varios órganos del sistema digestivo que culmina en la cámara pilórica donde existe una especie de filtro que solo deja pasar al hepatopáncreas, para la digestión, a aquellas partículas menores a un micrón; las que no cumplen este requisito retornan al molino gástrico a ser molidas otra vez.

Las empresas productoras de Alimentos balanceados se han clasificado en dos tipos de acuerdo a su producción: medianas y grandes.

Dada la importancia de la producción de alimentos balanceados, son varias las empresas que trabajan cada día para consolidar y aumentar su participación en el mercado del Sector acuícola mexicano, siendo en la actualidad dos las mas grandes y fuertes, Vimifos y Agribrands Purina.

El resto de las empresas (Malta Cleyton, Alimentos Azteca, NASSA, Nutrimar entre otros) son consideradas medianas.

En la siguiente tabla se muestran los niveles de producción para cada clasificación:

Cuadro 7.6 Clasificación de las Empresas según su capacidad de Producción/mes

| CLASIFICACIÓN | CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN |
|----------------------|----------------------------------------------|
| Empresas medianas | La producción es de 4000 tons por mes |
| Empresas grandes | La producción es de 4000 a 8000 tons por mes |

Elaboración propia con datos encontrados en la red de cada una de las Empresas Productoras de alimentos balanceados.

Cabe señalar, que tanto los proveedores locales, como los nacionales, cuentan con la capacidad para suministrar en tiempo y forma los alimentos balanceados requeridos por el eslabón de producción; además de ofrecer los servicios requeridos y las garantías correspondientes al productor.

7.6 Tiempo que se lleva producir una unidad o prestar el servicio.

El proceso no es homogéneo, ya que depende de varios factores para su producción, como pueden ser las sustancias nutritivas, el grado de digestibilidad, de la preparación, de la especie (ganado vacuno, equino, porcino, caprino, acuícola, ovino y aves) y de la función que va a cumplir cada especie.

1. Recepción y almacenamiento La recepción de la materia prima (harinas, granos, pulpas secas, melazas, calcio y fósforos) se realiza en los patios de descarga, los que deben de contar con una báscula para camiones.

Durante la descarga de los productos que vienen a granel se colocarán mallas para evitar el paso de impurezas que puedan dañar el equipo de molienda. El material que viene en costales se estibarán en plataformas de madera y por medio de montacargas se trasladarán al almacén de materias primas.

La zona de almacenamiento deberá estar debidamente cubierta para evitar la humedad excesiva en las materias primas.

2. Verificación El departamento de control de calidad tomará muestras de la materia prima para verificar la calidad de ésta.

Las pruebas que se realizan a las materias primas son para comprobar el porcentaje de proteína cruda digerible, total de nutrientes, calcio, fósforo, grasa y fibra que contengan.

3. Limpieza y transporte a la molienda Además de la colocación de mallas (mencionadas en el punto 1), durante la recepción de la materia prima a granel, también se realiza una limpieza instalando trampas magnéticas en los transportadores helicoidales, que son alimentados con la materia prima y la llevan a una tolva de alimentación del molino y las tolvas de dosificación respectivamente.

Nota: Las actividades no se pueden separar, ya que al tiempo en que los granos son llevados al molino, las trampas magnéticas los limpian.

4. Molienda Las materias primas que pasan al proceso de molienda son descargadas por el transportador helicoidal en el elevador de congelones, el cual a su vez descarga en la tolva de alimentación del molino. La molienda se llevará a cabo en circuito cerrado, el cual es un método de trituración en el que el material descargado de un molino, parcialmente acabado, es separado por medio de un clasificador en dos partes: en producto totalmente acabado y en producto no totalmente molido, éste último se devuelve al molino para una molienda adicional.

El molino contará con tamices del número 100 para que sean fáciles de consumir.

5. Transporte de la materia prima molida a las tolvas de dosificación Este proceso se realiza mediante transportadoras que descargan en unos conos distribuidores.

6. Dosificación Se lleva a cabo mediante las tolvas dosificadoras. Las materias primas antes de llegar a estas tolvas son descargadas en los conos distribuidores, de los cuales cada materia prima es enviada a su tolva correspondiente y de ahí es clasificada a una tolva báscula.

7. Transporte del producto al área de mezclado Mediante la gravedad la materia prima baja de las tolvas abriendo unas compuertas para caer en la mezcladora.

8. Mezcladora La obtención de un alimento balanceado totalmente homogéneo en sus características, depende en gran parte de llevar a cabo una buena mezcla. Se requiere un tiempo de al menos de 7 minutos para un lote de 2 toneladas, para que el producto quede totalmente mezclado. Después de esto la mezcla se descarga en una tolva de retención de la cual alimentará a la enmelazadora de paso.

9. Enmelazadora En la enmelazadora de paso se agrega la melaza a la mezcla. Este proceso se realiza mientras el producto se translada a la empastilladora. En este proceso se lleva a cabo otra dosificación, ya que la melaza se debe de agregar dentro de los rangos establecidos, para darle palatibilidad al alimento balanceado.

10. Empastillado y enfriado En esta etapa, el objeto es darle al producto la forma y tamaño mas conveniente para que sea ingerido por el animal. La mezcla enmelazada con aumento en la humedad (proporcionada por una inyección de vapor) de aproximadamente un 15%; es forzada a pasar a través de una placa con orificios de donde sale en forma cilíndrica y es cortada por medio de unas cuchillas. Debido a la fricción producida por la acción mecánica y a la inyección de vapor, el producto sale con una temperatura mayor que la que tiene a la entrada.

La máquina empastilladora viene integrada con un enfriador a la salida, para eliminar el exceso de vapor de humedad y para bajar la temperatura del producto.

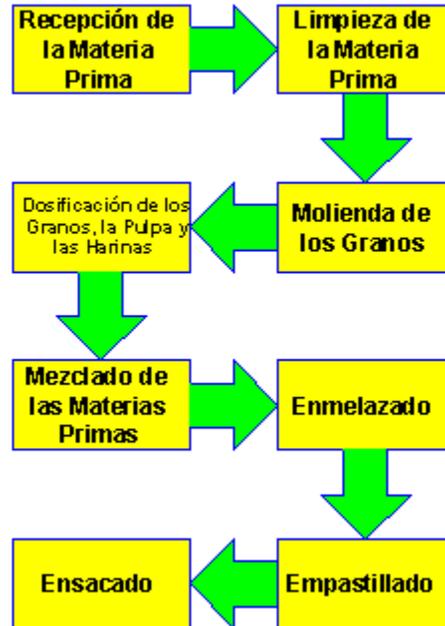
11. Transporte al ensacado Este proceso es mediante una banda transportadora.

12. Ensacado El alimento balanceado será puesto en sacos de 40 kilos y para estos se contará con una báscula ensacadora, la cual tiene acondicionada una tolva de alimentación de donde el producto se descarga por gravedad y tiene un alimentador de compuerta rotatoria de paletas, para evitar una alimentación deficiente a la ensacadora. El tener en sacos el producto facilitará su maniobrabilidad y su control en el almacén.

13. Transporte al almacén del producto terminado Esto se realiza con ayuda de montacargas.

14. Almacén del producto terminado El producto es almacenado y está listo para su distribución y venta

Figura 7.8. Flujo de materiales



El tiempo de producción está determinado por la velocidad de operación de la maquinaria con que cuenta la empresa, en promedio se estima que el tiempo de Producción es de 2.5 a 2.8 toneladas por hora. El tiempo de comercialización de alimento es, en promedio de 72 a 120 horas cuando se trata de compras entre la planta y el cliente o comercializador. En el caso del tiempo de entrega de un distribuidor a un productor se estima un promedio de 24 hrs. Sin embargo, dicha situación está en función de dos factores: Disponibilidad de producto por parte del distribuidor y pagos oportunos por parte del cliente.

7.7 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación (en los casos correspondientes).

Generalmente, en la etiqueta del producto, se maneja un tiempo máximo de conservación de seis meses, esto cuando el alimento tiene un buen manejo en su almacenamiento en la bodega de las Granjas Acuícolas. Es preferible no dejar pasar más de tres meses para que el producto no pierda sus propiedades nutricionales.

De acuerdo a las recomendaciones de El Pedegral, Silver Cup se debe de tomar en cuenta lo siguiente:

Para evitar las mermas por pérdidas físicas y químicas de la calidad de los Alimentos para Acuicultura, se requiere de un cuidado especial durante su almacenamiento y manejo. Estos productos tienen un alto valor económico por lo que requieren de un cuidadoso control de inventarios para evitar el robo, además, el tener un buen control de inventarios es esencial para contar con las cantidades adecuadas del alimento que se requiere en las granjas, asegurando así una suficiente disponibilidad, sin llegar a excesos.

Las buenas técnicas de almacenamiento son de suma importancia, ya que el valor del alimento que reciben los animales depende de ellas. El alimento se puede echar a perder durante el almacenamiento, la rapidez con que esto suceda tendrá mucho que ver con la forma en que se encuentre almacenado.

Bodegas:

Deberán tener entradas de aire (rendijas), a lo largo de la parte baja de las paredes en donde pega el viento dominante y salidas de aire en la parte alta del lado contrario. De esta manera el flujo del aire será de abajo hacia arriba lo que permitirá un recambio completo a través del alimento almacenado, eliminando la humedad y el calor de la bodega, elementos principales que ayudan a la proliferación de hongos e insectos.

Las bodegas deberán estar protegidas contra roedores y pájaros. Las puertas son muy vulnerables a los roedores, por lo que se recomienda el uso de tablas con pegamento sobre el piso, tanto en la parte de afuera como en la de adentro de las bodegas, al lado de las puertas. Para un mejor control aún de dichos animales, estas tablas se pueden colocar en intervalos sobre el piso, a lo largo de las paredes y tarimas.

Una bodega ordenada permitirá llevar un buen control de inventarios. Se recomienda colocar las tarimas de alimento por lo menos a unos 50 cm de separación de los muros, de esta manera se tendrá un espacio adecuado para la limpieza, facilitando la inspección del alimento y la colocación y mantenimiento de las trampas para roedores.

Almacenamiento:

La calidad del alimento se deteriorará rápidamente si este no se almacena adecuadamente. Las vitaminas y algunos aditivos sensibles al calor son los más vulnerables, así como las grasas que pueden oxidarse, sin importar que estas estén estabilizadas y ser de buena calidad.

Se recomienda seguir las siguientes indicaciones para mantener lo mejor posible la calidad del alimento;

- 1.- Los alimentos se deberán almacenar en un lugar seco, fresco y bien ventilado.
- 2.- Las estibas de alimento se deberán hacer de preferencia en tarimas de madera. Las camas o pisos de cada una de las de las estibas no deberán exceder de diez. El arreglo recomendado para las estibas es como se muestra en la hoja siguiente.
- 3.- Los sacos de los alimentos deberán conservar siempre sus etiquetas para poder ser identificados correctamente. Hay que tener mucho cuidado de no mezclar los sacos de los alimentos medicados con los que no están medicados.
- 4.- No se deberán almacenar los alimentos directamente sobre el suelo ni estar en contacto con los muros del almacén. Normalmente los pisos y muros son de concreto, lo que permite que estén más fríos que el aire del medio ambiente que los rodea. Estas diferencias de temperatura, producen humedad en los sacos de alimento la cual emigra y se condensa en las zonas más frías de ellos. La acumulación de humedad en estos lugares ayuda al crecimiento de hongos y la rápida descomposición del alimento.
- 5.- Los alimentos deberán almacenarse alejados de la luz directa del sol. Es un error muy común en las granjas, dejar los sacos a la orilla de los estanques, sin sombra alguna esperando a que se ocupen.

6.- Durante el almacenamiento, se deberá aplicar el sistema de primeras entradas primeras salidas. Es decir, se ocupará primero el alimento viejo y luego el nuevo.

7.- Hay que evitar el manejo excesivo de los sacos de alimento, cuando este sea necesario se recomienda hacerlo con cuidado. Algunas veces se piensa que los alimentos acuícolas son tan resistentes como los granos de sorgo ó de maíz, lo cual es un grave error, por lo que hay que tratarlos con mucho más cuidado, pues si se maltratan se producirán finos convirtiéndose en pérdidas para el acuicultor.

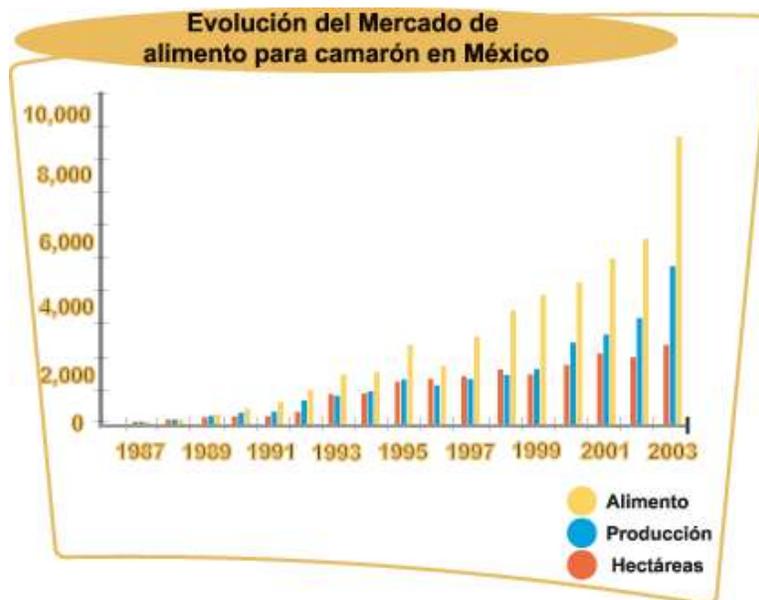
El arreglo ideal para lograr una buena ventilación entre cada uno de los pisos de los sacos, se hace colocando 8 sacos por piso o lo que permita el tamaño de la tarima, tomando en cuenta que hay que dejar siempre un canal de circulación de aire a cada dos piso.

7.8 Participación en el mercado de cada uno de los proveedores.

En 1999 había nueve empresas fabricantes de alimentos balanceados participando del mercado en México: Agribbrands Purina, Rangen, Super-Zeigler, Piasa, Forrajes El Barrio, Aceitera la Junta, Malta Clayton, Zenzone, y Silver Cup.

Agribbrands Purina tenía el 60% del mercado total, seguido por Malta Clayton, Rangen y Super-Zeigler con un 12, 10 y 8 por ciento respectivamente, y el resto de las empresas se repartían el 10% del mercado restante.

Figura 7.9 Evolución del Mercado de alimento balanceado para camarón en México.



En el 2003, se registraron 11 empresas proveedoras de alimento balanceado para acuicultura: Agribbrands Purina, Vimifos-Zeigler, Malta Clayton, Aceitera la Junta, Alimentos

Azteca, Silver Cup, Piasa, Alimentos Hasquer, Alimentos Ojai, Alimentación y Nutrición Total, y Nasa.

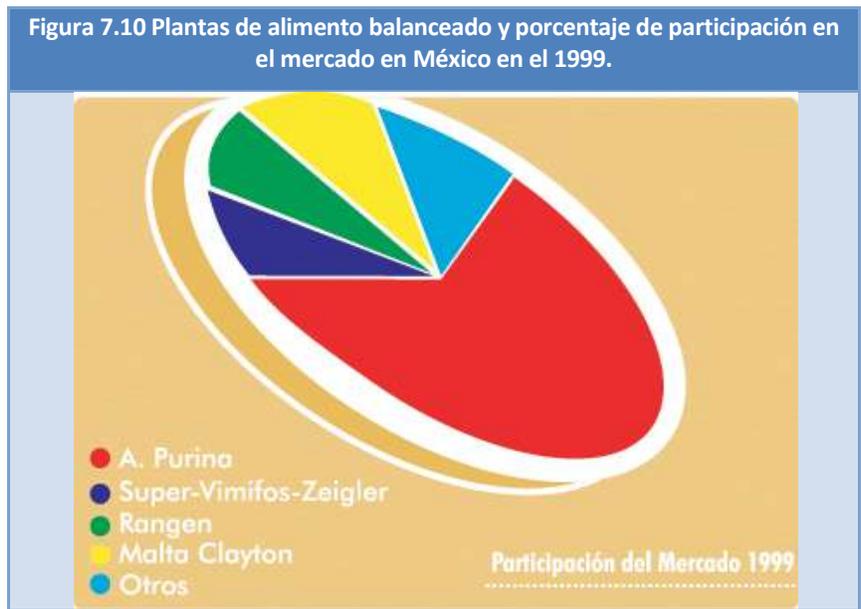


Fig. 7.12 Plantas de alimento balanceado y porcentaje de participación en el mercado en México en el 2003.

Agribrands Purina mantuvo el 40% del mercado, Vimifos-Zeigler el 30%, Malta Clayton el 20% y el 10% restante se repartió entre las demás empresas.

La participación en el mercado por parte de estas empresas ha cambiado en relación a los años buenos o malos de producción. Por ejemplo, en el año 2001 la industria venía recuperándose de los problemas que se habían tenido con el Síndrome de Taura, que se presentaron durante 1996 a 1998. De tal manera que las empresas de menor tamaño, al tener un par de años buenos, aumentaron su participación en el 2001, ampliando su base de clientes y compitiendo con las empresas de mayor tamaño.

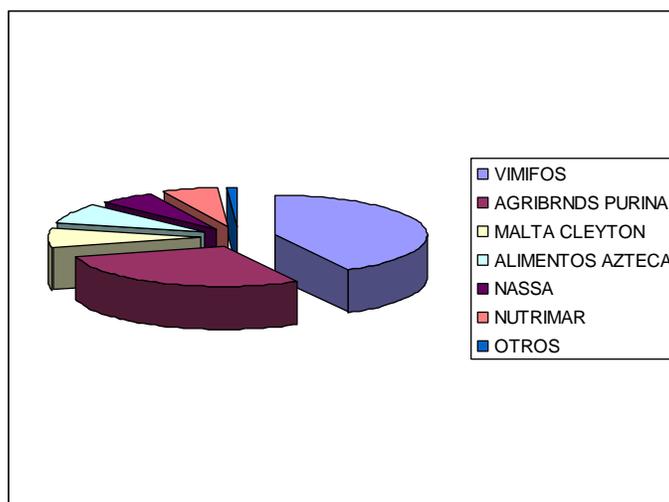


Sin embargo, en el 2001 y 2002 la industria padeció daños sanitarios causados por el Síndrome de la Mancha Blanca; por lo tanto, la participación en el mercado de las empresas de menor tamaño, durante el 2003, se ve restringida, e incluso algunas han salido del mercado, al no poder recuperar los créditos que otorgaron a sus clientes.

Se puede apreciar en las gráficas que ha habido una concentración del mercado entre las empresas de mayor tamaño que participan en éste. Prácticamente el mercado está dividido entre tres grandes empresas: Agribrands Purina ha mantenido un constante dominio del mercado a través de los años. Vimifos, por su parte, ha incrementado su participación recientemente con la construcción de una planta nueva en el estado de Sonora, y se perfila como un competidor fuerte, y Malta Clayton se ha mantenido constante conservando alrededor del 20%, consolidando su segmento de mercado.

En el 2009, la empresa que se encuentra en primer lugar es Vimifos con un 42% de la participación en el mercado, en segundo lugar Agribrands Purina, en Tercero con un 8% Malta Clayton y Alimentos Azteca, NASSA y Nutrimar con un 6% y otros con un 1%.

Figura 7.14 Plantas de alimento balanceado y porcentaje de participación en el mercado en México en el 2009.



Fuente: FIRA 2009.

7.9 Precios de venta al eslabón y cotizaciones de economía a escala.

Incremento del volumen

El mercado ha crecido sustancialmente con la entrada a la producción de camarón de grupos empresariales del estado de Sonora, especialmente de la región conocida como la “Costa de Hermosillo”, al poniente de la ciudad capital del estado. En esta región, el volumen de producción por unidad de área, es considerablemente mayor que en el resto del país. Mientras que el promedio de producción en el Estado de Sinaloa, Nayarit y parte del sur de Sonora es de 1.2 a 1.5 toneladas por hectárea, el promedio de producción en la región de la Costa de Hermosillo es de 4.5 toneladas por hectárea.

Al triplicarse la producción, el consumo de alimento también se triplica, casi proporcionalmente, lo que ha originado un crecimiento de más del 150% en los últimos cinco años.

Abasto y Precios

Existe suficiente capacidad instalada para satisfacer la demanda de alimentos balanceados para la acuicultura en México. Sin embargo, debido a que el cultivo de camarón es cíclico y estacional, la demanda de créditos para la compra de este insumo por parte de la industria, limita considerablemente la participación de empresas de mediano y menor tamaño, que no cuentan con un soporte financiero que les permita mantener grandes carteras, y mucho menos correr el riesgo implícito que esto conlleva.

De acuerdo con los datos proporcionados por los productores, el precio promedio del alimento para camarón en la región es de US \$900.00-\$1,130.00 por tonelada, y se

utilizan principalmente alimentos de 40% de proteína para las etapas de siembra y pre-engorda y de 35% de proteína para las etapas de engorda.

Retos a futuro

El principal reto que tienen los fabricantes de alimento balanceado en México, es mantener la calidad de los insumos que utilizan, y al mismo tiempo aumentar el volumen con una disminución en el precio de venta.

Considerando que el abasto y la calidad de la harina de pescado en México no son constantes, la opción que queda es la importación de harinas de Perú, Chile o EE.UU.

Esto implica realizar una inversión fuerte en este insumo que se tiene que comprar, por lo general de contado, dos o tres meses antes de que inicie la temporada de cultivo de camarón (en marzo para el resto de los Estados del país), para que llegue a tiempo y surtir a principios de abril. La recuperación de esta inversión se realizará hasta julio o agosto, que es cuando empiezan las precosechas y las granjas empiezan a tener flujo de capital. En el caso de Colima, el Cultivo se realiza durante todo el año y las compras de alimento son a volúmenes bajos, además de que el Cultivo se realiza en agua dulce.

Existen algunas Empresas, que ya están probando algunas formulaciones específicas para este tipo de cultivo.

En suma, como está estructurado el negocio, por ahora, el resultado es un negocio financiero, donde se invierte en materia prima y producción, se otorga un financiamiento para la venta, y se recupera en cuatro o cinco meses. ¿Qué lo hace atractivo? El margen de utilidad. Es difícil esperar por parte de los productores una disminución de los precios en el corto plazo, si al menos, no se hacen compras de prepago o de contado.

Figura 7.15 Tamaño de partícula adecuada para la engorda del camarón



7.10 Costos en que incurren (operación, inversión, fijos, variables, etc.).

La producción de alimentos para acuicultura es cara, mucho más cara que la producción del alimento tradicional. Es importante saber lo que cuesta y donde incurren los costos. La tabla 7.8 muestra una comparación entre tres diferentes tecnologías: la extrusión, el paletizado normal y el peletizado de camarón. Los valores mostrados incluyen los costos

de depreciación, mantenimiento y consumo de energía (vapor y electricidad). Los costos que se muestran incluyen sólo los gastos relacionados al extrusor/peletizador, secador y enfriador.

Estos costos no incluyen la depreciación de la línea de producción, la mano de obra, etc. Los datos se basan en la compra de equipo nuevo de primera calidad, con una capacidad de 3 toneladas por hora, una operación de 8 horas por día y 300 días por año, con un plan de depreciación para la inversión de 10 años, un costo de energía de 0.045 dólares americanos (USD)/KW hora y 8.82 USD por tonelada de vapor. El post-acondicionador, el secador y el enfriador de la línea de producción son maquinas de tipo contra-corriente. El secador y el enfriador del extrusor son maquinas tipo bandas.

Varias observaciones pueden hacerse de la Tabla 7.8:

- «El peletizado para camarón» cuesta casi 3 veces la cantidad requerida para el paletizado normal. Esto se debe principalmente al costo de energía involucrado en el postacondicionamiento y en el secado. Estos costos no están incluyendo el costo de un micropulverizador.

Si esta técnica de molido se tomara en cuenta, los costos para el peletizado se acercarán al costo de extrusión.

- La extrusión es 7 veces más cara que el peletizado normal. Esto es principalmente debido a la energía involucrada en el secado y en la extrusión.
- El costo de una técnica no se debe tanto al costo de la inversión si no a los costos de energía involucrados en la producción, incluso para las máquinas caras como las máquinas tomadas en cuenta por ese ejercicio. Podría ser por consiguiente más recomendable comprar equipo de calidad que proporciona seguridad y calidad constante.

Cuadro 7.8: Comparación de los costos de diferentes tecnologías usadas en la producción de alimentos para acuicultura.

| | | Extrusión | | Peletizado (tradicional) | | Peletizado (Camarón) | |
|-------------------|---------------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------------|----------------------|--------------|
| | | USD | USD/ton | USD | USD/ton | USD | USD/ton |
| Extrusor/ | Depreciación | 222000 | 3.08 | 110500 | 1.53 | 110500 | 1.53 |
| Peletizador | Vapor | | 4.44 | | 0.45 | | 0.45 |
| | Electricidad | | 10.56 | | 0.33 | | 0.33 |
| | Mantenimiento | | 1.57 | | 0.80 | | 0.80 |
| Post- | Depreciación | | | | | 51500 | 0.72 |
| Acondicionamiento | vapor | | | | | | 1.86 |
| | Electricidad | | | | | | 0.08 |
| | Mantenimiento | | | | | | |
| Secador | Depreciación | 215000 | 2.99 | | | 35500 | 0.49 |
| | Vapor | | 22.41 | | | | 8.97 |
| | Electricidad | | 0.93 | | | | 1.29 |
| | Mantenimiento | | | | | | |
| Enfriador | Depreciación | 76000 | 1.06 | 17500 | 0.24 | 17500 | 0.24 |
| | Vapor | | | | | | |
| | Electricidad | | 2.73 | | 3.84 | | 3.84 |
| | Mantenimiento | | | | | | |
| | Energía Total | | 41.07 | | 4.62 | | 16.82 |
| | Depreciación Total | | 7.13 | | 1.78 | | 2.99 |
| | TOTAL | | 49.77 | | 7.19 | | 20.60 |

Debido a que el costo del alimento es una consideración seria sobre todo cuando éste se vende alrededor de los 1000 USD/tonelada, se debe de evitar el uso de técnicas nuevas y más caras para la producción de alimento para camarón. El adicionar la opción de nuevas operaciones unitarias a la línea de producción incrementará el costo de producción de alimento paletizado para camarón por lo que hace a la extrusión la tecnología más adecuada. Sin embargo, la producción barata, o menos cara, de alimento para camarón es posible. Sin embargo es posible producir alimento más barato. Siempre que sea posible deben evitarse pasos caros, como secar o post-acondicionar.

Existen soluciones ingeniosas, como es el uso de ligantes o algunas técnicas nuevas, que hacen posible que el productor de alimento fabrique mejores alimentos sin un incremento significativo en los costos de producción. Algunos fabricantes de alimento están utilizando el calor generado en el proceso de peletización como fuente de calor para el post-acondicionamiento.

La estructura de costos para las productoras de alimento es la siguiente: 74% insumos (granos, harina de pescado, complementos de aminoácidos), 14% mano de obra y 12% energía y costos indirectos (PM BC,2009).

7.11 Rentabilidad de los principales proveedores del eslabón.

Determinación de costos y márgenes de operación:

El estudio de los costos de operación es la piedra angular en toda clase de negocios, ya que permite no sólo la obtención de resultados satisfactorios, sino evitar que la empresa cometa errores en la fijación de los precios y que esto derive en un resultado negativo.

En la determinación de los costos, se debe tomar en cuenta que su valor cambia por posibles fluctuaciones en los precios o por diversos grados de utilización de la capacidad instalada.

En términos generales, el precio se puede establecer por debajo o por encima del de la competencia o ser igual al de ella.

El precio del producto final de alimentos balanceados para animales debe estar integrado por:

- Costos directos (materias primas y pago de remuneraciones al personal)
- Costos y gastos indirectos
- Margen de utilidad

Luego de obtener el precio del producto final debe evaluarse respecto a los precios de la competencia y ponderar la situación de oportunidad (oferta-demanda).

La importancia de la estabilidad de los alimentos para camarón ha sido discutida desde que la industria del cultivo de camarón empezó. Como el alimento puede representar del 50 al 60% del costo total de producción, cualquier mejoría en su uso, formulación o proceso tiene un impacto económico inmediato y positivo. Es muy probable que con alimentos estables en el agua se obtengan mejores crecimientos y factores de conversión alimenticia que al utilizar alimentos con baja estabilidad ya que estos últimos se pueden desintegrar antes de que sean consumidos por el camarón.

La rentabilidad del eslabón es relativamente baja, y se calcula alrededor del 10 al 12% por ciclo de producción. Dicha rentabilidad deriva no del porcentaje de margen de utilidad, sino de la posibilidad de tener hasta 15 ciclos en un año. Dada la importancia que tiene el costo de los insumos alimenticios (harina de pescado, harina de soya principalmente), un punto que puede aumentar la rentabilidad de forma importante es estar integrados verticalmente con el mercado mundial de granos. Esta es una ventaja de Purina, ya que ésta es una división de Cargill, empresa dedicada al comercio de granos y otros *commodities* a nivel mundial (PM BC,2009).

7.12 Nivel tecnológico de los proveedores.

Los proveedores complementarios del eslabón de producción son de la más alta calidad, variedad y se trata de insumos que son utilizados de manera regular en las granjas de camarón en los principales países productores en el ámbito mundial.

Una típica Planta de Alimentos para camarón presentará una serie de maquinaria especializada para la producción de alimento para camarón, las cuales son:

- 1.- Reducción tamaño de partícula o molido fino (utilizando micro-pulverizadores o molinos de martillo con tamices finos);
- 2.- Adecuado acondicionamiento de los ingredientes, siendo un acondicionador de triple cámara de vapor el típicamente utilizada;
- 3.- Peletizadora
- 4.- Post-acondicionador, en el cual los pelets son mantenidos calientes y húmedos por un determinado período de tiempo (20-30 min.);
- 5.- Secado y enfriado.

Los pasos 1, 2 y 4 son utilizados solo para la producción de alimento para camarón. Los alimentos peletizados para peces o animales terrestres son normalmente fabricados sin una consideración extra en la molienda, acondicionamiento o post-acondicionamiento. A través de estos procesos especiales, el productor de alimento está intentando aumentar al máximo la gelatinización de la fracción del almidón del alimento y en menor grado el cocimiento del gluten vital presente en el trigo o añadido como una materia prima individual.

Aunque se ha adquirido mucha experiencia práctica y muchas recomendaciones han sido publicadas, hay poca información disponible sobre lo que realmente ocurre durante el proceso de peletizado y las transformaciones que ocurren en el alimento durante su producción.

También debe admitirse que frecuentemente los fabricantes de alimento para camarón aún tienen problemas con la estabilidad en agua que presentan sus alimentos, a pesar de estar utilizando el equipo recomendado en el diseño de su planta productora. Examinar más de cerca la transformación del almidón durante el proceso de fabricación del alimento pudiera ayudar a enfocar nuestros esfuerzos sobre qué pudiera hacerse para mejorar significativamente la estabilidad de los alimentos en agua.

Se debe tener un mejor entendimiento de lo que esta pasando durante el proceso de elaboración de alimento para camarón. ¿Qué transformaciones están ocurriendo en los ingredientes durante el proceso de manufactura? ¿Cómo se pueden optimizar los procesos de manera tal que se favorezca la gelatinización de almidones y la estabilidad en agua?

El análisis de costos de producción ha mostrado que la maquinaria satélite esta haciendo a la peletización una tecnología cara. El costo del alimento peletizado para camarón deja de ser barato cuando se involucra el uso de micropulverizadores, post-acondicionadores y secadores.

Estos costos se van haciendo más cercanos al costo de extrusión, el cual resulta ser una tecnología excelente para casi todo tipo de alimento balanceado. Se debe de poner más atención a soluciones que no involucren el consumo de grandes cantidades de energía como lo es el vapor o la energía eléctrica. Una solución parcial es el uso de dados con altas relaciones de compresión (mayor a 25) junto con un acondicionamiento adecuado.

También debe de documentarse más profundamente sobre el uso de ligantes, especialmente el efecto de ligantes UF sobre la biodisponibilidad de nutrientes. Existen ligantes naturales que ayudados por la creatividad e ingenio deben de ser utilizados cada vez que sea posible.

7.13 Análisis de la Sanidad, inocuidad, y certificaciones (en los casos correspondientes).

Descripción de las Buenas Prácticas de cultivo de camarón relacionadas con la inocuidad durante el manejo del alimento

a) Criterios de selección de los alimentos para el cultivo del camarón en granjas de engorda

Las buenas prácticas de nutrición-alimentación en la camaronicultura, significan proporcionar una dieta adecuada a los requerimientos de los camarones en el estanque de cultivo de tal manera que permita una alta producción, con tasas de conversión adecuadas, con efectos mínimos al medio ambiente y al menor costo posible.

Para efectos de la inocuidad, los alimentos utilizados en acuicultura deben de cumplir con los lineamientos establecidos en el reporte de la tercera Sesión del «Ad Hoc Intergovernmental Codex Task Force on Animal Feeding» del Codex Alimentarius y tomar en cuenta las regulaciones nacionales sobre los alimentos para la acuicultura, de tal manera que no constituyan un peligro para la salud humana, los camarones o el medio ambiente.

A continuación se exponen los lineamientos más relevantes para la inocuidad alimentaria relacionados con este tópico:

Investigar si la planta cuenta con el sistema HACCP para garantizar que no hay peligros para la inocuidad.

Los pelets deben estar fabricados de tal manera que sean estables en el agua. Es decir, que conserven su estructura durante un tiempo mínimo para que el camarón pueda consumirlos. La estabilidad de un alimento es mayor, mientras mayor es la salinidad del agua y mientras menor es la temperatura. La estabilidad óptima en el agua es dependiente de la frecuencia de alimentación y de la velocidad de consumo (presencia de atrayentes). Por ejemplo, si el camarón es alimentado varias veces (6 ó más) al día, y en cada suministro todo el alimento es consumido en el curso de 1 hora, la estabilidad requerida en el agua podrá ser de solamente 1 hora. Por lo tanto, los alimentos para camarón necesitan ser estables en el agua de acuerdo a las estrategias de alimentación y a los parámetros fisicoquímicos del agua predominantes en la granja.

Los ingredientes no deben de contener plaguicidas, contaminantes químicos, toxinas microbianas u otras sustancias adulterantes. En particular, deben estar libres de aflatoxinas, que son altamente tóxicas para el camarón.

Los alimentos de fábrica deben de estar perfectamente empacados y etiquetados indicando los ingredientes que contiene y sus características. Su composición debe estar acorde con lo indicado en la etiqueta y deben de estar elaborados higiénicamente.

Los ingredientes secos y húmedos deben ser frescos y con una calidad química y microbiológica adecuada.

Los alimentos elaborados tanto en fábrica o en granja, deben contener solamente aquellos aditivos, pigmentos, anti-oxidantes, agentes quelantes, medicamentos veterinarios permitidos para la acuicultura, de tal manera que no afecten el producto final para el consumidor.

Si para la fabricación de los alimentos se utilizan productos de la pesca de los mataderos, éstos deben de llegar a la granja en perfecto estado de frescura.

Con lo anterior se puede concluir, que el mejor alimento es aquel que cubre con los requerimientos nutricios de la especie, que los ingredientes que lo componen están libres de contaminantes químicos y biológicos.

Estos alimentos se deben almacenar apropiadamente para evitar su deterioro y la contaminación con hongos productores de aflatoxinas y otros compuestos tóxicos indeseables.

b) Criterios para el uso de alimentos medicados

El uso de antibióticos y otros medicamentos de uso veterinario, se debe realizar de acuerdo a las buenas prácticas, es decir, como método metafiláctico (cuando la enfermedad está en sus inicios) y no como profiláctico (antes de que los animales se enfermen), así como tampoco cuando los animales ya no se alimentan.

Esta práctica evitará la formación de bacterias resistentes a los antibióticos, así como la acumulación de residuos en los organismos y la contaminación del medio ambiente.

En caso de la necesidad de utilizar antibióticos u otros medicamentos veterinarios en los alimentos, se deben de seguir los lineamientos establecidos en el punto 7.3.1 del Manual de Buenas Prácticas para la Producción Acuícola de camarón para la Inocuidad Alimentaria.

c) Criterios de monitoreo y diseño de formatos para la inspección y control de calidad de los alimentos

Para determinar la calidad de los alimentos y diseñar formatos para darle seguimiento, se deben de considerar los siguientes pasos:

1. Para la compra de los alimentos

- ✓ Comprar alimentos en fábricas que elaboren productos de calidad.

- ✓ Asegurar que el alimento cubre los requerimientos de la especie, acudir a expertos en el área y a laboratorios para realizar análisis de los alimentos y verificar la calidad.
- ✓ Asegurarse que el alimento esté empacado y etiquetado apropiadamente.
- ✓ Que tenga fecha de elaboración y de caducidad.
- ✓ Verificar con los vendedores que los ingredientes son de alta calidad y que no contienen agentes químicos que dañen la salud de los camarones y/o del hombre.
- ✓ Asegurarse que los aditivos como pigmentos, antioxidantes, quelantes etc., son aprobados para su uso en la acuicultura y que se encuentran en los alimentos en las cantidades adecuadas.
- ✓ Cuando se solicite la elaboración de alimentos medicados, deben de cerciorarse que están utilizando el antibiótico en la dosis establecida.
- ✓ Verificar que el alimento se almacena, maneja y transporta adecuadamente.

2. Para el almacén de los alimentos en la granja

- ✓ Contar con un almacén independiente de tamaño adecuado para la demanda de la granja, con la suficiente aireación y protección de la luz y la humedad.
- ✓ Contar con personal que esté a cargo de la entrada y salida de lotes de alimentos de tal manera que siempre se sepa cuál es el alimento más antiguo y cuál el recién comprado y evitar que haya lotes que se queden almacenados demasiado tiempo en la bodega.
- ✓ Contar con un sistema de limpieza diario de la bodega para eliminar basura, acumulación de alimento y la entrada de plagas como roedores, cucarachas, palomillas etc.
- ✓ No almacenar en el mismo lugar plaguicidas, herbicidas, combustibles, cal, fertilizantes, etc.
- ✓ Estabular los alimentos adecuadamente de tal manera que se permita la circulación del aire.
- ✓ El o los encargados de la nutrición-alimentación de los camarones, deben haber tomado un curso de nutrición básico, conocer las regulaciones nacionales e internacionales al respecto y ser altamente competentes en su papel como responsables de área.
- ✓ Una vez capacitado, el responsable debe identificar los peligros para la inocuidad en lo que respecta al uso de alimentos artificiales en la granja.
- ✓ La manera de hacerlo es llenar un formato con el apoyo de los proveedores del alimento. Esto servirá para asegurarse de que no se están utilizando materiales que sean un peligro para la salud humana.

Los formatos 4 y 5 muestran ejemplos utilizados para estos fines. Este tipo de formatos debería ser llenado por los productores de alimento y mostrarlo a los compradores (granjeros) para asegurarse de la calidad de los alimentos.

3. Problemas de sobrealimentación y sub-alimentación

Uno de los factores que pueden afectar la calidad del agua y del fondo de los estanques y en consecuencia la salud de los camarones es la sobrealimentación.

Existen tablas de alimentación (Tabla 7.11), sin embargo todas éstas son simplemente guías, ya que las condiciones de los animales, del agua y del fondo son importantes para determinar la cantidad de alimento a proporcionar. La sobrealimentación ocasiona bajas en el oxígeno disuelto (DBO), esto genera disminución en el consumo de alimento, los animales se estresan y en consecuencia se enferman.

La sobrealimentación continua por otro lado, puede resultar en acumulación de sulfuro de hidrógeno en el fondo, incrementando la mortalidad de los camarones. Es por ello que la alimentación de los animales debe estar a cargo de un responsable con experiencia que sepa evaluar todos estos factores.

La sub-alimentación es también un problema dado que resulta en estrés en los animales, enfermedades y en consecuencia reducción de la tasa de crecimiento, incremento en la mortalidad.

Cuadro 7.9. Formato 4 del Manual de Buenas Prácticas para la Producción Acuícola de camarón para la Inocuidad Alimentaria.

Formato 4 Ejemplo de formato para darle seguimiento (monitoreo) a la calidad de los alimentos procedentes de la fábrica para evitar problemas de inocuidad¹

| | | | | | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|--------------|
| Nombre de la empresa: | | | | | |
| Nombre del responsable | | | | | |
| Marca del producto: | | | | | |
| Descripción del producto | | | | | |
| Uso que se le da al producto | | | | | |
| Método de almacenamiento | | | | | |
| Método de distribución | | | | | |
| Peligros identificados y su significado | Límites críticos para cada peligro identificado. | Monitoreo (en que lo hacen, cómo lo hacen, la frecuencia y quién lo hace). | Acciones correctivas | Registros | Verificación |

¹Consultar las definiciones de los diferentes puntos de la tabla como acción correctiva, verificación etc. en el Glosario.

Tanto a materias primas como productos terminados deben proveérselos de ambientes ventilados, secos y libres en todo lo posible, de la presencia de insectos y roedores.

El Departamento de Control de Calidad debe establecer un programa estricto de seguimiento del proceso de almacenamiento. Un buen programa debe incluir la verificación periódica de los índices de deterioro, especialmente de materias primas, la definición de los materiales y equipos de desinsectación o desinfección.

Sobre este último punto, hay un detalle que debe tenerse siempre presente al momento de elegir los gases fumigantes: Las especies acuícolas son altamente sensibles a ciertos insecticidas, como es el caso de los piretroides.

Índices de deterioro de almacenamiento

Existen algunas determinaciones analíticas que se usan, principalmente en materias primas, para medir el nivel de deterioro durante el almacenamiento; entre ellos podemos mencionar:

- Niveles de la temperatura-humedad
- Niveles de CO₂
- Niveles de hongos
- Presencia de insectos
- Olores indebidos

Son técnicas analíticas sencillas; algunas de ellas completamente instrumentales, que pueden ser consultadas en manuales técnicos.

Figura 7.15 Los materiales químicos nunca deben almacenarse junto con los alimentos pues existe alto riesgo de contaminación.



Los factores tóxicos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a. Factores antinutritivos presentes normalmente en los alimentos.
- b. Factores tóxicos resultantes de la contaminación natural del alimento.
- c. Factores tóxicos contaminantes provocados por el hombre.
- d. Metales pesados.

a) Factores antinutritivos

- Tiamina
- Gossypol
- Antipiridoxina
- Factor antitripsico
- Acido fítico
- Aminas biogénicas.

b) Factores tóxicos por contaminación natural

- Contaminación microbiana patógena

- Micotoxinas
- Algas tóxicas.

c) Factores tóxicos generados por el hombre

- Bifenilos policlorinados
- Pesticidas - herbicidas
- Petróleo y derivados
- Grasas enranciadas
- Solventes orgánicos.

d) Metales pesados

- Mercurio
- Cobre
- Selenio
- Arsénico
- Cadmio.

Cuadro 7.10 Formato 5 del Manual de Buenas Prácticas para la Producción Acuícola de camarón para la Inocuidad Alimentaria.

Formato 5 Formato para la identificación de peligros durante la fabricación de alimentos balanceados para camarón

| Nombre de la empresa: | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Dirección de la empresa: | | | | |
| Descripción del producto: | | | | |
| Método de almacenaje y distribución: | | | | |
| Uso del producto y consumidor: | | | | |
| Ingrediente/ paso del proceso | Peligros potenciales identificados, controlados o reducidos en este paso (1) | Existe un peligro significativo para la inocuidad (Si / No) | Justificación de la columna anterior | Qué medidas preventivas se pueden tomar para prevenir el peligro identificado |
| Harina de pescado / compra del ingrediente | Biológico | | | |
| | Químico | | | |
| Harina de trigo / compra del ingrediente | Biológico | | | |
| | Químico | | | |
| | Físico | | | |
| Harina de soya / compra del ingrediente | Biológico | | | |
| | Químico | | | |
| | Físico | | | |
| Aceite de pescado / compra del producto | | | | |
| De la misma manera se analizará cada ingrediente adquirido y después se le dará seguimiento al proceso de elaboración del alimento | | | | |

Para concluir esta parte vale la pena remarcar que algunos de estos factores tóxicos están regulados por organismos nacionales e internacionales a través de los estándares oficiales. Una muy buena fuente de consulta de técnicas analíticas son los manuales de la AOAC.

Cuadro 7.11 Formato 5 del Manual de Buenas Prácticas para la Producción Acuícola de camarón para la Inocuidad Alimentaria.

Tabla 5 Tasa de alimentación como porcentaje del peso vivo para postlarvas y juveniles en estanques de pre-cría (columnas 1 y 2); en estanques de engorda (columnas 3 y 4) y en estanques de engorda pero en siembra directa (columnas 5 y 6)

| Peso medio (g) de postlarvas y juveniles en estanques de pre-cría a densidades de 150-200/m ² | Tasa de Alimentación (%de peso vivo por día) | Peso medio del camarón (g) en estanques de engorda a una densidad de 6.5 –9.0 juv./m ² | Tasa de Alimentación (% peso vivo por día) | Peso medio del camarón (g) en estanques de engorda en siembra directa a 12.5 – 18.5 postlarvas / m ² | Tasa de Alimentación (% peso vivo por día) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 0.15 | 19.00 | 1.0 | 6.00 | 0.008 | 7 Lbs/ha/día |
| 0.20 | 17.80 | 1.5 | 5.33 | 2.0 | 7 lbs/ha/día |
| 0.25 | 16.30 | 2.0 | 4.83 | 2.0 | 5.50 |
| 0.30 | 15.00 | 3.0 | 4.23 | 3.0 | 4.65 |
| 0.35 | 13.70 | 4.0 | 3.80 | 4.0 | 4.22 |
| 0.40 | 12.30 | 5.0 | 4.00 | 5.0 | 3.90 |
| 0.45 | 10.90 | 6.0 | 3.80 | 6.0 | 3.60 |
| 0.50 | 9.90 | 7.0 | 3.43 | 7.0 | 3.27 |
| 0.55 | 9.20 | 8.0 | 3.20 | 8.0 | 3.00 |
| 0.60 | 8.60 | 9.0 | 2.66 | 9.0 | 2.85 |
| 0.65 | 8.20 | 10.0 | 2.57 | 10.0 | 2.75 |
| 0.70 | 7.80 | 11.0 | 2.43 | 11.0 | 2.63 |
| 0.75 | 7.50 | 12.0 | 2.33 | 12.0 | 2.65 |
| 0.80 | 7.30 | 13.0 | 2.23 | 13.0 | 2.50 |
| 0.85 | 7.10 | 14.0 | 2.10 | 14.0 | 2.41 |
| 0.90 | 6.90 | 15.0 | 2.00 | 15.0 | 2.30 |
| 0.95 | 6.70 | 16.0 | 1.93 | 16.0 | 2.25 |
| | | 17.0 | 1.87 | 17.0 | 2.19 |
| | | 18.0 | 1.80 | 18.0 | 2.10 |
| | | 19.0 | 1.73 | 19.0 | 2.00 |
| | | 20.0 | 1.69 | 20.0 | 1.95 |
| | | 21.0 | 1.66 | 21.0 | 1.88 |
| | | 22.2 | 1.59 | 22.0 | 1.80 |

Fuente: Métodos para mejorar la camaricultura en Centroamérica, 2001.

- NOM-050-SCFI-1994. Disposiciones generales para productos.
 - NOM-021-200-1993. Para la regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo de estos.
 - NOM-021-PESC-1994. Que regula los alimentos balanceados, los ingredientes para su elaboración y los productos alimenticios no convencionales utilizados en la acuicultura.
 - Especificaciones de FDA para astaxantina
- Según la SENASICA, existe un Anteproyecto de NOM para la Elaboracion de Alimentos balanceados.

Cuadro 7.12 Otras Normas aplicables.

| Nombre | Número | Fecha | Descripción Contenido General |
|------------------------|-----------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alimenticias | NOM-147-SSA 1-1996 | 15/8/97 | Bienes y servicios. Alimentos a base de cereales y semillas. |
| Alimenticias | NOM-012-ZOO 1993 | 11/7/97 | Regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios, para uso en animales o consumo de estos. |
| Alimenticias | NOM-028-ZOO 1995 | 16/10/95 | Características y especificaciones zoosanitarias para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que fabriquen productos alimenticios para animales. |
| Alimenticias | NOM-037-FITO 1995 | 23/4/97 | Especificaciones del proceso de producción y procesamientos de productos agrícolas orgánicos. |
| Medio ambiente laboral | NOM-080-STPS 1994 | 14/1/94 | Determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo. |
| Seguridad | NOM-109-STPS 1994 | 16/1/96 | Prevención Técnica de accidentes en máquinas y equipos que operan en lugar fijo. Protectores y dispositivos de seguridad, tipos y características. |
| Seguridad e higiene | NOM-001-STPS 1993 | 08/6/94 | Condiciones de seguridad e higiene en las edificaciones, locales e instalaciones y áreas de los centros de trabajo. |
| Seguridad e higiene | NOM-002-STPS 1994 | 20/7/94 | Condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. |
| Seguridad | NOM-004-STPS 1993 | 13/6/94 | Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipo y accesorios en los centros de trabajo. |
| Seguridad | NOM-011-STPS 1993 | 6/7/94 | Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera el ruido. |
| Seguridad e higiene | NOM-016-STPS 1993 | 6/7/94 | Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a la ventilación. |
| Seguridad e higiene | NOM-017-STPS 1993 | 24/5/94 | Equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo. |
| Seguridad e higiene | NOM-019-STPS 1993 | 22/10/97 | Constitución y funcionamiento de las Comisiones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo. |
| Seguridad | NOM-020-STPS 1993 | 24/5/94 | Medicamentos, materiales de curación y personal que presten los primeros auxilios en los centros de trabajo. |
| Seguridad | NOM-021-STPS | 24/5/94 | Requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo, para integrar las estadísticas. |
| Seguridad | NOM-025-STPS 1993 | 25/5/94 | Niveles y condiciones de iluminación, que deben de tener los centro de trabajo. |

Problemática ambiental del giro

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Alimento requerido (tons.) | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

7.15 Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial.

Aspectos inherentes a la estabilidad física del alimento

El hábito alimenticio de los camarones de comer lentamente y de manipular los pellets o pelets hasta llevarlos a la boca ocasiona indudablemente las primeras pérdidas de nutrientes en el agua.

La idea es que los pelets no se desintegren hasta que sean consumidos completamente por el camarón y que, adicionalmente, resistan a la acción lixiviante del agua.

A manera de resumen vale indicar que han sido estas consideraciones o exigencias particulares de la alimentación del camarón *Penaeus* que han impulsado últimamente el desarrollo de la tecnología de fabricación de los alimentos balanceados para esta especie, desarrollo que se ha dado buscando fundamentalmente responder a dos necesidades:

- ✓ Aumentar los niveles de digestibilidad de los alimentos a través de procesos cada vez más mejorados de molienda y acondicionamiento hidrotérmico.
- ✓ Conseguir la mayor hidroestabilidad del alimento, aprovechando al máximo los almidones nativos de las materias primas.

A continuación se revisaran dos operaciones básicas de la tecnología de fabricación de los alimentos para camarón y su relación con los dos puntos enunciados en el párrafo anterior:

❖ Molienda y mezclado

No sólo es necesario que todas las partículas estén reducidas al mínimo tamaño posible, sino que también estén la mayoría reducidas al mismo tamaño. Entre otras, estas se presentan como ventajas de una granulometría fina:

- ✓ Incremento de la digestibilidad del alimento

Mientras más pequeñas sean las partículas, aumenta la superficie específica (relación superficie/volumen) del material, con lo que la digestibilidad será mayor puesto que el proceso de digestión química comienza con un ataque enzimático de la superficie.

Esta necesidad se vuelve más importante en el camarón en el que el alimento tiene poco tiempo de exposición a la acción de la mucosa gástrica. El tránsito digestivo del alimento en el camarón es de alrededor de 20 a 30 minutos a diferencia del ganado vacuno que puede ser de 24 a 48 horas.

✓ Incremento de la hidroestabilidad del alimento

Mientras más pequeñas sean las partículas existe mayor efecto de los procesos hidrotérmicos con lo que se consigue una mayor gelatinización de los almidones y un mayor efecto de compresión y cohesividad entre los ingredientes del alimento al momento de la extrusión o peletización.

✓ Contribución a un mejor mezclado

Siendo los ingredientes de una dieta productos con distinto tamaño, forma y densidad, es casi imposible obtener una mezcla homogénea que asegure que todos los ingredientes de la fórmula estén presentes en las cantidades requeridas; es por esta razón que la reducción del tamaño de las partículas, hasta un nivel lo uniforme posible entre ellas, es una condición “sinequa non” para obtener una mezclado homogéneo.

Por regla general, un buen mezclado se define como la condición donde el animal que se esté alimentando reciba no menos del 90% de sus requerimientos diarios cuando menos el 95% del tiempo.

✓ Mejorar el aprovechamiento del alimento

El camarón tiene la habilidad de separar las partículas grandes del alimento peletizado. Como los alimentos están formulados para ser nutricionalmente balanceados, si las partículas grandes son removidas el pelet consumido habrá perdido su balance nutricional.

Adicionalmente, el pelet con partículas gruesas y de textura desigual tiende a presentar fracturas por donde penetra el agua y causa la lixiviación y consecuente pérdida de los nutrientes.

Con respecto al tema del tamaño de las partículas del alimento para camarón *Penaeus* es bastante instructivo un artículo publicado en una revista especializada en alimentos acuícolas y de reciente lanzamiento a la circulación, el primer número de la revista “International Aquafeed” aparecida en Enero de 1998. De esa fuente, se presentan las siguientes dos tablas (Tablas 7.14 y 7.15) que resumen el trabajo de los autores:

Cuadro 7.14 Propiedades del alimento peletizado para camarón

| Talla de la Partícula(μ) | Durabilidad del pelet (%) | Estabilidad en el agua (%) | Gelatinización (%) |
|------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 69 | 99.1 | 87.5 | 56.4 |
| 124 | 99.1 | 89.09 | 54.4 |
| 272 | 98.8 | 86.26 | 52.1 |
| 408 | 98.5 | 85.68 | 51.0 |
| 521 | 98.5 | 85.97 | 49.1 |
| 586 | 98.2 | 83.78 | 47.5 |
| 603 | 97.9 | 83.51 | 43.6 |

Cuadro 7.15. Efecto de la talla de la partícula en el desarrollo biológico del camarón

| Talla de la partícula (μ) | Peso (g) | Crecimiento Semanal (g) | FCR | Sobrevivencia (%) |
|---------------------------------|----------|-------------------------|------|-------------------|
| 69 | 7.02 | 0.67 | 2.01 | 96.7 |
| 124 | 7.67 | 0.75 | 1.91 | 92.5 |
| 272 | 7.46 | 0.72 | 1.94 | 94.2 |
| 408 | 7.48 | 0.72 | 1.86 | 95.8 |
| 521 | 7.36 | 0.70 | 1.96 | 94.2 |
| 586 | 7.37 | 0.71 | 1.91 | 95.0 |
| 603 | 7.26 | 0.69 | 2.0 | 92.5 |

Fuente: W.G. Dominy et al, International Aquafeed,1998.

La industria mundial de equipos para la fabricación de alimentos animales ha puesto a disposición del sector de alimentos acuícolas algunas alternativas para la reducción del tamaño de las partículas, cada una de ellas explicadas en los folletos de los fabricantes, de tal forma que aquí solo nos limitaremos a mencionar, a manera de resumen, los tipos de molinos que son más comunes: Molinos de rodillos, molinos de martillos que son posiblemente los de uso más generalizado y de los cuales se encuentran en el mercado algunas variantes interesantes, y, los molinos pulverizadores asistidos por aire.

Tratamientos hidrotérmicos

Conforme lo hemos venido enunciando, la tecnología de fabricación de alimentos para camarón apunta a producir pelets estables al medio acuático. Esto se consigue de dos maneras: La una es usando los aglutinantes sintéticos que ofrece la industria química; y, la otra, es usando procesos hidrotérmicos que favorezcan la gelatinización de los almidones. Estos procesos, además de proporcionar el elemento clave para el aglutinamiento natural de las partículas, adicionan a los alimentos balanceados para camarón el factor de cocción que está directa y proporcionalmente relacionado a la digestibilidad del alimento. Las ventajas de la cocción se pueden resumir así:

Mejor síntesis de las proteínas

El proceso anabólico de las proteínas, encuadrado como el primero y más importante acto nutricional asociado con el crecimiento del camarón, que se inicia con el ataque enzimático de las proteasas, es más eficiente en un sustrato predigerido en razón de que los aminoácidos están más disponibles para la acción enzimática.

Inactivación de factores antinutricionales

Principalmente en las materias primas proteicas de origen vegetal como es el caso del factor inhibidor de tripsina presente en la soya.

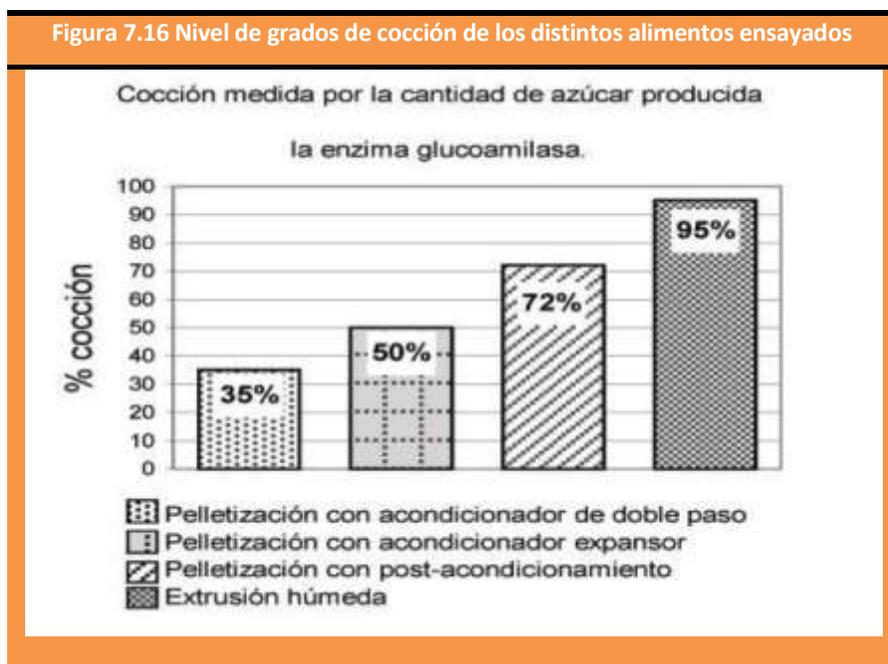
Disminución o eliminación de ligantes sintéticos

Si bien es cierto que estos ingredientes cumplen una función importante en la fabricación de alimentos acuícolas, en los últimos tiempos están siendo cuestionados por estar aparentemente relacionados con algunos efectos fisiológicos negativos referentes a la biodisponibilidad de los nutrientes. Una de las causas parece ser que los ligantes absorben las enzimas digestivas reduciendo de esta manera la hidrólisis de los nutrientes; lo mismo

puede decirse que sucede con las vitaminas. También debe mencionarse la pérdida de palatabilidad que imprime determinado tipo de aglutinante a los alimentos cuando se emplean en dosis superiores al 0.7%.

De igual manera que en la molienda, la industria mundial de equipos para la fabricación de alimentos animales vive una constante búsqueda de soluciones para mejorar los procesos de cocción. Esta evolución arrancó cuando los sistemas convencionales de acondicionamiento de un solo paso de alimentos peletizados avícolas resultaron insuficiente para los fines de los alimentos acuícolas; desde ahí se han visto pasar por nuestras plantas los acondicionadores de dos y tres pasos, el sistema de doble peletización, el acondicionador-expansor, hasta llegar a los sistemas más actualizados como son la extrusión y el post-acondicionamiento.

Sobre este punto creo que puede ser ilustrativo presentar a consideración un trabajo que se hizo en 1995 en el Ecuador en el que se evaluó el grado de cocción de algunos alimentos nacionales fabricados bajo cuatro sistemas distintos de cocción. (Gráfico No.7.16)



Los fabricantes de equipos y sistemas de producción de alimentos acuícolas, continuarán ofreciéndonos mejores alternativas en cuanto a reducción de tamaño de partículas y de cocción; pero lo que debemos tener en mente es que estos tratamientos son cada vez más agresivos por lo que es pertinente recordar que las mejoras deben apuntar a realzar las cualidades nutricionales de los ingredientes y no a disminuirlas. Esta premisa es aún más importante para el caso de los microingredientes, principalmente las vitaminas y quimioterápicos.

Definitivamente, las tecnologías de fabricación deben centrarse, no solo en la contribución a las mejoras de digestibilidad del alimento acuícola y que se mide a través del rendimiento animal, sino también en ser contribuyentes importantes para esa gran campaña de protección ambiental que nos asegure una acuicultura sostenible.

Recientes desarrollos en nuevas tecnologías

Varias tecnologías han sido desarrolladas recientemente y pueden ser de interés para la industria acuícola.

- **Acondicionamiento:** Si bien desde hace tiempo es conocido que un buen acondicionamiento de los ingredientes resulta esencial para la producción de alimento acuícola, la industria de alimento para animales terrestres ha logrado un ahorro en los costos de energía o el incremento en la capacidad que un buen acondicionamiento puede proveer. Ahora existen varios acondicionadores excelentes en el mercado (Best y Gill, 2998). Estos acondicionadores poseen una buena ingeniería y permiten altos tiempos de retención. La figura 7.17 muestra como un acondicionador puede ser llenado con los ingredientes. Esta máquina (Figura 7.18) está equipada con paletas automáticas controladas por un cilindro hidráulico, con su ajuste basado en la carga de poder de energía en el motor del acondicionador. Esto asegura un relleno óptimo del acondicionador en cualquier momento.

- **Dado peletizador:** Como se mostró anteriormente en la sección de Datos Experimentales, el grosor del dado es uno de los factores más importantes que deben considerar todos los productores de alimento. Un dado más grueso producirá más cizalla y calor al alimento peletizado, asegurando una mejor gelatinización y un mejor cocimiento. Además el alimento peletizado saldrá más caliente del dado y más fácil y rápidamente reducirá su porcentaje de humedad – reduciendo la necesidad de secado. La fabricación de dados con una alta relación de compresión (e.g. 2.2 mm diámetro x 55 m longitud) requiere de técnicas especiales que son un tanto diferentes a las utilizadas en la fabricación de dados tradicionales. El dado debe taladrarse bajo velocidad constante (14000 rpm) para evitar la formación de agujeros con superficie interna irregular a través de la cual la masa no fluiría apropiadamente (Figura 7.19). También se requieren técnicas de endurecimiento especiales, para asegurar la larga vida del dado pero también para proporcionar la flexibilidad requerida para evitar rupturas. El número de agujeros también puede aumentarse (de 15000 a 19000 por ejemplo), para incrementar el tiempo de la retención de la masa en el dado o aumentar la capacidad de la máquina. Los fabricantes de dados especializados ahora están ofreciendo varios tipos de dados, los cuales puede tener una relación de compresión requerida (25 o mayor) a cualquier diámetro (2.2 mm o menor).

Figura 7.17 Acondicionador llenado con los ingredientes del alimento.



Figura 7.18 Acondicionador provisto con ruedas controladas por un cilindro hidráulico, con su ajuste basado en la carga de poder de energía en el motor del acondicionador.



Figura 7.19. Dado del peletizador



- Rodillo peletizador motorizado: Como se presentó anteriormente, una de las limitaciones más importantes en el proceso de peletización es la poca cantidad de agua que puede ser adicionada a la harina antes de ser peletizada. En general, alrededor de 5 o 7% del agua está siendo adicionada en forma de agua (en la mezcladora o en el acondicionador) o en forma de vapor directo en el acondicionador. Esta cantidad de agua es muy poca para causar la gelatinización de la fracción de almidón en el alimento. Cuando los ingredientes entran a la peletizadora con una humedad superior al 16% (esta puede variar de máquina a máquina) la peletizadora se puede “obstruir”. Esto quiere decir que la máquina no será capaz de empujar la masa de ingredientes a través del dado, con lo que la masa se acumulará dentro del anillo del dado y después de un corto periodo de tiempo, el peletizador dejará de operar. Una razón de que esto pueda ocurrir es el

hecho de que los rodillos del peletizador sean pasivos. Solo el dado es motorizado y los rodillos son manejados por la fricción de la masa y la rotación del dado. Cuando la masa está demasiado húmeda se hace muy resbaladiza, y los rodillos no pueden girar y como consecuencia no podrán empujar la masa a través del dado. Esto puede ser mejorado con el uso de rodillos motorizados. La figura 7.20 muestra una foto de un peletizador provisto de rodillos motorizados. Estos rodillos permiten empujar más eficientemente la masa de ingredientes con altos niveles de humedad. Con esta técnica el nivel de humedad de la masa se puede aumentar fácilmente en un 2 %. El hecho de tener una humedad mayor antes del peletizado permitirá una mejor gelatinización del almidón, y por consiguiente una mejor estabilidad en agua del alimento. Por otra parte, un pelet con un contenido mayor de humedad permitirá un mayor cocimiento durante el proceso de post acondicionamiento.

Figura 7.20. Muestra un molino del peletizado teniendo rodillos motorizados



7.16 Anexo. Metodología.

La metodología empleada para el análisis de proveedores complementarios del eslabón de producción, fue la siguiente:

- Solicitud de información y especificaciones de los alimentos, así como los precios actuales a las empresas que se encuentran en la localidad vía telefónica y/o Correo electrónico.
- Análisis de las encuestas aplicadas en las Unidades de Producción (Trabajo de campo)
- Integración de bases de datos
- Análisis de la Información
- Búsqueda de información adicional vía Internet.
- Redacción del documento.

Capítulo 8.

ANÁLISIS DE PROVEEDORES COMPLEMENTARIOS DEL ESLABÓN DE INDUSTRIALIZACIÓN

8.1 Datos de proveedores actuales y potenciales nacionales

Aquakleen

8.2 Datos de proveedores actuales y potenciales extranjeros

Laitram Machinery, Inc

Antes de 1949 los camarones se pelaban, lavaban, desvenaban y clasificaban manualmente, limitando considerablemente el crecimiento de la industria camaronera a nivel mundial.

Cuando J.M. Lapeyre trabajaba en la planta de su padre en Louisiana, EE.UU., pisó un camarón con su bota descubriendo que la carne de camarón era expulsada de la cáscara sin ser dañada, viendo esto, repitió varias veces la misma operación obteniendo los mismos resultados; así, accidental o coincidentemente, concibió el concepto de procesamiento automatizado de camarones. Lapeyre hizo pruebas con la lavadora de rodillos de goma de su madre, con resultados muy alentadores, exceptuando la acumulación de suciedad en los rodillos; Lapeyre añadió agua y un alimentador mecánico de presión al sistema de pelado rudimentario, asentando así las bases del desarrollo de las peladoras de camarón que existen actualmente.

En mayo de 1949, después de 6 años de desarrollo del concepto de “la bota de goma”, Lapeyre fundó Laitram Machinery, Inc., fabricando y vendiendo la primera peladora automática de camarón Modelo A Este invento se debió al sentido de responsabilidad que J.M. Lapeyre sentía hacia la industria camaronera, por haber crecido dentro de ella. Actualmente, todos los procesadores en el mundo, utilizan una versión modificada de la primera peladora de camarón inventada por el Sr. Lapeyre. Laitram Machinery Inc., fabrica sistemas de procesamiento para la limpieza, pelado, desvenado y clasificación de la mayoría de las especies de camarón de agua fría y templada, incrementando su línea de equipos para procesar camarones con hornos continuos de vapor y enfriadoras por inmersión. Durante más de 50 años Laitram ha diseñado y fabricado equipos de alta calidad para procesar mariscos. Respaldados por décadas de experiencia en la industria y por amplios conocimientos, sus ingenieros, técnicos de servicio y personal de la fábrica son una garantía para la industria.

Productos de Laitram Machinery, Inc

Siendo sus ventajas:

- Alto Rendimiento: Están diseñados para remover el desperdicio sin dañar la carne. Este equipo alcanza rendimientos comparables con los del pelado a mano.

- Pelado Continuo: El sistema automatizado de pelado da una continuidad de producto a través todas las piezas del equipo, su alta capacidad hace que el equipo se detenga únicamente por el mantenimiento y limpieza de rutina.
- Reduce los costos de mano de obra.
- Es de alta calidad y fácil de limpiar, ya que todos los equipos de Laitram se construyen con acero inoxidable de alta calidad y están equipados con aseguramiento de contenedores plásticos modulares, facilitando su limpieza y mantenimiento.
- Reduce la contaminación del producto, ya que al minimizar el número de personas que manejan el camarón, se reduce el potencial de contaminación. Laitram maneja dos tipos de equipo de pelado, dependiendo de la temperatura en la que habita el camarón: para camarón de agua templada y para el de agua fría.

| |
|-------------------------------------------|
| Equipo de clasificación de camarón |
|-------------------------------------------|

| |
|-------------------|
| Sus ventajas son: |
|-------------------|

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Alta Precisión: Todos los sistemas clasificadores de camarón de Laitram ofrecen una alta precisión de clasificado, asegurando su consistencia. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Reduce el costo de mano de obra |
| <ul style="list-style-type: none"> • Alta capacidad de procesamiento, ya que provee una clasificación continua y confiable, haciendo que el camarón vaya rápidamente a otras áreas de proceso. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Manejo amable del producto: Los sistemas están diseñados para darle un trato amable al producto; minimizando el daño al producto aumenta su rendimiento. |

| |
|-----------------------|
| DATOS TÉCNICOS |
|-----------------------|

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONSTRUCCIÓN: Estructura en acero inoxidable 305. Cinta transportadora en poliester o polipropileno con dispositivo para reglaje de tensión y velocidad. Rollos revestidos en caucho sintético atóxico. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| |
|--------------------------------------------------------------------|
| CONSUMO DE AGUA: Aproximadamente 2.800 a 3.500 litros/hora. |
|--------------------------------------------------------------------|

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACCIONAMIENTO: Motor eléctrico de 1.5cv. y 0,33cv.,IV polos, 220/380V, trifásico, blindado, acoplado a un reductor. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PRODUCTIVIDAD: En función del tamaño del camarón, la producción puede alcanzar hasta 300 Kg de Camarón entero por hora. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| |
|------------------------|
| CARACTERÍSTICAS |
|------------------------|

| |
|------------------------------------------|
| ● Reducción substancial de mano de obra. |
|------------------------------------------|

| |
|------------------------------------|
| ● Rapidez en el proceso de pelado. |
|------------------------------------|

| |
|--------------------------------------|
| ● Reducción en la cantidad de hielo. |
|--------------------------------------|

- Alto índice de higiene.

- Bajo costo de mantenimiento.

- Larga durabilidad.

- Bajo índice de ruido.

Equipo de cocinado de mariscos

Estos equipos están diseñados para procesar mejillones, cangrejos, calamares, camarón y langosta.

Sus ventajas son:

- Tecnología comprobada, ya que ha sido desarrollada por más de 30 años.

- Mayor rendimiento y calidad: Al cocinar con vapor puro y saturado, se reduce el riesgo de contaminación, reteniendo las propiedades y nutrientes del producto, por lo tanto, incrementando su calidad.

- Menores costos de energía.

- Alta capacidad.

Equipos de enfriado

Los equipos de enfriado son utilizados principalmente para continuar el proceso de cocinado de mariscos, siendo sus ventajas:

- Evitar el sobrecocido del producto.

- Incrementar el sabor, color y textura del producto.

- Preservar el rendimiento del producto.

Una empresa de esta envergadura ha asumido su responsabilidad estableciendo un servicio que va más allá de la venta de un equipo. Laitram tiene una red de centros de servicio, ubicados en la costa del golfo y en la costa occidental de los Estados Unidos, Canadá y Dinamarca, que ofrecen a sus clientes apoyo para mantener los equipos en operación y obtener una alta productividad, con:

- Asistencia en la instalación y adiestramiento del personal,

- Inspección de mantenimiento,

- Entrega rápida de piezas de repuesto y

- Ayuda de emergencia.

La empresa también ha establecido seminarios de adiestramiento para sus clientes, actualización de los componentes de sus equipos, adiestramiento continuo para sus técnicos de servicio, etcétera.

Laitram tiene un programa de alquiler disponible en Canadá, Europa, Groenlandia, Islandia y Estados Unidos, donde la empresa que arrienda el equipo recibe inspecciones regulares de mantenimiento, reparaciones y adiestramiento en la planta, además de un inventario de piezas de repuesto.

Los programas de alquiler se basan en el número de revoluciones u horas de trabajo, dependiendo del tipo de equipo.

Figura 8.1 Maquinaria Laitram en Proceso



RS MOLD

RS es una empresa con más de 30 años de experiencia en la fabricación de: Ventiladores Industriales - Su línea está compuesta de 06(seis) modelos, variando en tamaños, caudal, alcance y formas de instalación/ fijación. Todos los modelos, además de potentes, robustos y muy seguros, son aprobados por el Instituto de Investigación Tecnológica, en cuanto a caudal y acústica. Accesorios Náuticos , Reversores Mecánicos y Motores Marítimos Diesel 22 y 10 HP - Todos con garantía total contra defectos de fabricación. Los reversores son adaptables a cualquier motor, desde que sean observadas las potencias. Máquinas para beneficiamiento de camarón - Cintas Elevadoras y de Transporte, Tanques Alimentadores, Clasificadoras y Peladoras- Todas con la opción de Acero Inoxidable o PVC. Poseyendo una línea de productos tan diversa, la empresa invierte fuertemente en la investigación y desenvolvimiento. Siempre junto a sus clientes, comprendiendo sus necesidades y ofreciendo cada vez mas productos y servicios adecuados a sus exigencias, la empresa viene solidificando su posición en el mercado nacional e internacional. Cuenta hoy con una buena distribución de sus productos en la región Sur del país y en fase de implantación en las regiones Norte y Noreste. Desde el primer contacto hasta después de la venta, trabaja con eficiencia y agilidad, sin dejar de lado la calidad, en los proyectos, en la selección de los productos y en la ejecución de los servicios. El perfeccionamiento de esa calidad está fundamentado en la experiencia de profesionales de alto y comprobado nivel. RS busca hacer viable las sociedades comerciales, con la mayor flexibilidad posible, pues cree que buenos negocios son aquellos que satisfacen plena y completamente todos los interesados.

Máquinas Alimentadora y Peladora de Camarón AMBC / MBCR



DATOS TÉCNICOS

CONSTRUCCIÓN: Estructura en acero inoxidable 305. Cinta transportadora en poliéster o polipropileno con dispositivo para reglaje de tensión y velocidad. Rollos revestidos en caucho sintético atóxico.

CONSUMO DE AGUA: Aproximadamente 2.800 a 3.500 litros/hora.

ACCIONAMIENTO: Motor eléctrico de 1.5cv. y 0,33cv., IV polos, 220/380V, trifásico, blindado, acoplado a un reductor.

PRODUCTIVIDAD: En función del tamaño del camarón, la producción puede alcanzar hasta 300 Kg de Camarón entero por hora.

CARACTERÍSTICAS

- Reducción substancial de mano de obra.
- Rapidez en el proceso de pelado.
- Reducción en la cantidad de hielo.
- Alto índice de higiene.
- Bajo costo de mantenimiento.
- Larga durabilidad.
- Bajo índice de ruido.

8.3 Datos de calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos por el siguiente eslabón.

Las maquinas para pelar camarón es 10 veces más rápida que pelar a mano también se obtiene una mayor uniformidad en tamaños.

Utilizar cualquier tipo de industrialización en maquinaria hace el proceso menos costoso y como es más rápido el camarón se enfrenta a menos abuso de la temperatura. También menos manejo del camarón significa menos riesgo de contaminación.

8.4 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores.



Baja California es uno de los principales estados que cuenta con distribución de maquinaria para procesos de industrialización del camarón. En la mayoría los estados que le dan algún valor agregado a su camarón hacen pelado y desvenado por obreras que se dedican todo el día a descabezar y desvenar así como también llevan a cabo primero una selección de tamaños del camarón que se va a procesar en sus diferentes presentaciones.

8.5 Datos de producción/servicio y capacidad de producción/servicio

No es posible obtener datos específicos en esta parte del eslabón, pero las empresas al ser internacionales en su mayoría, tienen todos los productos en almacén y el tiempo en que tardan en prestar el servicio es solo lo que tarda la importación del producto.

8.6 Tiempo que se lleva producir una unidad o prestar el servicio

Se pueden procesar de 4000 a 5000 camarones por hora

8.7 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación

Aun cuando los camarones son congelados bajo las mejores condiciones, su calidad puede degradarse a causa de un mal manejo de contención y empaque. Una de las malas prácticas que

se pasan por alto constantemente es el de congelar el camarón y después no transportarlo inmediatamente a los congeladores. Los autores han visto camarones empaquetados que se quedan en los cuartos de empaque por una hora mientras se ensamblan las paletas completas. El camarón que se encuentra en el exterior de la primera capa de la paleta tiende a descongelarse, y a lo que se le llama congelación rápida individual (IQF) del producto ya no será tal.

Una vez que la paleta se lleva al congelador, el camarón parcialmente descongelado se recongelará, pero eso podría llevar 2 días. Estos camarones serán agrupados y tendrán grandes cristales de hielo que provocarán mayores derrames, mientras que los que están en la parte superior de las paletas, que se encuentran expuestos a la temperatura más alta del cuarto de empaque sólo por un corto tiempo, tendrán la calidad deseada.

Almacenamiento

La temperatura del congelador también debe considerarse para un almacenamiento apropiado del camarón congelado. Aunque el congelado retarda la pérdida de nutrientes y los cambios en el sabor y el color, las temperaturas del congelador no los detienen completamente. A -5.4°C , casi 25% del agua total en el camarón no se congela. Esto permite que las reacciones químicas principalmente de oxidación, sucedan sin ningún problema. A -21.1°C , el agua sin congelar disminuye aproximadamente un 10%, lo que retarda aún más la degradación.

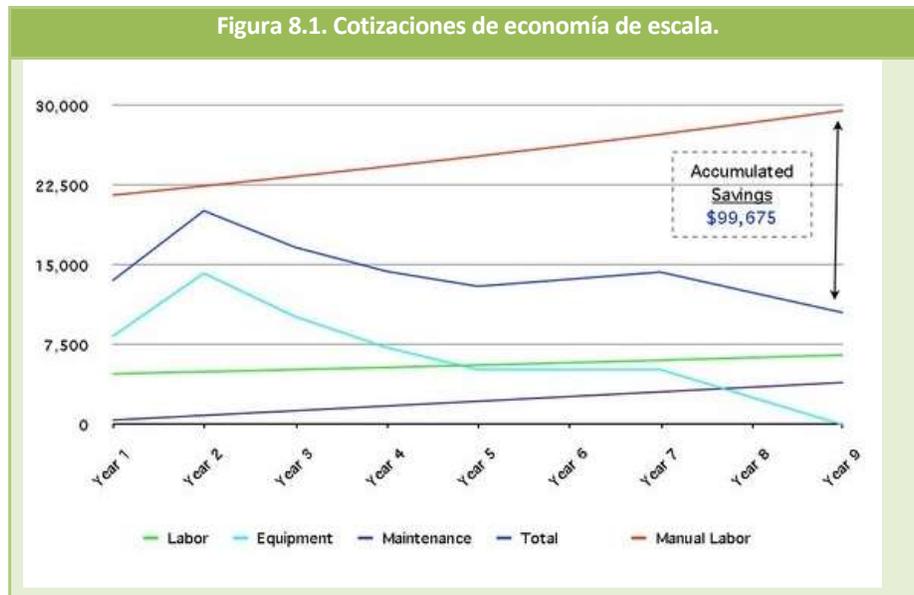
8.8 Participación en el mercado de cada uno de los productores

Las empresas extranjeras mencionadas son reconocidas a nivel mundial por lo tanto su participación en el mercado es muy grande y logran abastecer a diferentes países sin dejar de mencionar que tienen necesidades diferentes para sus productos.

En México, el principal mercado para exportar es Estados Unidos que abastece en su totalidad pero no hay que dejar de tomar en cuenta que este es un mercado que va creciendo paulatinamente, además que la Unión Europea también tiene mayor demanda y se debe cumplir con la calidad y los estándares establecidos.

8.9 Precios de venta al eslabón y cotizaciones de economías de escala

Los precios se mantienen estables de acuerdo a la siguiente gráfica por lo que es mejor contar con maquinaria que hace el trabajo mejor y más barato.



8.10 Costos en que incurren

8.10.1 Material de envase

Envoltura o Bolsa Interior Envase unitario Embalaje maestro

- (1) Envoltura de película Caja de cartulina Caja de cartón plástica, o bolsa de plástico, impresa hasta en dos corrugado, codificada impresa hasta en dos colores o impresa a un color.
- (2) Nota de control de envasado. Flejes.
- (3) Abrazaderas.

8.10.2. Almacenamiento de insumos (envases vacíos y accesorios)

Todos los materiales deben almacenarse planos. Debe tenerse especial cuidado con el papel y los plásticos, para evitar temperatura y humedad extremas. El costo del almacenamiento depende directamente del tiempo de almacenaje, del espacio ocupado y de las condiciones especiales de almacenamiento que se hayan requerido.

8.10.3. Costo de procesamiento del envase y del embalaje

Los costos de procesamiento están compuestos de:

- (1) Mano de obra directa
- (2) Maquinaria y equipo (costos de inversión y de operación)
- (3) Costos fijos y generales

Todas las fuentes de costo anteriores intervienen en cada una de las etapas de procesamiento: limpieza, armado, llenado, cierre, integración y embalado, flejado, marcado y codificación, así como control de calidad de los envases y embalajes llenos (inspección).

8.10.4. Almacenamiento de los envases y embalajes llenos

(1) Además del volumen del producto, el envase y los otros materiales, incluyendo el glaseado, contribuyen al espacio total de almacenamiento utilizado.

(2) El diseño del envase y el embalaje, su desempeño y su calidad, influyen en el grado de utilización del espacio de almacenamiento que puede alcanzarse, por conducto de factores como altura permitida de estiba, etc.

8.10.5. Transporte de los envases y embalajes llenos

(1) Además del peso neto y el volumen neto del producto, se tienen costos adicionales debidos al peso y el volumen de los envases, a la energía requerida para la refrigeración, etc.

(2) Mientras mayor sea la utilización de peso y capacidad volumétrica del sistema de transporte, menor será el costo unitario del transporte.

8.10.6. Costo de pérdidas y daños debidos al transporte

En general, a menor calidad del envase y embalaje, mayor nivel de daños en el producto.

8.11 Rentabilidad de los principales proveedores del eslabón

Esta información no se encuentra disponible.

8.12 Nivel tecnológico de los proveedores

Cuando nos referimos a el nivel tecnológico tenemos que tomar en cuenta que estos ofrecen una gran calidad sin embargo en México la mayoría de los procesos son manuales aunque empresas grandes ya han visto que se tiene que adaptar a las nuevas tecnologías como lo son las maquinas peladoras, maquinas para cocer camarón, etc.

8.13 Análisis de la sanidad, inocuidad y certificaciones

Existe menos contaminación y bajos recuentos de bacterias - ayudando a satisfacer las demandas de los más duros programas de HACCP. El sistema de Análisis de Peligro y Punto Crítico de Control es un sistema preventivo de seguridad para alimentos. Es el equivalente al QMP de Canadá y sus objetivos centrales son:

Enfatizar la importancia de “Peligros” y la necesidad de identificarlos y analizarlos.

Atención a los “Puntos Críticos” (o Puntos Críticos de Control).

Incluir métodos similares de monitoreo y bases de datos, tomando medidas correctivas cuando se detectan riesgos que afectan la seguridad de los alimentos, presentando pruebas documentadas. (Fuente: Thai Frozen Food Association)

NTON 03 014 – 98 Norma para los camarones congelados rápidamente

CODEX STAN 165-1989

CODEX STAN 92-1981, Rev. 1-1995

8.14 Proyección de los datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS

Esta información no se encuentra disponible.

8.15 Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial.

En el Estado de Colima no se hace nada de valor agregado, como ya se ha mencionado anteriormente, toda la producción se vende en Fresco con cabeza, por lo que comparando contra los mejores a Nivel mundial en venta de Productos procesados, se tiene un atraso, sin embargo la región se ha especializado en la venta en fresco durante todo el año, ventaja competitiva del Estado.

En cuanto a la maquinaria para la realización de procesos en el país, si existe la suficiente y de excelente calidad comparado con el resto del mundo. Sin embargo nos falta mucho por hacer.

8.16 Anexo. Metodología.

La metodología empleada para el análisis del Eslabón complementario de Industrialización, fue la siguiente:

- Búsqueda de información vía Internet.
- Búsqueda de Información en las Revistas Panorama Acuícola e Industria Acuícola sobre las Empresas Proveedoras de Maquinaria para Procesos.
- Integración de bases de datos
- Análisis de la Información
- Redacción del documento.

CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE PROVEEDORES COMPLEMENTARIOS DEL ESLABÓN DE COMERCIALIZACION.

9.1 Datos de proveedores actuales y potenciales nacionales.

SORIANA cuenta con 493 tiendas distribuidas en el país

Sucursal Colima (80)

Ave. María Ahumada de Gómez y Enrique Corona Morfin #39

Col. Campestre

Colima, Colima. C.P. 28988

Tel(s): 01 312 311-12-00 311-12-76

311-12-77

Fax: 01 312 311-12-80



Sucursal Manzanillo (107)

Blvd. Miguel de la Madrid y Paseo de las Gaviotas #1580

Col. Valle de las Garzas

Manzanillo, Colima. C.P. 28869

Tel(s): 01 314 *333-90-53 334-05-71

Fax: 01 314 334-01-85

MERCADO SORIANA

Sucursal Placetas (166)

Blvd. Rodolfo Chávez casi esq. con Ave. Javier Mina #S/N

Col. Centro

Colima, Colima. C.P. 28000

Tel(s): 01 312 330-72-92 330-73-88

330-74-56



Sucursal Tecoman (207)

Ave. Plaza de la Manzanilla #81

Col. Bugambilias

Colima, Colima. C.P. 28190

Tel(s): 01313* 324-75-92 324-69-81

324-88-07

CITY CLUB

Sucursal City Club Colima (1009)

Av. María Ahumada de Gómez esq. Fco. Cárdenas Barajas #371

Col. Campestre

Colima, Colima. C.P. 28988

Tel(s): 01 312 396-47-97 396-47-98

396-47-01

Fax: Ext. 5409-119-120



Ley tiene presencia en 14 diferentes estados de la Republica Mexicana.

LEY SAN FERNANDO (1077)

Calle Juan Silva Palacios
Entre Av. Const. y Carranza
Centro Comercial San Fernando
28060 Colima, Colima.
(312) Conm. 313-66-82, 313-59-14, 313-59-14
Scanner 313-57-86 Fax. 313-62-98
Gerencia 313-61-70 Informes 313-60-42

**LEY COLIMAN (1085)**

Carret. Colima-Coquimatlán
28000 Colima, Colima
(312) Conm. 314-40-01, 30, 33
Fax 314-40-51 Scanner 314-40-73
Informes 314-40-45

**LEY MANZANILLO (1158)**

Miguel Hidalgo No 726
Esq con Vicente Suarez
Col. Libertad
Manzanillo, Colima
(314) Conm: 332-88-49

9.2 Datos de proveedores actuales y potenciales extranjeros

Wal Mart cuenta con 1475 unidades y está presente en 266 ciudades de México.

Wal mart Colima Norte

Av. Tecnológico no. 125
Col. Miguel Hidalgo
Tel. 01 312 323 53 19 al 22
Fax. 5926

**BODEGA AURRERA TECOMAN**

Av. Insurgentes No. 823
Col. Union
C.P. 28130
Tel. 01 313 325 44 71

BODEGA AURRERA VILLA DE ALVAREZ

Av. Benito Juearez No. 343
Col. Villa de Alvarez centro
C.P. 28970
Tel. 01 312 308 81 87



En el país también contamos con la cadena HEB la cual está presente en los estados del norte como lo son: Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y León.

9.3 Datos de la calidad del producto ofrecido y comparación con los estándares requeridos requeridos por el siguiente eslabón.

Las cadenas Soriana, Ley, Wal Mart, H.E.B, cumplen con los más altos requerimientos de calidad tanto en frescura, sabor, pH, etc. Por esto el cliente prefiere comprar en estos establecimientos haciéndolo así el mejor de los puntos de venta para el consumo además de que ahí se encuentran las diferentes presentaciones de camarón.

Para hablar de los diferentes tamaños de camarones es necesario conocer los códigos bajo los cuales se han clasificado.

Uno de ellos radica en una terminología alfanumérica en la que se utiliza la U como prefijo a un número. Esta medida se creó para contabilizar el número de los camarones que se venden por libra o por kilo.

Por ejemplo: U-10 significa U (under) bajo o menos de 10 camarones por libra, medida en la que usualmente se pesan. Esto quiere decir que un camarón U-10 es de gran tamaño, ya que la libra equivale a 453 gramos (casi medio kilo).

Por eso, generalmente la talla de camarón es más grande cuando el número es menor; el precio, en cambio, es más alto.



Existen otras mediciones para determinar la cantidad de camarones que se encuentran en una medida de libras. Por ejemplo, 16/20 significa de 16 a 20 camarones por libra. Las tallas pequeñas de camarón, como el camarón de alta mar cocido y pelado, tienen conteos de 150/250 y 250/300.

Este tallaje se realiza conforme a las recomendaciones de la Ocean Garden, quienes avalan dichas tallas.

Al comprar este camarón usted obtendrá el conteo correcto dependiendo la talla, la cual coincide con el rango establecido en la etiqueta.

Otra manera para determinar las tallas de los camarones es a través de un nombre genérico como **jumbo, gigante, grande, mediano o pequeño.**

Si se quiere comparar la manera de medición se puede hacer una equivalencia por eso, por lo que un camarón U-10 equivaldría a un jumbo.

El conteo es diferente cuando se aplica a camarón pelado o cocido, por lo que el término "conteo final" se refiere al número real de camarón pelado por libra en el paquete. La clasificación "pelado de" se refiere al conteo de camarón por libra antes de ser pelado.

Uniformidad

La consistencia en el conteo es otro factor importante, pues independientemente de cómo se cuenta el camarón, la talla debe ser uniforme: el camarón dentro de la bolsa es de tamaño similar dentro del rango o talla establecida.

Además, existen empaques denominados como tallas combinadas. En estos casos, los conteos pueden ser 40/60 ó 50/80, porque incluye distintos tamaños.

Guía de Tallas

Conteo según la cantidad y tamaño promedio

Talla Conteo Por libra (453 gramos) Por caja de 5 libras (2 kilos 265 gramos)

Colosal U-10 5 piezas promedio 40-49 piezas promedio

Gigante U-12 9 50-59

Extra Jumbo U-15 14 60-74

Jumbo 16/20 18 75-97

Extra Grande 21/25 23 98-120

Grande 26/30 28 121-145

Mediano/Grande 31/35 33 146-173

Mediano 36/40 38 174-190

Mediano/Chico 41/50 45 191-240

Pequeño 51/60 55 241-290

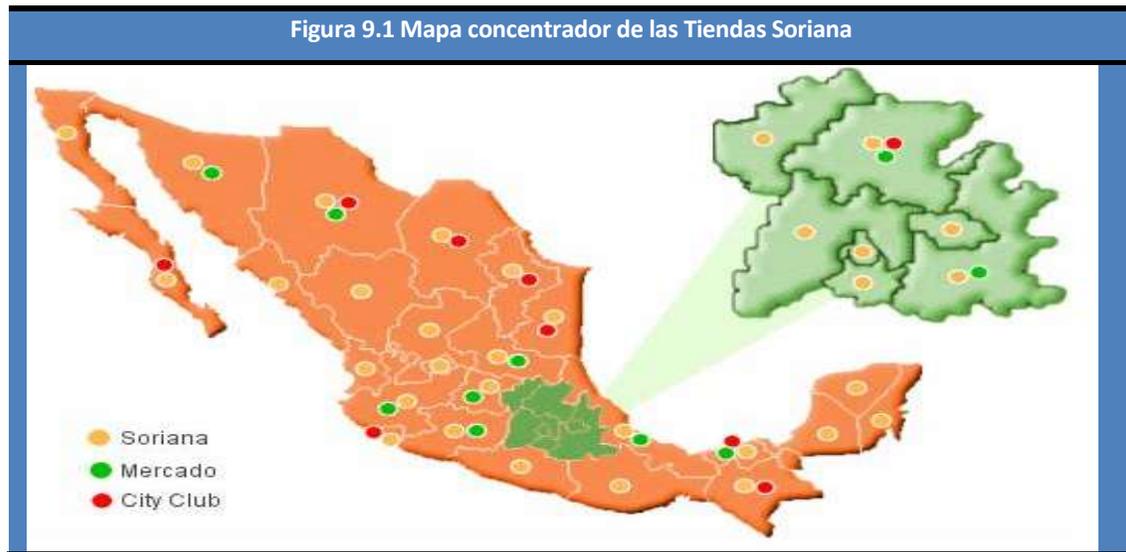
Extra pequeño 61/70 65 291-340

Además para poder aceptar a alguna compra este tiene que cumplir ciertas normas y a la entrega, el camarón tiene que estar empaquetado, tiene que tener su equipo de transporte, facturado y sobre todo venir congelado.

9.4 Mapa concentrador de la ubicación de los proveedores.

SORIANA

Esta tienda se encuentra distribuida en todos los estados de México.



LEY

Se encuentra en los siguientes estados: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco, Guanajuato, Michoacán y Colima.

Figura 9.2 Mapa concentrador de las Tiendas Ley



HEB

Se encuentra en Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas, San Luis Potosí y León.

Figura 9.3 Mapa concentrador de las Tiendas HEB.



9.5 Datos de producción/servicio y capacidad de producción/servicio

La demanda que tiene el consumidor son cubiertas por estas empresas aquí en el estado de Colima siendo los días que más vende los fines de semana (sábado y Domingo) y en los meses correspondientes de cuaresma siendo estos Marzo y Abril.

9.6 Tiempo que se lleva producir una unidad o prestar el servicio

El producto se ubica en la bodega de congelación y almacenaje, que mantendrá una temperatura entre los 35°F y 40°F, para conservar sin alteración de estado el producto previamente congelado y preservarlo durante el tiempo necesario hasta su consumo.

9.7 Capacidad de almacenamiento y tiempo de conservación

El camarón dura alrededor de 3 meses en los cuales sus características no presentan ninguna alteración esto teniéndolos a un medio de conservación físico con el cual se mantiene la temperatura interna de un producto a máximo 4º C (277 K). Pero en fresco dura 1 día de anaquel siendo este el preferido por el consumidor por no estar ni quemado ni con ningún otro defecto.

La capacidad de Almacenamiento depende del tamaño de las bodegas principales de estas tiendas de Autoservicios y de cada Tienda en lo particular.

9.8 Participación en el mercado de cada uno de los proveedores

De los camaronicultores del estado de Colima ninguno de ellos vende a estas tiendas, sin embargo no hay que descartar que en un futuro puedan tenerlos como posibles compradores y así hacer mas grandes sus producciones de camarón ya que la mayoría dice estar en etapa de crecimiento, por ello es importante que estas cumplan con las normas de calidad que piden estas cadenas comerciales

9.9 Precios de venta al eslabón y cotizaciones de economías de escala

Cuadro 9.1 Precios proporcionados en Wal Mart Norte

| TIPO | PRESENTACIÓN | PRECIO/KG |
|---------------------------|-----------------------|---------------|
| Camarón boquero enchilado | Paquete 300 grms. | 35.60 |
| Camarón seco molido | Paquete 500 grms. | 20.00 |
| Camarón boquero frito | Paquete 300 grms. | 50.00 |
| Camarón seco | Paquete 500 grms. | 67.00 |
| Camarón jumbo s/c (mar) | Fresco 1 kg. | 210.00 |
| Camarón grande s/c | Fresco 1 kg. | 139.00 |
| Camarón chico s/c | Fresco 1kg. | 104.00 |
| Camarón pacotilla | Fresco 1kg. | 154.00 |
| Camarón U-12 (mar) | Congelado 1kg. | 329.00 |
| Camarón coctel | Congelado 1kg. | 120.00 |

Cuadro 9.2. Precios proporcionados en Casa Ley

| TIPO | PRESENTACIÓN | PRECIO/KG |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| Camarón pelado chico | Paquete 200 grms. | 109.00 |
| Camarón pelado chico | A granel 1kg. | 123.90 |
| Camarón seco | Paquete 250 grms. | 164.90 |
| Camarón mediano s/c | Fresco 1kg. | 109.90 |

Cuadro 9.3. Precios proporcionados en Soriana

| TIPO | PRECIO/KG |
|----------------------|-----------|
| Pacotilla cocido | 151.90 |
| Crudo grande s/c | 189.90 |
| Crudo chico s/c | 99.00 |
| Crudo chico c/c | 94.90 |
| Camarón crudo 41- 50 | 102.90 |

9.10 Costos en que incurren

En la vida cotidiana de una empresa, se presentan de manera constante diferentes alternativas de acción que impactan de distinta manera el rumbo que ésta toma. Se debe tener presente que en todas las decisiones que serán tomadas, se encontrará el factor *incertidumbre*, ya que no se puede conocer con certeza lo que ocurrirá en un futuro. Sin embargo, es importante que quienes decidan qué camino se ha de tomar, lo hagan en base a información veráz y objetiva, permitiendo de esta manera reducir al mínimo el riesgo de escoger una opción equivocada. En ocasiones, no es posible contar con este tipo de información; en estos casos, la experiencia adquirida a través del tiempo puede ser un importante apoyo en el proceso de selección de alternativas que permitan encontrar la solución óptima a la situación a la que se enfrente la empresa.

La información utilizada para la toma de decisiones es generada a través de distintas técnicas y herramientas, dependiendo de la naturaleza de las decisiones que serán tomadas, en el caso de la contabilidad de costos, ésta se refiere al conjunto de procedimientos que son utilizados para generar información que permita tomar acciones referentes a los recursos que la organización invierte para poder generar utilidades (a estos recursos los denominaremos costos).

Los principales productos de la contabilidad de costos son: el cálculo de utilidades y la valuación de inventarios.

Los costos en los que incurre una empresa pueden ser clasificados de diferentes maneras, tomando en cuenta principalmente dos factores:

- a. El proceso que los genera
- b. La naturaleza de su comportamiento

En el caso de una empresa Comercial, el proceso gira en torno a la compra - venta de productos terminados, es decir, el negociar con los proveedores para conseguir los productos a los mejores precios para poder ponerlos a la disposición del cliente a un precio adecuado. En este caso se generan costos administrativos y de distribución.

Los costos de administración, de distribución y de producción, a su vez son de naturaleza fija o variables.

Los Costos fijos: Son aquellos que no se ven afectados por el comportamiento de la producción, es decir permanecen constantes durante un período, independientemente del nivel de la producción; por ejemplo, la renta de un local, ya que ésta debe de ser pagada sin importar si se está produciendo o no.

Costos Variables: Son aquellos que se encuentran relacionados directamente con el nivel de la producción, es decir si el nivel de producción aumenta, se generan mayores costos, es por eso que los costos variables quedan expresados en términos de la producción

9.11 Rentabilidad de los principales proveedores del eslabón

Vender camarón en las tiendas comerciales no es rentable ya que los precios son iguales a otras tiendas de la republica y en Colima el camarón se considera barato.

9.12 Nivel tecnológico de los proveedores

El producto tiene buena presentación tanto el empaçado como el producto en fresco pero hay que tomar en cuenta que se desconoce su frescura y puede que este sea congelado y descongelado en varias ocasiones.

Las tiendas comerciales tienen maquinas buenas así como basculas precisas, refrigeradores de alta tecnología y hielo el cual está libre de agentes contaminantes y es cambiado en el mostrador horizontal cada determinado tiempo lo que impide que el camarón pierda un porcentaje de agua el cual lo hace tener deterioros al consumidos

9.13 Análisis de sanidad, inocuidad y certificaciones

Los métodos de prueba para determinar la aceptación del producto se describen en las siguientes normas:

Determinación de *Vibrio cholerae*, Apéndice Normativo A de la NOM-031-SSA1-1994. Norma Oficial Mexicana, Productos de la Pesca. Bivalvos Frescos- Refrigerados y Congelados. Especificaciones Sanitarias.

Nitrógeno amoniacal, Apéndice Normativo de la NOM-087-SSA1-1994. Aves frescas refrigeradas y congeladas, enteras y troceadas envasadas. Especificaciones sanitarias.

Parásitos y materia extraña. Apéndice Normativo de la NOM-027-SSA1-1993. Pescados frescos- refrigerados y congelados.

Así como los establecidos en la sección 9 Aceptación del Lote, del CODEX-STAN-92-1995. Norma Codex para los Camarones congelados rápidamente, siempre que no exista definición de criterios en las Normas Oficiales vigentes.

9.14 Proyección de datos para todos los años necesarios hasta llegar a PMS

No fue posible determinar este apartado del eslabón complementario, ya que las Casa comerciales consideran su información como confidencial y no proporcionaron estos datos.

9.15 Análisis comparativo contra los mejores a nivel mundial

Wal mart es una empresa extranjera que está presente en México y las casas comerciales son iguales por lo tanto no varía la calidad del producto ofrecido en otro país ya que los estándares de calidad que esta tienda requiere son los mismos parámetros.

Por lo general, lo que se encuentra en estas tiendas de Autoservicios, lo puede encontrar en cualquier parte del mundo, con los productos específicos que se consumen en cada lugar por supuesto.

9.16 Anexo. Metodología

La metodología empleada para el Análisis complementario del Eslabón de comercialización, fue la siguiente:

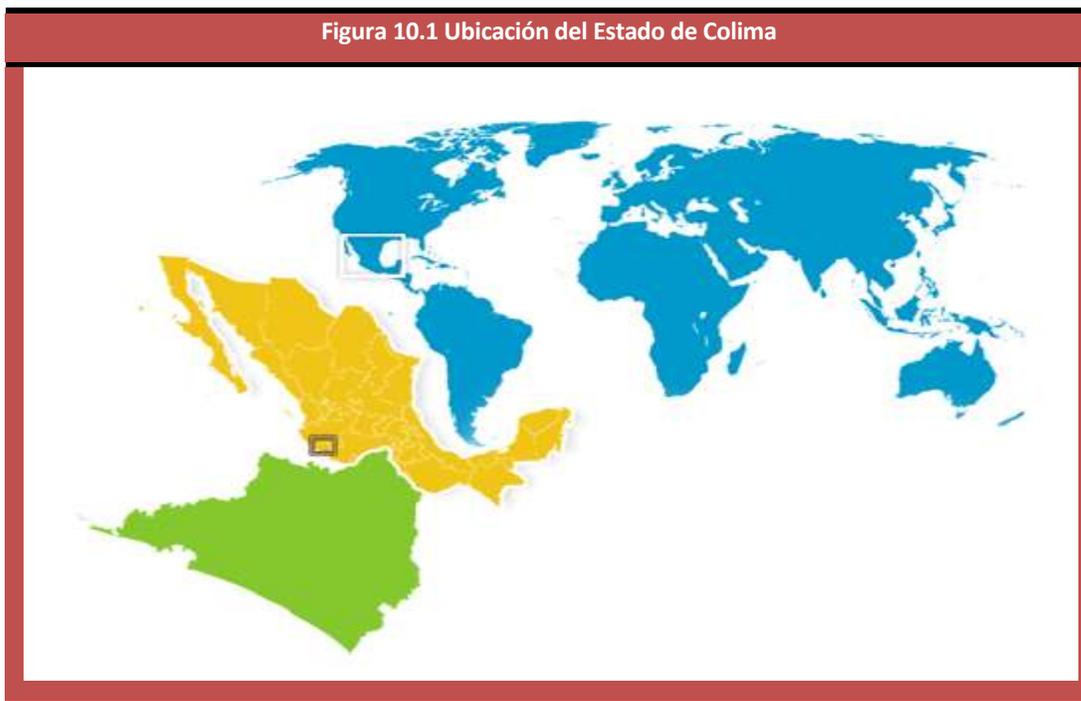
- Diseño de la Encuesta Piloto.

- Elaboración de la Encuesta (Solicitud de información y especificaciones de los alimentos, así como los precios actuales a las Casas comerciales que se encuentran en la localidad y en el Municipio de Manzanillo).
- Análisis de las encuestas aplicadas en las Casas Comerciales.
- Captura de encuestas
- Integración de bases de datos
- Análisis de la Información
- Búsqueda de información adicional vía Internet.
- Redacción del documento.

CAPÍTULO 10.

ANÁLISIS DE OTROS PROVEEDORES COMPLEMENTARIOS DE LA RED

10.1. El Estado de Colima y su Infraestructura (Red carretera, luz, agua, canales de distribución).



Colima es un estado en constante crecimiento económico, una tierra de desarrollo y ventajas competitivas por su privilegiada ubicación geográfica, el dinamismo de su población, su sólida y creciente infraestructura, su enorme riqueza natural, así como las crecientes actividades comerciales, agroindustriales, portuarias y extractivas que contribuyen a fortalecer una economía diversificada.

COLIMA, UN ESTADO CON UBICACIÓN PRIVILEGIADA



Colima se localiza en la región centro occidente de México. Limita al norte, este y oeste con el Estado de Jalisco; al sureste con el Estado de Michoacán y al sur con el océano Pacífico.

El estado de Colima cuenta con una extensión territorial de 5,878 kilómetros cuadrados, con un litoral de 157 kilómetros y un mar territorial de 2 mil 133 kilómetros cuadrados. El archipiélago de Revillagigedo, formado por las islas Benito Juárez, Clarión, San Benedicto y Roca Partida.

La ubicación estratégica del Estado de Colima, la posiciona como **una puerta de entrada a los países de**

la Cuenca del Pacífico el cual constituye una de las regiones económicas de mayor importancia en la actualidad, dadas sus características geográficas, ya que considera la inclusión de tres continentes, el 40% de la población mundial, la tercera parte de la superficie terrestre y la mitad de la acuática, por lo cual Colima es un sitio privilegiado con posibilidades concretas de un amplio desarrollo económico basado en el intercambio comercial con los países de la región más dinámica de la economía mundial.

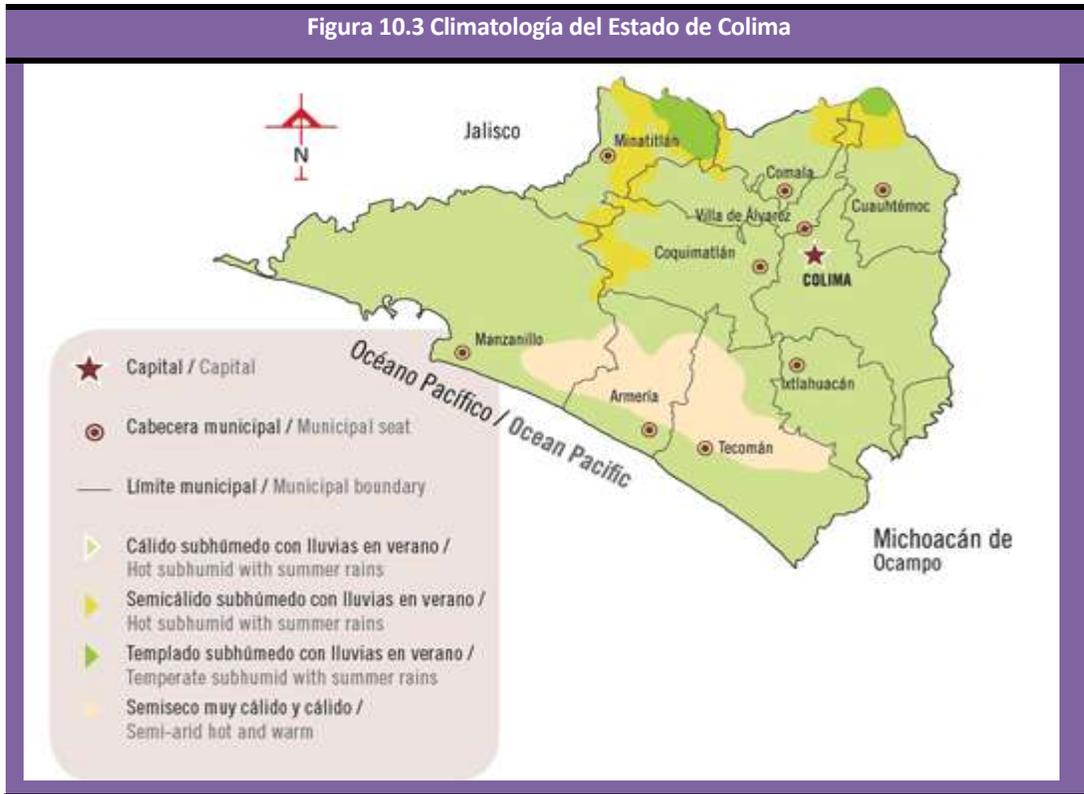
Figura 10.2. Vista del Volcán de Colima y de la Playa.



El clima de Colima se ve influenciado en gran manera por su relieve montañoso, el cual cubre el oeste, el norte y la parte este de la entidad. Las penetraciones de las sierras jaliscienses forman las zonas más elevadas: Cerro Gordo, sierras de Perote, El Peón y las estribaciones del volcán de Colima.

La serranía de Piscila limita por el sur el amplio valle de Colima, al sur, las llanuras de Tecomán terminan en un litoral bajo y arenoso. Estas sierras, por su latitud y exposición, permiten que las precipitaciones sean mayores y que el clima sea diferente en relación con las partes bajas del estado.

Figura 10.3 Climatología del Estado de Colima



En la zona costera y en la cuenca del río Armería el clima es cálido y húmedo, mientras que en la parte alta es templado y cálido en la zona sur. Su temperatura promedio anual es de 26.40C y oscila entre una máxima de 31.5 y una mínima de 12 y una precipitación pluvial de 1,007 milímetros cúbicos, esta última principalmente en los meses de junio a octubre.

POBLACION



Colima es tierra de gente emprendedora y creativa. Desde las épocas prehispánicas se asentaron en este territorio pueblos que fueron capaces de defender su identidad para crear una de las principales culturas del occidente del país y, al mismo tiempo, lograron establecer relaciones de enriquecimiento mutuo con algunos de los principales pueblos del México prehispánico. Colima es un espacio donde muchos han encontrado oportunidades de desarrollo y condiciones propicias para prosperar.



Un estado que ha experimentado un crecimiento notable en los últimos cincuenta años, cuando transformó su base económica, multiplicó por 8 su población total y se convirtió en punto de referencia nacional en temas tan variados como la equidad de género, la informática, la agroindustria y la logística portuaria. Es una sociedad que sabe vivir y convivir en armonía.

Es frecuente asociar a Colima con gran calidad de vida; alto índice de desarrollo humano y excelente desempeño en el combate a la inseguridad pública. Fue la primera entidad federativa de México que tuvo como mandatario a una mujer, Griselda Álvarez, que gobernó de 1979 a 1985 y es uno de los Estados que tiene mayor tasa de participación económica de las mujeres.

Figura 10.4 Demografía del Estado de Colima

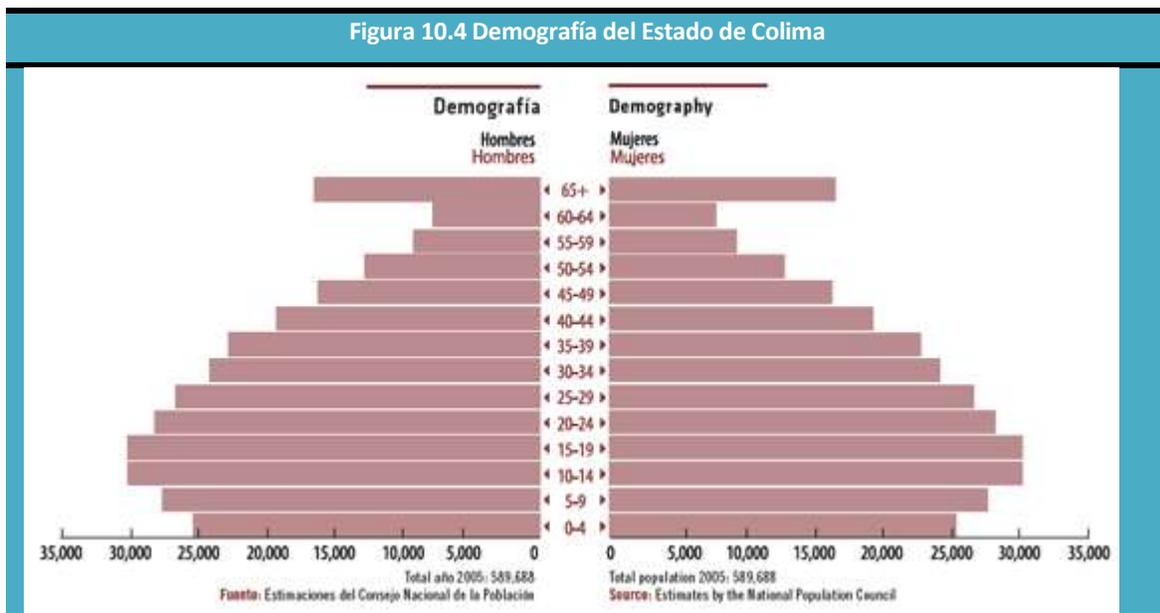
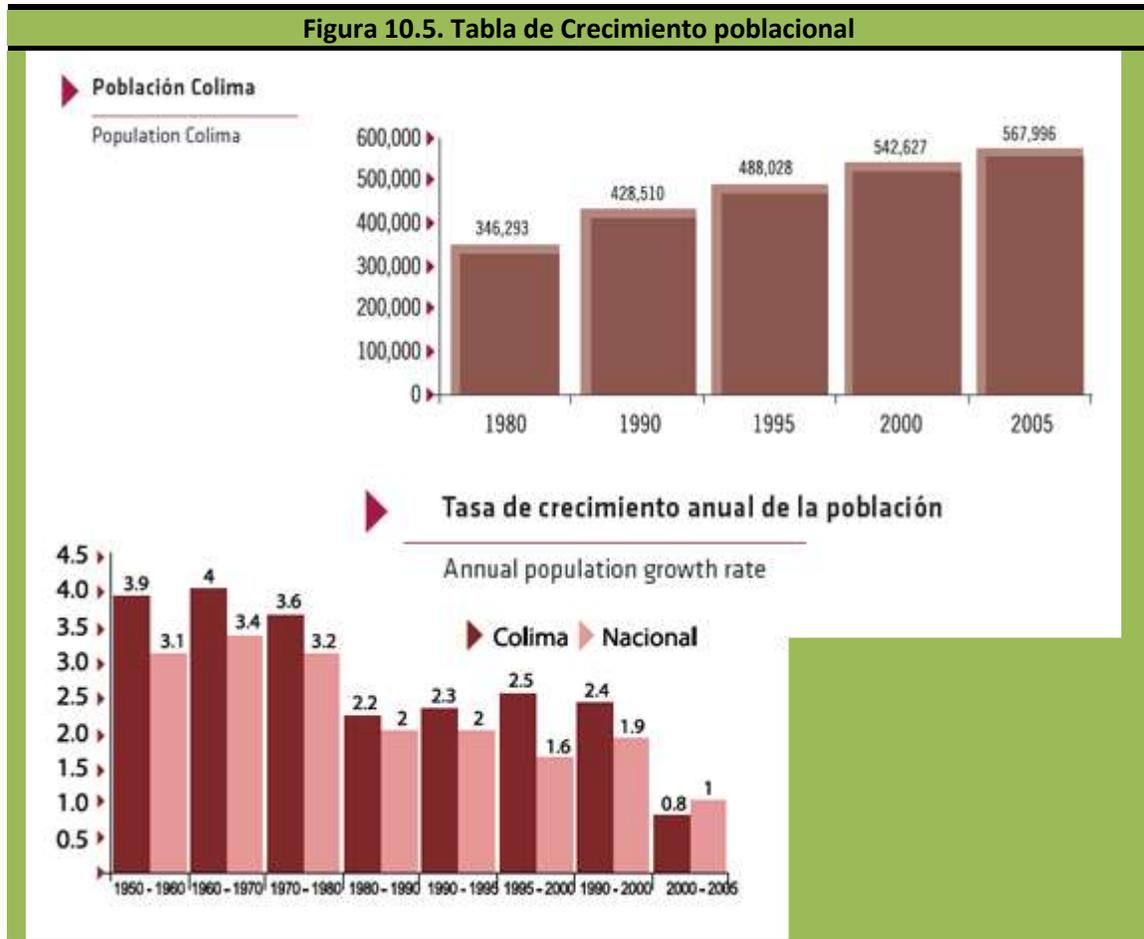


Figura 10.5. Tabla de Crecimiento poblacional



CALIDAD DE VIDA

La educación tiene un valor fundamental para el estado de Colima, porque constituye el eje de la política social. Este rubro recibe el presupuesto más alto en el presupuesto estatal.

La escolaridad promedio en *Colima es de 8.6 grados*, un poco más alto que el promedio nacional, de 8.3 grados. El analfabetismo en Colima es del 4.21 por ciento. El 91.4 por ciento de la población en la República Mexicana sabe leer y escribir. Colima se ubica como uno de los estados con mayor índice de alfabetización, en el año 2007, el 95.79 por ciento de la población del estado estaba alfabetizada.

En materia de educación superior y tecnológica, Colima cuenta con más de 5 universidades, un Instituto Tecnológico de Colima y un campus del sistema Tecnológico de Monterrey (ITESM), además de cinco centros de Capacitación Tecnológica e Industrial (CECATI).

La Universidad de Colima ofrece cobertura a través de cinco delegaciones, ubicadas en Manzanillo, Tecomán, Colima, Coquimatlán y Villa de Álvarez. Su oferta educativa incluye bachillerato y una amplia gama de disciplinas: Ciencias Marinas, Ingenierías, Contabilidad,

Derecho, Turismo, Ciencias, Telemática, Mercadotecnia, Administración, Medicina, Veterinaria, entre otras.

Figura 10.6 Biblioteca de la Universidad de Colima



Seguridad pública

Los índices de seguridad ubican a nuestra entidad como una de las más seguras a nivel nacional. Esto permite que los negocios en Colima se desarrollen en un marco de estabilidad y certidumbre, ideal para el control de costos y la planeación.

Servicios públicos

La cobertura de los servicios públicos en el estado de Colima es una de las mejores del país. El promedio nacional de cobertura en agua potable asciende a 89.6 por ciento, mientras que en Colima es el 97.9 por ciento. Lo mismo sucede con el drenaje y la energía eléctrica, donde Colima cuenta con una cobertura del 98.1 por ciento y 98.4 por ciento, respectivamente, comparado con el 86.7 y 96.6 por ciento nacional.



Fig. 10.7 Instalaciones del IMSS

Diversión y entretenimiento

Colima cuenta con una infraestructura recreativa para dar servicio a la población local y los visitantes. La oferta es variada y de alta calidad en cines, teatros, restaurantes, bares, centros nocturnos, museos, centros comerciales, eventos culturales y deportivos.

Mención aparte merecen las playas y las actividades de esparcimiento que se desarrollan cerca de ellas. Colima cuenta hoy con 21 museos, los cuales exhiben la historia y la creación artística de los colimenses.

La Red Estatal de Bibliotecas Públicas cuenta con un acervo integrado por 365 mil 230 volúmenes en sus 54 bibliotecas.

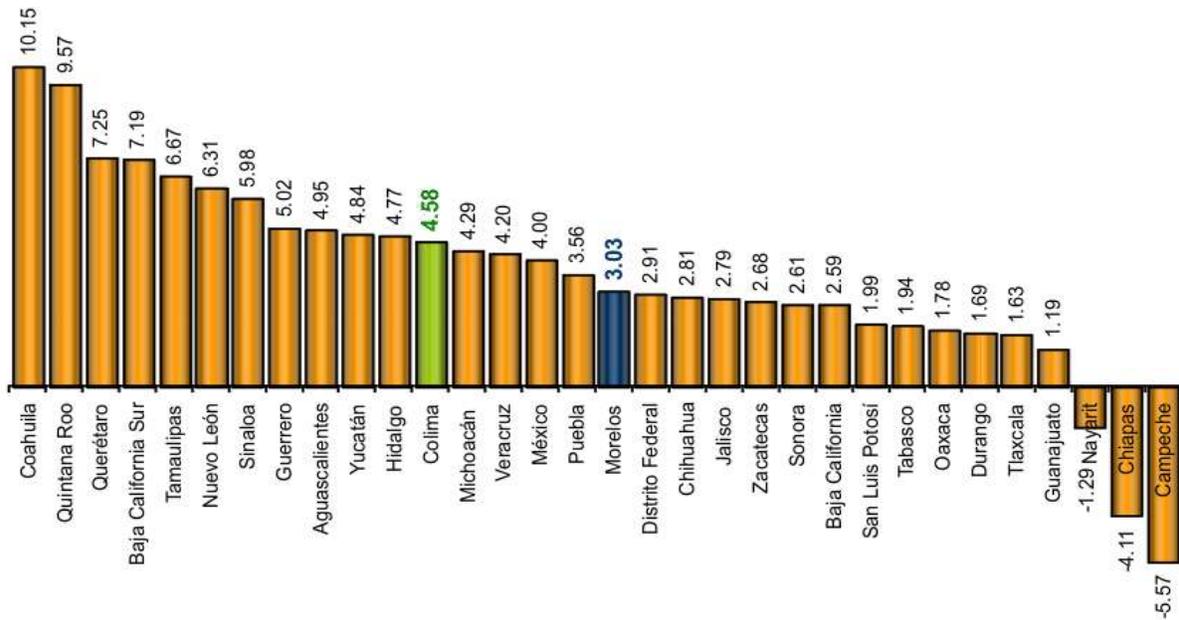
Ir de compras en el estado es un placer. Centros comerciales con tiendas departamentales de cadenas nacionales e internacionales, pequeñas boutiques, centros de diversión para los pequeños de la familia, áreas de comida, salas de cine, bares, librerías y con gran diversidad de artículos y precios accesibles a diferentes bolsillos, se encuentran a disposición de la población y los visitantes para realizar un agradable día de compras.

INFORMACION ECONOMICA

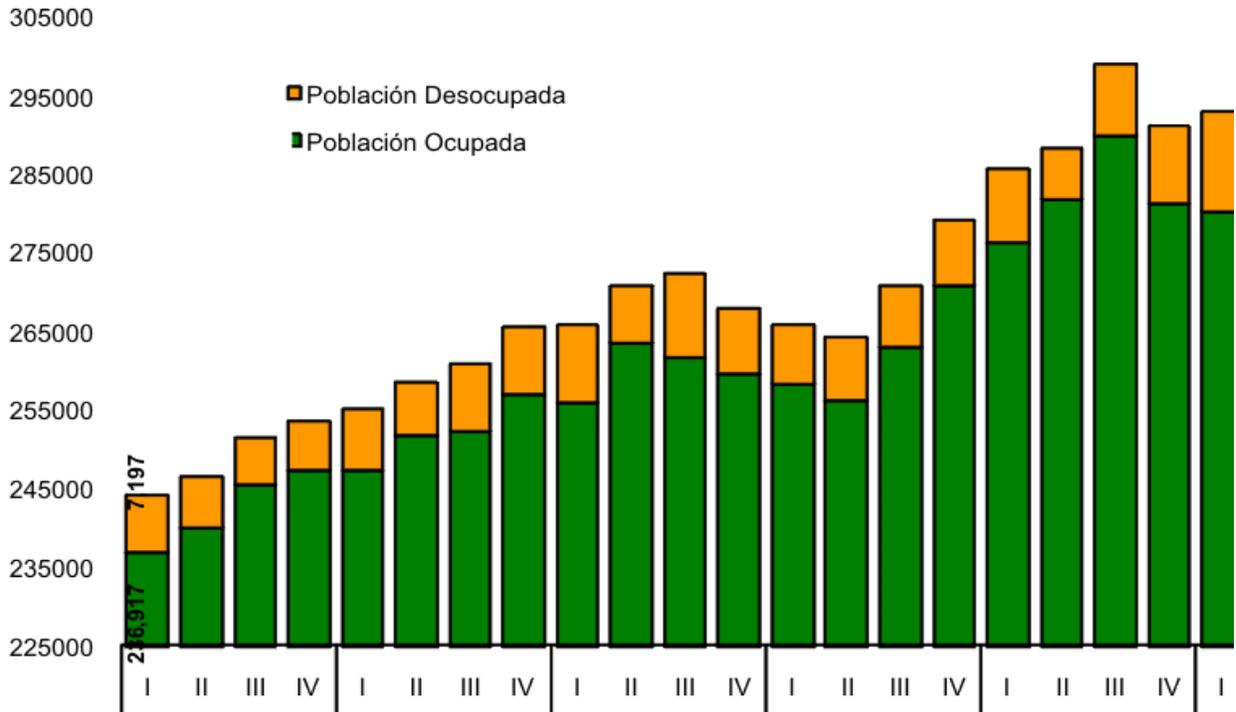
Fig. 10.8 PRODUCTO INTERNO BRUTO DEL ESTADO DE COLIMA 2007



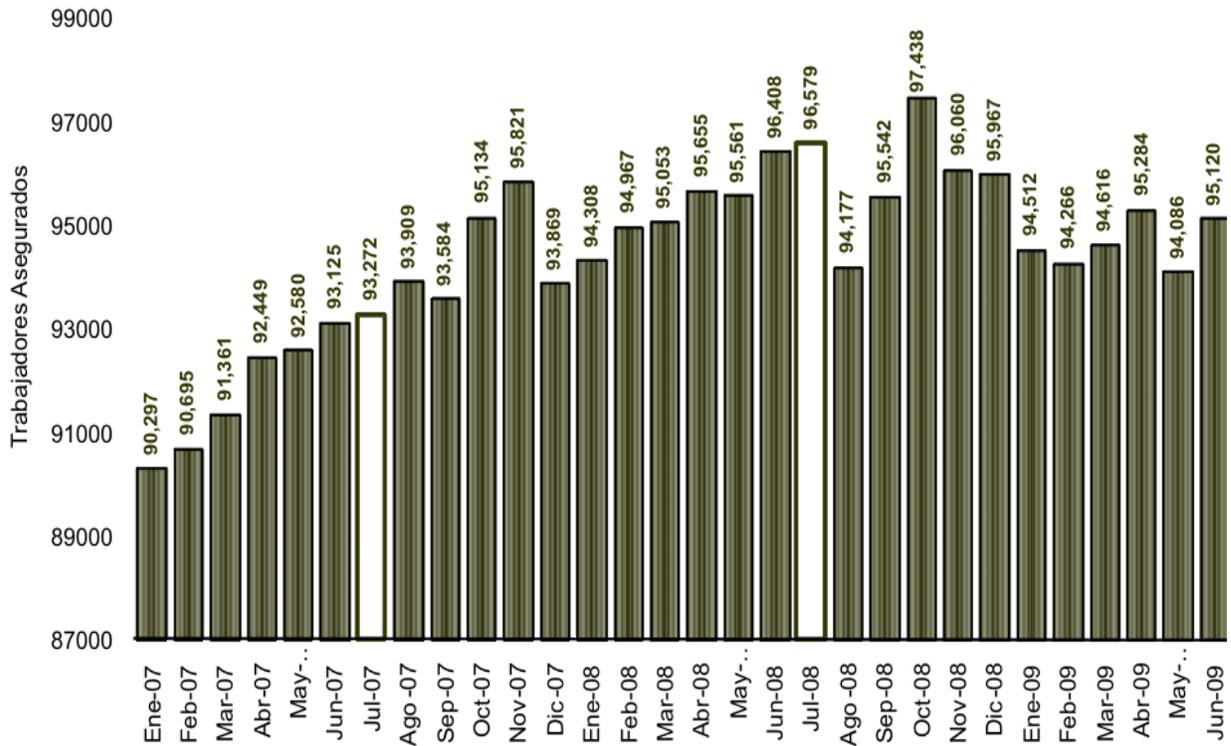
Tasa de Crecimiento Real del PIB por Entidad Federativa (2007)



Evolución de la Población Económicamente Activa (PEA): Ocupados y Desocupados, en el Estado de Colima (2004-2008)

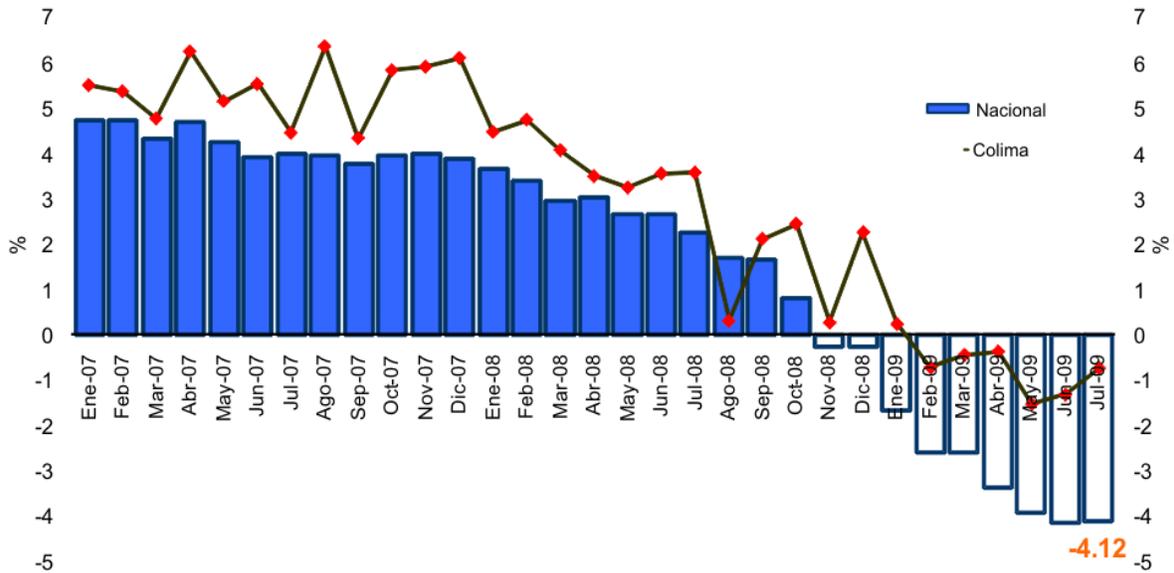


Trabajadores Asegurados al IMSS en Colima (2007-2009)

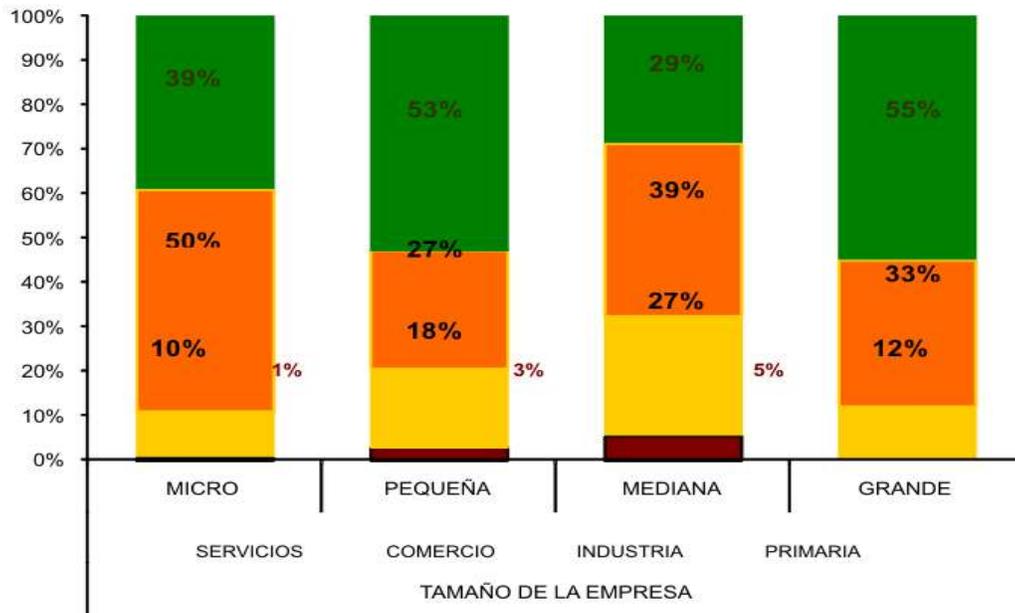
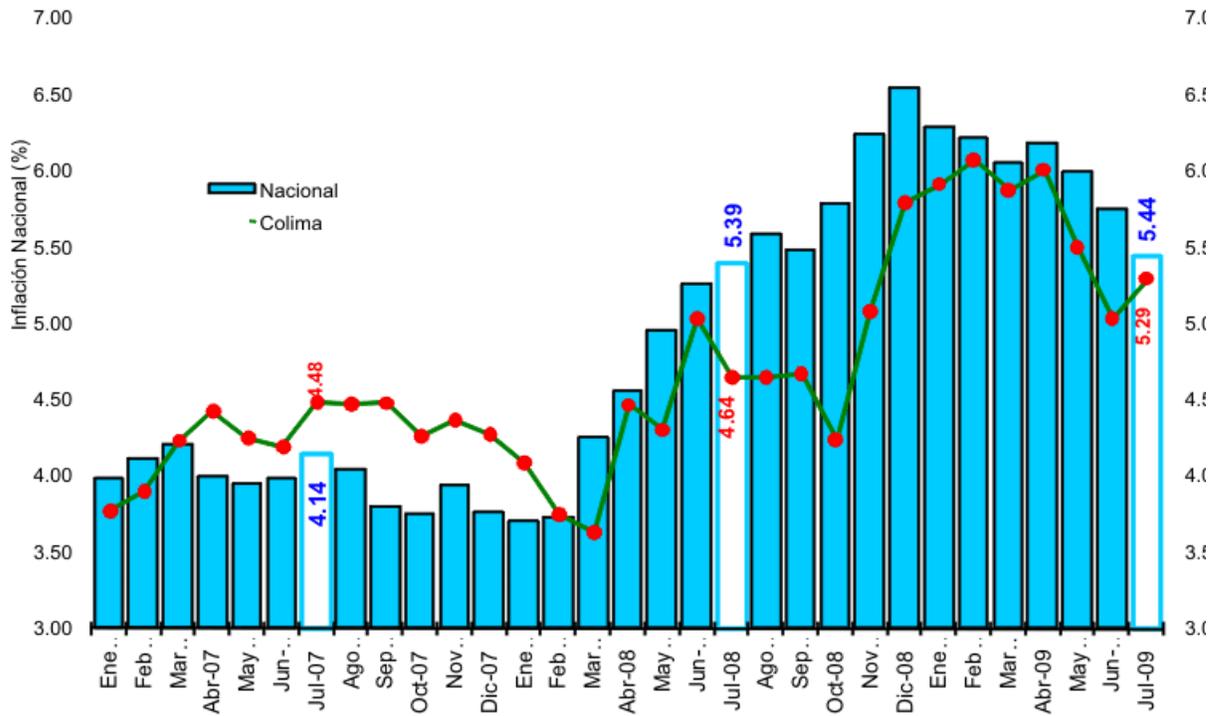


Tasa de Crecimiento del Empleo Formal: Colima vs. Nacional (2007-2009)

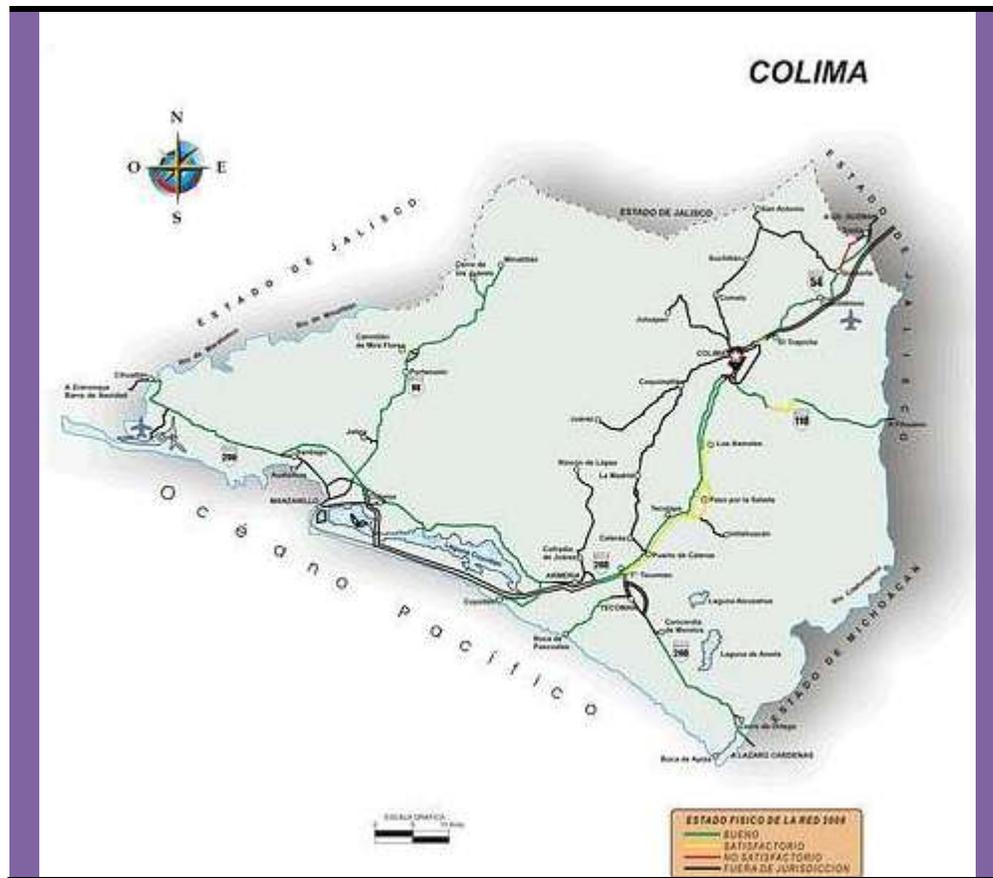
Variación anualizada



Tasa de variación anual de la Inflación: Nacional vs. Colima



RED DE CARRETERAS



10.2. Programas de Apoyo Gubernamental.

El Gobierno Federal a través de la SAGARPA, dispone de varios programas de apoyo que aplican para el tema de la acuicultura y pesca, que es operado y co-financiado de manera coordinada con los Gobiernos de las Entidades Federativas:

Los programas de apoyo son los siguientes:

PROGRAMAS FEDELARIZADOS SEDER-SAGARPA

➤ Programa para la Adquisición de Activos Productivos

OBJETIVO ESPECÍFICO

Incrementar los niveles de capitalización de las unidades económicas de los productores rurales y pesqueros a través del apoyo subsidiario a la inversión en bienes de capital estratégico, para la realización de actividades de producción primaria, sanidad e inocuidad, procesos de agregación de valor y acceso a los mercados.

POBLACIÓN OBJETIVO

Las personas físicas o morales constituidas conforme a las legislaciones en materia agrícola, ganadera, mercantil, civil, agraria, entre otras, que de manera individual u organizada, se dediquen a actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, acuícolas, agroindustriales y del sector

rural en su conjunto, conforme a la estratificación de productores y la regionalización que se establece en el artículo 8 de Reglas de Operación.

Requisitos de Acuicultura y Pesca

1. Identificación Oficial
2. Comprobante de domicilio
3. CURP
4. Proyecto conforme al anexo 6 o 7
5. Copia de documentación que acredite la legal propiedad o posesión de los bienes inmuebles o embarcaciones
6. Permiso o concesión de pesca o acuicultura
7. Concesión de aguas nacionales
8. Resolución en materia de impacto ambiental
9. Cotizaciones
10. Registro nacional pesquero
11. RFC para personas morales
12. Acta asamblea para nombrar acuerdos o representante legal
13. Constancia como organización legalmente constituida (en caso de ser socio de una cooperativa)

➤ **Programa de Atención a Problemas Estructurales (Apoyos Compensatorios).**

Fracción I.- Objetivo Específico.- Contribuir a que los productores agropecuarios y pesqueros incrementen sus márgenes de operación, mediante la entrega de apoyos temporales que compensen sus ingresos y los costos de los insumos energéticos, para fortalecer su participación en los mercados y darles certidumbre en sus procesos de comercialización.

Fracción II.- Lineamientos.

II.1. Población Objetivo.- Podrán ser beneficiarios de los apoyos de este Programa personas físicas o morales constituidas conforme a las legislaciones en materia agrícola, ganadera, mercantil, civil, agraria, entre otras que sean los productores agropecuarios y pesqueros que requieren ampliar sus márgenes de operación, derivados de la participación de los insumos energéticos en sus costos de producción; y/o del manejo de riesgos; y/o de problemas de comercialización

➤ **Programa de Soporte.**

Fracción I.- Objetivo Específico.- Apoyar la gestión técnica, económica y sanitaria de los productores agropecuarios, acuícolas, pesqueros y rurales, que les permita una inserción sostenible de sus productos en los mercados.

Fracción II.- Lineamientos.

Población Objetivo.- Personas físicas, o morales constituidas conforme a las legislaciones en materia agrícola, ganadera, mercantil, civil, agraria, entre otras que de manera individual u organizada se dediquen a las actividades agrícolas, pecuarias, acuícola, pesqueras, agroindustriales y del sector rural en su conjunto. Entre esas se incluyen: organizaciones, sociedades o asociaciones formalmente constituidas, universidades e instituciones de

investigación y enseñanza, fundaciones PRODUCE, Entidades Federativas, Municipios, así como también los Comités de Inspección y Vigilancia pesquera y acuícola o productores a través de diversos organismos auxiliares (Comités de Sanidad Acuícola, Agrícola y Pecuario).

➤ **Programa de Fortalecimiento a la Organización Rural (Organízate).**

Fracción I.- Objetivo Específico.- Apoyar la consolidación de formas de organización social y por sistema-producto representativas, para su efectiva participación consultiva en la instrumentación de políticas, planes y programas de desarrollo rural.

FONAES

Domicilio: J. Pimentel Llerenas No. 259, Col. Centro,
C.P. 28000, Colima, Col.

Tel: 01312-31-3 21-61

Tel/fax: 01312- 31 4 81 61

e-mail: fonacol@prodigy.net.mx

El Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas en Solidaridad es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Economía que atiende las iniciativas productivas, individuales y colectivas, de emprendedores de escasos recursos mediante el apoyo a proyectos productivos, la constitución y consolidación de empresas sociales y la participación en esquemas de financiamiento social.

Promueve y fomenta entre sus beneficiarios:

- Que se constituyan en empresas sociales,
 - Potencien su capital social,
 - Desarrollen sus habilidades y adopten nuevas tecnologías,
 - Se integren en equipos y sociedades de trabajo,
 - Constituyan figuras asociativas de segundo y tercer nivel que promuevan su integración a cadenas de valor,
 - Se organicen para generar sus propios esquemas de capitalización y financiamiento, e
 - Impacten en el desarrollo local y regional
- TIPOS DE FINANCIAMIENTO QUE OFRECE.
- **Apoyos para abrir o ampliar un negocio:** Es el apoyo que se otorga en efectivo para abrir o ampliar un negocio, incluyendo Capital de Inversión y Capital de Trabajo.
 - **Apoyos para garantizar un crédito destinado a abrir o ampliar un negocio:** Es el apoyo que se otorga para constituir una garantía líquida que permita a las empresas sociales la obtención de un crédito para abrir o ampliar un negocio, incluyendo Capital de Inversión y Capital de Trabajo
 - **Apoyos para estudios que evalúen la conveniencia de abrir o ampliar un negocio:** Es el apoyo que se otorga en efectivo, a la Población Objetivo para rembolsar el costo de elaboración del estudio que sirvió al promoverte para evaluar la conveniencia de abrir o ampliar un negocio.
 - **Apoyos para fortalecer los negocios establecidos:** Son los Apoyos que otorga el FONAES para fortalecer, a través de servicios de desarrollo empresarial y comercial, los negocios

ya establecidos por personas físicas, grupos o empresas sociales que han recibido previamente un apoyo de FONAES para abrir o ampliar un negocio.

- **Apoyos para fortalecer los negocios establecidos de personas físicas, grupos y empresas sociales, gestionados por las organizaciones sociales para sus agremiados:** Son los Apoyos que otorga el FONAES para fortalecer, a través de capacitación, asesoría y asistencia técnica, a los negocios ya establecidos con Apoyos de FONAES, por personas físicas, grupos o empresas sociales y que son gestionados por organizaciones sociales, gremiales o centrales campesinas, a favor de sus agremiados.
- **Apoyo para el desarrollo y consolidación de las organizaciones sociales que promueven la creación y fortalecimiento de empresas sociales:** Son los Apoyos que otorga el FONAES para fortalecer la capacidad técnica y operativa de las organizaciones sociales, a efecto de que promuevan la creación y fortalecimiento de empresas sociales.
- **Apoyo para el desarrollo y consolidación de la banca social:** Son los apoyos que otorga el FONAES para promover el desarrollo y la consolidación de la banca social a su población objetivo.

10.1 Fuentes de financiamiento privadas.

El sector es atendido por la Banca de desarrollo y la Banca Comercial privada.

El Banco de México a través del Fideicomiso Instituido en Relación a la Agricultura (FIRA) apoya al Sector camaronero desde los años 90's en el Estado de Colima.

FIRA

Vicente Guerrero no. 610 2do. Piso

Esq Calz. Galván, Colonia Centro

Colima, Col.

C.P. 28000

Tel 01 (312) 31265 56

Fax 01 (312) 312 75 50

En su calidad de Banca de Segundo piso, el **Crédito FIRA** se otorga a través de los intermediarios financieros registrados y autorizados para operar recursos FIRA, para financiar a las empresas de los sectores agropecuario, forestal, pesquero y rural.

Los recursos crediticios se otorgan a través del Servicio de Fondeo, el cual se puede otorgar en moneda nacional o en dólares de los Estados Unidos de América, en dos modalidades de operación:

- **Descuento.** Mediante esta operación, FIRA otorga recursos crediticios al intermediario financiero para el otorgamiento de créditos a sus acreditados, cuyo sustento son los contratos y/o pagarés suscritos por los acreditados a favor del intermediario financiero.
- **Préstamo.** Mediante esta operación, FIRA otorga recursos crediticios al intermediario financiero para cubrir sus necesidades de crédito. El sustento de esta operación, son los pagarés que el intermediario financiero suscribe a favor del Fiduciario.

TIPOS DE CRÉDITO FIRA

- **Crédito refaccionario.** Financiamiento que se destina para realizar inversiones fijas. El plazo máximo es de 15 años. Para plantaciones forestales y otros proyectos de larga maduración, el plazo para la amortización del principal podrá ser de hasta 20 años.

- **Crédito para conceptos de avío y capital de trabajo.** Financiamiento que se otorga para cubrir las necesidades de capital de trabajo, como adquisición de insumos, materias primas y materiales, pago de jornales, salarios y otros gastos directos de producción. El plazo máximo por ciclo o disposición es de 2 años, excepto los financiamientos destinados a la actividad comercial, que no deben exceder 180 días. En el caso de capital de trabajo permanente, el plazo máximo es de 3 años.
- **Crédito prendario.** Se otorga para facilitar la comercialización y la captación de recursos de manera expedita a las empresas con necesidades de capital de trabajo, que disponen de inventarios, ya sea de materias primas o productos en proceso y terminados, que pueden ser objeto de pignoración y garantizar con dicha prenda el crédito solicitado. Se otorga por un plazo máximo de 180 días.
- **Arrendamiento.** Financiamiento para la adquisición de bienes de activo fijo susceptibles de arrendamiento, bienes muebles e inmuebles, elegibles de ser apoyados con recursos FIRA.
- **Factoraje.** Financiamiento sobre la sesión de derechos de cualquier tipo de documento previsto por las leyes aplicables, que exprese un derecho de cobro o que acredite la existencia de dichos derechos de crédito: facturas, contrarrecibos, títulos de crédito como pagarés y letras de cambio, derechos de crédito derivados de contratos de arrendamiento, entre otros. Se otorga por un plazo máximo de 180 días. En factoraje financiero sobre derechos de crédito derivados de contratos de arrendamiento, el plazo máximo podrá ser hasta 8 años.
- **Préstamo quirografario.** Financiamiento para cubrir necesidades de corto plazo, mediante créditos que las instituciones de banca múltiple otorgan a clientes que, a su juicio, cuentan con reconocida solvencia económica y moral, con capacidad de pago y cuyo destino son conceptos de inversión elegibles para FIRA. Se otorga por un plazo máximo de 180 días.
- **Crédito de liquidez.** Préstamo de naturaleza transitoria, para fondear a los intermediarios financieros el importe de los vencimientos de créditos pagados a FIRA que no les cubran sus acreditados, en tanto se analiza la situación de éstos para definir el tratamiento que resulte adecuado. El plazo máximo de recuperación es de 90 días naturales.

Adicional a lo anterior, se otorgan créditos para actividades no tradicionales del sector rural, a través de los siguientes Esquemas:

Financiamiento rural. Es el apoyo crediticio que FIRA otorga para financiar cualquier actividad económica lícita que se desarrolla en el medio rural, diferente de las que efectúan las empresas de los sectores agropecuario, forestal y pesquero, que propician la generación de empleos y la reactivación económica. Son elegibles proyectos viables técnica y financieramente, que se lleven a cabo en poblaciones que no excedan 50,000 habitantes.

Microcrédito. Es un esquema cuyo propósito es incrementar la penetración y cobertura de los mercados financieros rurales, especialmente de productores PD1 y PD2, a través de operaciones de microcrédito. Se autorizan líneas de crédito a los intermediarios financieros de acuerdo a su plan de negocios, para que otorguen créditos para capital de trabajo, conceptos de avío y crédito refaccionario, cuyo importe no rebase 20,000 UDIS, con plazo de hasta 18 meses por disposición y en moneda nacional. No son elegibles los créditos al consumo.

Otras Instituciones de Financiamiento

Otra institución que opera en el sector del cultivo de camarón es Financiera Rural, Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal, dependiente de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) cuyo objeto es coadyuvar en el impulso de las actividades

agropecuarias, forestales, pesqueras y todas las demás actividades económicas vinculadas al medio rural, con la finalidad de elevar la productividad, así como de mejorar el nivel de vida de su población. La institución ofrece productos de crédito para habilitación o avío, refaccionarios, simples, prendarios y reporto. Además de brindar capacitación y asistencia técnica en el fortalecimiento de la red de valor a través del financiamiento de proyectos estratégicos de impacto regional.

FINANCIERA RURAL

AGENCIA Colima
FUNCIONARIO 01 312 312 19 05
TEL. DIRECTO 01 312 312 04 12
01 312 312 43 52
Calz. Pedro Galván No. 52 Nte. Col. Centro, C.P. 28000
aramiez@financiera Rural.gob.mx

DIRECCION

CORREO ELECTRONICO

Financiera Rural enfrenta el reto de otorgar crédito a las actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y demás actividades productivas vinculadas con el medio rural, fomentando proyectos que impulsen un desarrollo integral del sector. Para ello, la Financiera ha desarrollado e instrumentado programas y productos de crédito, considerando las necesidades del mercado y enfocándose en atender fundamentalmente a pequeños y medianos productores

Banca privada

La participación de la banca privada se lleva a cabo como banca de primer piso en el financiamiento de créditos otorgados por la banca de desarrollo. Así mismo participa en la operación financiera que involucra el pago de insumos, servicios, sueldos, combustibles, etc. No existe información relativa a las principales empresas de la banca privada que participan, ya que es una información sensible y que depende exclusivamente de las empresas la opción que más satisfaga sus necesidades de financiamiento.

Cabe hacer mención que los créditos directos no son una opción muy atractiva por las altas tasas de interés y porcentajes de apalancamiento que maneja la banca privada comercial en México.

CAPÍTULO 11. INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA RED

11.1. Producción Máxima Sustentable (PMS).

Factores para la Producción Sustentable

El desarrollo de la acuicultura de camarón en México ha enfrentado una serie de limitaciones desde su inicio pero que algunas de éstas se les dieron solución de tal manera que se ha logrado un crecimiento pausado pero constante de la actividad.

Sin embargo, como sucede en el resto del sector, prevalecen algunos elementos críticos sobre los que se concentran esfuerzos y de los que depende el mantener o incrementar la tasa de crecimiento de la actividad del cultivo de camarón; la mayor parte de ellos son controlables y están en manos de las instituciones gubernamentales involucradas; otros más deben ser estricta responsabilidad de los productores acuícolas así como de empresarios dedicados a las actividades ligadas a la acuicultura; con la atención cuidadosa a estas necesidades por parte de todos los agentes comprometidos con el desarrollo de la del cultivo del camarón, el sector será capaz de mejorar su capacidad de respuesta para reducir sus efectos y consecuencias.

Entre estos elementos identificados como claves para dar un impulso inmediato a la actividad, se encuentran: el abasto de postlarvas y reproductores a granjas y laboratorios; aspectos sanitarios durante todo el proceso de producción, protección al medio ambiente y primordialmente la agregación de valor y comercialización.

Cuadro 11.1. Producción Máxima Sustentable del cultivo de camarón en Colima

| Año | Kilogramos | PMS |
|------|------------|---------|
| 2004 | 256029 | 256.03 |
| 2005 | 467020 | 467.02 |
| 2006 | 768113 | 768.11 |
| 2007 | 741427 | 741.43 |
| 2008 | 881505 | 881.51 |
| 2009 | 866987 | 866.99 |
| 2010 | 1090669.4 | 1090.67 |
| 2011 | 1212713.94 | 1212.71 |
| 2012 | 1334758.49 | 1334.76 |
| 2013 | 1456803.03 | 1456.80 |
| 2014 | 1578847.57 | 1578.85 |

FUENTE: Elaboración propia con datos obtenidos en investigación de campo, 2009.

En este sentido se estima que en el 2009 la producción fue de 867 toneladas solamente de las unidades de producción registradas en el CSP Camarón. Considerando un crecimiento del 5% anualmente de la producción, se estima que para el 2014 se tendrá un volumen de 1,600 aprox.

11.2. Producción y capacidad de producción actual de todos los eslabones de la cadena.

Cuadro 11.1. Capacidades de producción de los eslabones actuales de la cadena del cultivo de camarón

| Año | Producción (1) | Producción potencial (2) | Producción primaria (3) | Comercialización Local | | Volumen movilizado fuera del Estado | |
|-----|----------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------|
| | | | | Actual Fresco (4) | Potencial Fresco (5) | | |
| 0 | 2009 | 1218.0 | 4285.0 | 1218.0 | 389.8 | 877.9 | 828.2 |
| 1 | 2010 | 1412.9 | 4413.6 | 1412.9 | 452.1 | 885.9 | 960.8 |
| 2 | 2011 | 1638.9 | 4546.0 | 1638.9 | 524.5 | 894.1 | 1114.5 |
| 3 | 2012 | 1901.2 | 4682.3 | 1901.2 | 608.4 | 902.3 | 1292.8 |
| 4 | 2013 | 2205.4 | 4822.8 | 2205.4 | 705.7 | 910.6 | 1499.6 |
| 5 | 2014 | 2558.2 | 4967.5 | 2558.2 | 818.6 | 918.9 | 1739.6 |

Considerando que los siguientes aspectos:

1. Es la producción inicial de acuerdo a la infraestructura existente. El crecimiento estimado solo contempla eficiencia en equipamiento y mejoras en la técnica de cultivo. Por lo que no se considera crecimiento de superficie o volumen de cultivo.
2. La proyección de la producción potencial inicia con la capacidad instalada, la cual no se contempla el margen de producción que se deja de sembrar.
3. La producción primaria se conforma solamente de la presentación existente en el estado, en fresco la cual no requieren mayor manejo que el post cosecha.
4. La comercialización siempre es igual o mayor a la producción ya que se contempla además un volumen estimado de la distribución de camarón movilizado fuera del estado.

11.3. Análisis comparativo contra el mejor productor a nivel mundial (en producción, capacidad de producción, costos, beneficios obtenidos, etc.).

En el mercado internacional el camarón es un producto de gran demanda y con un alto valor económico. En México ocupa el segundo lugar de exportación en el ramo alimenticio.

Para alcanzar un adecuado nivel de productividad en la acuicultura, el cultivo del camarón en estanques requiere de cuidados muy precisos. Una etapa fundamental es el estado larvario, que demanda una calidad y temperatura de agua óptima y específicamente una alimentación adecuada. Por ejemplo los acuicultores enfrentan un problema de costos; el precio de los alimentos es de más de 800 pesos el kilogramo, pues en su mayoría es importado

El Cultivo de camarón en el Estado de Colima presenta muchas ventajas competitivas tanto a nivel Nacional como Internacional.

Aquí, los sistemas eléctricos consumen menos luz, inyectan mayor oxígeno al agua, aunque como se Cultiva en su totalidad en agua dulce, aun falta hacer algunas innovaciones para mejorar

incrementar las sobrevivencias, así como utilizar liners ya que los suelos son muy permeables y se pierden grandes cantidades de agua por filtración.

Los rendimientos en el Estado son altos comparados con los que se presentan a nivel Nacional, las densidades de siembra son mucho mayores.

Se utiliza para el Cultivo agua de pozo que es de muy buena calidad, lo que da mejores rendimientos. Son de las granjas más equipadas del país. El recurso humano en la Dirección de las Granjas (propietarios) tiene en general muy alto nivel académico, maestrías, idiomas, viajes, estancias internacionales, etc.

Lo único que les hace falta es hacer mayor investigación aplicada a la producción para obtener mejores resultados, principalmente en la sobrevivencia, por lo que la vinculación con el sector académico es indispensable.

Los mejores del eslabón de producción a nivel mundial, se diferencian de quienes no han podido ascender a este nivel de elite, porque desde un principio sus proyectos han sido desarrollados de manera integral, sobre la base de estudios previos, ejecutivos y ambientales, situación que han sabido aplicar desde sus inicios.

Conocen de antemano la disponibilidad de los recursos y su aprovechamiento sustentable, las características del mercado objetivo y estrategias para acceder y competir; innovan, validan y/o adquieren biotecnologías de cultivo de alto rendimiento que les permite lograr volúmenes de producción en el menor espacio, tiempo y costo posible. Eligen cuidadosamente al personal con el perfil requerido, capacitándolo y actualizándolo constantemente.

Otro aspecto fundamental, es la política interinstitucional de desarrollo de la actividad acuacultural en sus respectivos países; existiendo un plan de crecimiento que define las estrategias y acciones a desarrollar en el corto, mediano y largo plazo. Dicho plan, en más de un caso, va más allá de sus fronteras. Lo anterior además de garantizar el éxito de la inversión realizada, contribuye sustancialmente el crecimiento de la actividad.

Tomando todo lo anterior en cuenta, podemos decir, que el Estado de Colima esta a la vanguardia tecnológica en producción de camarón en agua dulce en sistemas intensivos.

11.4. Anexo. Metodología.

- Se realizaron proyecciones de datos estadísticos en base a análisis de varianzas y regresiones de con información obtenida en investigación de campo e instancias gubernamentales del sector, además de búsqueda de información en la red.
- Para datos de comercialización se diseñaron y aplicaron encuestas a puntos de ventas (pescaderías) de dicho producto en las diferentes zonas de Colima

Capítulo 12.

PROGRAMA ESTRATÉGICO DE CRECIMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE LA OFERTA

12.1. Matriz de crecimiento y Matriz de Optimización Anual

A través del consenso con miembros del CSP Camarón de Colima, se estimó una tasa de crecimiento anual del 5% de la superficie cultivada, en virtud de que productores aun van a realizar inversiones (modestas) en la capacidad de los estanques. Por otra parte y también en consenso se determinó que la tasa de crecimiento de la producción en toneladas es del 16%, dado que los productores realizarán mayores inversiones en la densidad de producción y aprovecharán la capacidad ya instalada en infraestructura de estanques.

Si se considera que solo existe una presentación (fresco) con un costo total de producción y precio de venta constante (dado que en el tiempo futuro se está descontando la inflación) se estable un ganancia de 13.5 pesos por kilo. En este sentido se tiene que la ganancia total anual por la producción de camarón en Colima es de casi 16,500,000 millones de pesos, alcanzando los 34 millones para el año 5, con una superficie cultivada de 152 has.

Cuadro 12.1. Matriz de crecimiento de la producción y beneficio total por producto ofertado.

| Año | Presentación | Costo total | Precio de mercado | Pr-C | Toneladas | Ganancia Total | Superficie cultivada (has.) | Beneficio por ha. |
|-----|--------------|-------------|-------------------|------|-----------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| 0 | única | 32.8 | 46.3 | 13.5 | 1218.0 | 16,415,933.3 | 152 | 107,999.6 |
| 1 | única | 32.8 | 46.3 | 13.5 | 1412.9 | 19,042,482.7 | 152 | 125,279.5 |
| 2 | única | 32.8 | 46.3 | 13.5 | 1638.9 | 22,089,279.9 | 152 | 145,324.2 |
| 3 | única | 32.8 | 46.3 | 13.5 | 1901.2 | 25,623,564.7 | 152 | 168,576.1 |
| 4 | única | 32.8 | 46.3 | 13.5 | 2205.4 | 29,723,335.0 | 152 | 195,548.3 |
| 5 | única | 32.8 | 46.3 | 13.5 | 2558.2 | 34,479,068.6 | 152 | 226,836.0 |

Aunque de manera estimativa, se puede decir que el beneficio real anual, considerando los costos de producción y el precio de venta es de 108 mil pesos por hectárea cosechada. Esto nos indica que la producción del cultivo de camarón es rentable, aunque solo se considera presentación en fresco.

12.2. Estrategias para la cadena.

- Gestión de recursos federales, estatales y municipales para proyectos productivos de impacto estatal.
- Capacitación a los distintos eslabones de la cadena para una participación conjunta, productiva y eficaz.
- Fomento a la productividad competitiva
- Consolidación del marco legal y normativo

12.3. Estrategias para la red de valor.

- Formar alianzas entre organizaciones para comercializar producto terminado con una sola marca o bien establecer convenios de compras al por mayor y distribución del producto (contrato de compra venta)
- Desarrollo de nuevos esquemas de financiamiento.
- Estandarización de precios

12.4. Estrategias para el eslabón del insumo biológico.

- Investigación sobre el mejoramiento genético para la obtención de especies de camarón con mejores resultados. Esto es incrementando la supervivencia a la cosecha, un sistema inmunológico resistente y en los tiempos de producción de camarón.

12.5. Estrategias para el eslabón de producción.

- Investigación y desarrollo de nuevas técnicas y paquetes tecnológicos para la producción del camarón.
- Realizar inversiones en infraestructura y equipos de proceso, empaque, congelación y red de frío.
- Reestructuración del manejo y control de la sanidad acuícola en plagas y enfermedades.
- Diseño, gestión y puesta en marcha de proyectos de inversión para valor agregado, reconversión productiva, aumento de capacidad y/o eficiencia productiva, nuevos productos o nuevos insumos.

12.6. Estrategias para el eslabón de industrialización.

- Instalación de empresas industrializadoras altamente tecnificadas usando tecnología de punta en procesos, IQF, valor agregado, congelado entero.
- Impulsar la integración de Manuales de Organización y Procesos para el apropiado funcionamiento de la empresa

12.7. Estrategias para el eslabón de comercialización.

- Promover el consumo en el mercado interno.
- Incursionar en productos de valor agregado.
- Financiar la construcción y equipamiento de almacenes y frigoríficos para la pignoración de camarón.
- Buscar posicionamiento en el mercado nacional e internacional en nichos específicos.

12.8. Estrategias para los proveedores complementarios del eslabón del insumo biológico.

- Implementación de contratos para la compra en gran escala para la disminución de costos.

12.9. Estrategias para los proveedores complementarios del eslabón de producción.

- Implementación de contratos para la compra en gran escala de alimento con empresas líderes en la distribución en el estado.

12.10. Estrategias para los proveedores complementarios del eslabón de industrialización.

- Aun no se contemplan ya que no existe industria

12.11. Estrategias para los proveedores complementarios del eslabón de comercialización.

- Acercamiento, desarrollo y fortalecimiento de la comercialización del camarón.

12.12. Líneas de acción para las estrategias anteriores.

Bajo términos de competitividad, se establecen las siguientes líneas genéricas que permiten la consolidación de comités sistemas productos mediante la evaluación de impactos y resultados de sus acciones en base al establecimiento de variables e indicadores.

I. Fortalecimiento de la base de conocimiento para la toma de decisiones.

Este conjunto de acciones está dirigido a que el Consejo posea aquellos elementos de información y conocimiento, indispensables para ejercer acciones ejecutivas encaminadas a la resolución de problemáticas y/o a la potenciación de los procesos que generan valor dentro del sistema. Las acciones de desarrollo de conocimiento están dirigidas a explicar y validar el comportamiento de fenómenos que de alguna forma afecten a la rentabilidad.

II. Perfeccionamiento del modelo de gestión y organización del Comité.

Estas acciones están dirigidas a dotar al Consejo, como órgano ejecutivo de la estrategia de fortalecimiento del sistema producto, de las habilidades, competencias y herramientas indispensables para poder diseñar, implementar y evaluar acciones integradas, encaminadas a garantizar la generación de excedentes por parte de todos y cada uno de los eslabones que conforman el sistema. Este conjunto estratégico asegura que el Comité posee las características de representatividad, resolución de controversias, convergencias de intereses que requiere una entidad ejecutora; a través básicamente, del desarrollo de cualidades de liderazgo, trabajo colaborativo y administración por objetivos.

III. Desarrollo del esquema de evaluación y seguimiento.

Cualquier acción concreta planteada en una estrategia debe ser capaz de someterse a un proceso de evaluación, el cual consiste básicamente en confrontar las acciones con las metas para dar un criterio de eficiencia a las propias acciones. En estricto sentido un proyecto plantea la consecución de objetivos previamente determinados mediante el uso de recursos específicos, los indicadores de evaluación y seguimiento dan muestra sistemática de este hecho y permiten medir el grado de acercamiento entre lo planeado y lo realizado. Es evidente que en la estrategia de fortalecimiento del Sistema Producto el indicador relevante de última instancia es el propio índice de rentabilidad, de tal manera que todas las acciones en algún momento y de alguna forma deben ser capaces de reflejar su intervención en el crecimiento de la propia variable de ganancia en el sistema.

IV. Perfeccionamiento del Proceso Productivo en los eslabones del sistema producto.

Estas acciones se refieren al perfeccionamiento y mejora de cualquier proceso de transformación al interior de los diferentes eslabones del Sistema Producto. La ciencia, la

tecnología, la mejora en procesos administrativos, la innovación en logística, en empaque y embalaje, en mecanismos de distribución, procesos físicos o químicos y mejora genética, todos son ejemplos de desarrollo e innovación tecnológica, la cual no solo debe generarse en los centros especializados, sino debe ser capaz de ser transferida de forma eficiente a los agentes económicos. Como una especificación, se incluyen las estrategias de innovación tecnológica, los procesos de mejora en sanidad e inocuidad, diferentes a los normativos, es decir, todas aquellas campañas y procesos de mejora en la producción asociados al combate de plagas y otras afectaciones biológicas a los cultivos.

V. Asignación eficiente de recursos auxiliares de no mercado.

Uno de los principios fundamentales de la intervención gubernamental en los sectores productivos reza que dicha intervención debe ser puntual, focalizada y temporal, siempre y cuando haya evidencia contundente que el mercado no es capaz de resolver la problemática inherente que pone en riesgo la existencia o el nivel de rentabilidad en particular.

Bajo ese esquema, los tomadores de decisiones tienen la capacidad de definir cuáles son esos elementos, riesgos o problemáticas que ponen en peligro la rentabilidad y que el mercado nunca va a resolver. La claridad en la evidencia de esta necesidad de intervención de no mercado da a la argumentación del Comité una solidez incuestionable y en sí mismo una herramienta de argumentación a su favor.

VI. Encadenamiento productivo.

Estas acciones se refieren a proyectos que tienen por objeto, el perfeccionar la forma en la que los diferentes eslabones de un sistema se relacionan para llevar a cabo sus funciones productivas. Conceptualmente, el eslabonamiento productivo se basa en la idea de que la función de rentabilidad de cada eslabón, es decir, la capacidad real de obtener ganancias, depende directamente del comportamiento de las ganancias de los otros eslabones de la cadena. Por esta razón adquiere importancia fundamental la definición, el diseño y el seguimiento de un indicador de rentabilidad para cada uno de los eslabones del sistema producto, así como de las diferentes tipificaciones al interior del mismo. En algunas ocasiones es necesario plantear acciones que fortalezcan de manera explícita, la interacción entre los mismos.

VII. Desarrollo de infraestructura básica.

Toda actividad productiva requiere elementos externos que garanticen la competitividad media de su actividad económica. Comunicaciones, puertos, ferrocarriles, agua, electricidad, son elementos que el conjunto económico debe poner a disposición del agente en particular para que este lleve a cabo su actividad productiva. Las condiciones medias de la infraestructura determinan la denominada competitividad y productividad media del entorno, las cuales son definitivas en términos de rentabilidad en economías globalizadas.

VIII. Planeación de mercado.

Toda acción que predetermine las condiciones de la demanda, la oferta y el precio con el fin de favorecer el aseguramiento de la rentabilidad media se denomina planeación de mercado. Este

proceso en algunos casos está disponible para el tomador de decisiones en términos de asociación y las ventajas de las negociaciones al interior del sistema: Control de la producción, expansión de la demanda existente, apertura de mercados, son actividades relacionadas con esta estrategia.

IX. Desarrollo y perfeccionamiento de los mecanismos de financiamiento y cobertura de riesgo.

Toda actividad productiva requiere recursos para emprender, ampliar o redimensionar el proceso productivo. La existencia de un mercado de fondos prestables, desarrollado y competitivo es una condición de difícil obtención en el sector primario, ya que la amplitud en el espectro de riesgo y las complicaciones jurídicas para la enajenación de garantías provocan imperfecciones crónicas en el mercado crediticio en el sector primario. La evidencia internacional demuestra la sistemática intervención de mecanismos de no mercado en el diseño e implementación de políticas crediticias para el sector agropecuario. Por esta razón, es de obvia necesidad el plantear estrategias que coadyuden al aseguramiento de los fondos prestables para inversión de la actividad primaria. Sin lugar a dudas el sector primario está caracterizado por la sistemática presencia de un riesgo no acotado. Esto significa que la realización del valor agregado, y por ende de la ganancia, está crónicamente atada a la realización de riesgos no dimensionables. La recomendación estratégica en la mayoría de las economías desarrolladas es la creación de mecanismos de cobertura que de alguna manera prelimiten el tamaño y el impacto de algún evento aleatorio desastroso para la cadena en su conjunto o de uno de sus eslabones en particular. Es verdad que en México existe poca experiencia de este tipo de mecanismos que permitan delimitar el tamaño e impacto de un riesgo al proceso de producción, sin embargo, es necesario adoptar acciones concretas que al menos den al tomador de decisiones un marco referencial para tomar decisiones bajo incertidumbre.

X. Marco legal y regulatorio.

En algunos casos muy puntuales los sistemas producto requieren de instrumentos normativos y legales que faciliten la realización de su actividad productiva. En algunos casos patentes, denominaciones de origen, normas de calidad y reglamentaciones precisas sobre alguno de los procesos productivos, son condiciones necesarias para garantizar el funcionamiento homogéneo de un mercado en particular. De la misma manera, en un mercado globalizado existen prácticas desleales de comercio que generan información asimétrica en el mercado y en su caso pueden poner en peligro la factibilidad competitiva del Sistema Producto en el largo plazo. Ante cualquiera de estas circunstancias, es necesario tomar acciones a través de la conceptualización, diseño y en su caso decreto de alguna normatividad pertinente.

12.13. Anexo. Metodología.

Materiales y métodos

La siguiente propuesta de evaluación de impactos tiene 2 fuentes: los programas de trabajo que instrumentaron los CESP en años pasados y las líneas estratégicas generales para el desarrollo de los Comités Sistema Producto del Tecnológico de Monterrey.

CAPÍTULO 13. CONCENTRADO DE PROYECTOS

13.1. Descripción de proyectos de crecimiento de capacidades y cronograma de acción

Cuadro 13.1. Priorización de proyectos específicos y de inversión del Comité Sistema Producto Camarón de Colima.

| NO. | LÍNEAS ESTRATÉGICAS | PROYECTOS ESPECÍFICOS | PLAZO |
|-----|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| L1 | INVESTIGACIÓN | 1.1. Identificación de poblaciones de microalga y bacterias presentes en el cultivo en las condiciones de Colima. | Mediano |
| | | 1.2 Mejora genética de cepa de post larva específica para la zona de Colima (en coordinación con un laboratorio). | Mediano |
| | | 1.3. Investigación para desarrollar tecnología que permita controlar plagas animales y vegetales (romerillo, aves, etc.). | Mediano |
| L3 | COMERCIALIZACIÓN | 3.1 Procesadora para dar valor agregado. | Corto |
| | | 3.2 Red de distribución de producto en fresco. | Inmediato |
| | | 3.3 Venta a cadenas comerciales. | Corto |
| L4 | INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO | 4.1. Electrificación y plantas de emergencia. | Corto |
| L7 | ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES | 7.1 Creación de una integradora que permita hacer compras en volumen (alimento, equipos, materiales, insumos, post larvas). | Corto |
| L10 | USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS | 10.1 Instalación de geomembranas de polietileno de alta densidad que permiten un ahorro importante de agua, incrementan la eficiencia de la aireación, aumentar la producción, reducir tiempos de secado, ahorros en costos de mantenimiento y producción, ahorros importantes en engría eléctrica y en la vida de uso de los bombes y los pozos profundos. | Corto |
| L11 | FINANCIAMIENTO | 11.1 Crear una dispersora de crédito para los productores para poder hacer compras por anticipado y de contado. | Mediano |

Fuente: Información obtenida del CSP Camarón de Colima, 2009.

13.2. Descripción de capacitación y asesoría técnica necesaria.

| | | |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L5 | CAPACITACIÓN CONTINUA | 5.1 Asistencia a cursos, talleres, foros, seminarios, exposiciones, visitas a granjas, proveedores y laboratorios. |
| | | 5.2 Asesoría técnica en aspectos de sanidad, control de mortalidad, levantamiento de bitácoras técnicas. |
| | | 5.3. Manejo de Información de mercado. |

13.3. Anexo. Metodología.

Para la conformación de la información antes mencionada se realizaron reuniones participativas con los productores primarios miembros del comité sistema producto, autoridades estatales y federales, y otros agentes que intervienen en la cadena.